

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE PERNAMBUCO - CAMPUS RECIFE  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO AMBIENTAL

**POLUIÇÃO LUMINOSA X VIOLÊNCIA URBANA:  
O Desperdício Gerado pela Cultura do Medo**

LADJANE BARROS DE CARVALHO

Recife  
2016

LADJANE BARROS DE CARVALHO

**POLUIÇÃO LUMINOSA X VIOLÊNCIA URBANA**  
**O Desperdício Gerado pela Cultura do Medo**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Recife, como exigência parcial para conclusão do Mestrado Profissional em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rejane de Moraes Rêgo.

Recife  
2016

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Amanda Tavares CRB4 1751

C331p Carvalho, Ladjane Barros de.  
Poluição luminosa x poluição urbana: o desperdício gerado pela cultura do medo. / Ladjane Barros de Carvalho. – Recife, PE: O autor, 2016.  
138 f.: il., color. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Rejane de Moraes Rego.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Recife, Coordenação de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Gestão Ambiental, 2016.

Inclui referências.

1. Gestão Ambiental 2. Violência Urbana. 3. Poluição Luminosa. I. Rego, Rejane Moraes. (Orientadora). II. Título.

363.739 CDD

**LADJANE BARROS DE CARVALHO**

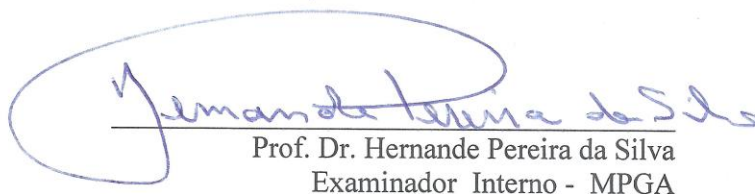
**POLUIÇÃO LUMINOSA X VIOLÊNCIA URBANA:  
O Desperdício Gerado pela Cultura do Medo**

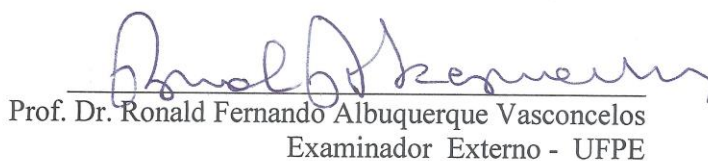
Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco como parte integrante dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão Ambiental.

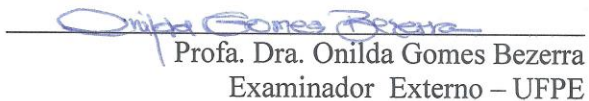
Data da aprovação: 25 / 08 / 2016

BANCA EXAMINADORA

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Rejane de Moraes Rêgo  
Orientadora - IFPE

  
Prof. Dr. Hernande Pereira da Silva  
Examinador Interno - MPGA

  
Prof. Dr. Ronald Fernando Albuquerque Vasconcelos  
Examinador Externo - UFPE

  
Prof.<sup>a</sup>. Dra. Onilda Gomes Bezerra  
Examinador Externo - UFPE

### **Ouvir Estrelas**

“Ora (dizeis) ouvir estrelas! Certo,  
Perdeste o senso!” E eu vos direi, no entanto,  
Que, para ouvi-las, muitas vezes desperto  
E abro as janelas, pálido de espanto...

E conversamos toda a noite,  
enquanto a Via-Láctea, como um pálio aberto,  
Cintila. E, ao vir do sol, saudoso e em pranto,  
Inda as procuro pelo céu deserto.

Dizeis agora: “Tresloucado amigo!  
Que conversas com elas? Que sentido  
Tem o que dizem, quando estão contigo?”

E eu vos direi: “Amai para entendê-las!  
Pois só quem ama pode ter ouvido  
Capaz de ouvir e de entender estrelas”.

(BILAC, Olavo, 1996, p. 117).

## RESUMO

O inegável valor da fonte de luz artificial para a humanidade tem provocado a distorção nociva da lógica, “quanto mais luz melhor”, sobre a percepção de segurança e bem-estar do indivíduo e a consequente geração de poluição luminosa no ambiente urbano noturno. Ainda que o consenso da associação sistemática ao longo da história entre iluminação e segurança tenha o mérito de combater de forma prática conotações negativas associadas ao medo da escuridão, caberia perguntar: em que medida as práticas projetuais recentes de iluminação que reinvidicam a requalificação ambiental por meio da promoção de espaços mais seguros, estariam realmente comprometidas com tal objetivo? A questão será ora desenvolvida sob a ótica de diferentes domínios de modo a verificar a influência da percepção ambiental ancorada ao medo durante a definição de critérios projetuais. Por meio de uma abordagem qualitativa de cunho exploratório sobre a experiência prática e sua representatividade no contexto da cidade, a presente pesquisa teve por objetivo desenvolver um sistema de indicadores projetuais a partir de três categorias de análise (Regulamentação, Avaliação e Percepção). Os resultados obtidos apontam para a transferência de responsabilidade da ação pública para a ação projetual onde a luz passa a cumprir um papel que, em tese, caberia ao Estado: garantir segurança e bem-estar aos cidadãos. Desse modo, por ocasião da observação da reformulação setorial do parque luminotécnico de uma unidade de ensino pública, comprova-se a nossa hipótese de que mais do que um compromisso com a segurança pública e com a qualidade efetiva do ambiente iluminado, as práticas de iluminação adotadas são geradoras de poluição luminosa e refletem uma cultura do medo associada à violência urbana.

**Palavras-chave:** Violência Urbana. Poluição Luminosa. Eficientização Energética. Percepção Ambiental. Iluminação Pública.

## ABSTRACT

The undeniable value of artificial light source for mankind has caused the harmful distortion of logic, “the best light”, on the perception of security and well-being of the individual and the consequent generation of light pollution in the night urban environment. Although the consensus of systematic association throughout history between lighting and security has the merit of fighting practically negative connotations associated with the fear of darkness, I would ask: to what extent the recent projective practices lighting reinvidicam the environmental improvement through promoting safer spaces, would be really compromentidas for that purpose? The question is now developed from the perspective of different fields in order to verify the influence of environmental perception anchored to fear for the definition of projective criteria. Through a qualitative approach of exploratory nature of practical experience and its representation in the context of the city, this research aimed to develop a projective system of indicators from three categories of analysis (Regulation, Evaluation and Perception). The results point to the public share transfer of responsibility to the projectual action where light begins to fulfill a role that, in theory, would be for the State: to ensure safety and well-being of citizens. Thus, according to the observation of a lighting system sectoral reformulation in a public education drive, it’s proven our hypothesis that more than a commitment to public safety and effective quality lit environment, lighting practices adopted are generating light pollution and reflect a culture of fear associated with urban violence.

**Keywords:** Urban violence. Light pollution. Energy efficiency. Environmental perception. Public lighting.

## LISTA DE ABREVIATURAS

a.C	antes de Cristo
AAPC	Aplicada à Prevenção Criminal
AFE	<i>Association Française de l'Eclairage</i> ou Associação Francesa de Iluminação
AIDS	<i>Acquired Immunodeficiency Syndrome</i> ou Síndrome da imunodeficiência adquirida
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANPCEN	<i>Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes</i> ou Associação Nacional para a Proteção do Céu e do Ambiente Noturno
APD	Arquitetura na Prevenção do Delito
ASCEN	Associação para a Defesa do Céu e Ambientes Noturnos
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
COP-21	21ª Conferência das Partes
COSIP	Contribuição Para o Custeio da Iluminação Pública
CPTED	<i>Crime Prevention Through Environmental Design</i> ou Prevenção de Crimes através do Design Ambiental
DIRIF	Direção Interdepartamentos das Estradas da Ilha de França
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
EUA	Estados Unidos da América
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	Índices de Crimes Violentos
IDA	<i>International Dark-Sky Association</i> ou Dark-Sky Associação Internacional
IEA	<i>International Energy Agency</i> ou Agência Internacional de Energia
IESNA	<i>The Illuminating Engineering Society of North America</i> ou Engenharia e Iluminação da Sociedade Norte Americana
IESNA	<i>Illuminating Engineering Society of North America</i>
IFPE	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco



INDCs	<i>Intended Nationally Determined Contributions</i> ou Destinados Contribuições determinado a nível nacional
IP	Iluminação Pública
LED	<i>Light Emitting Diode</i> ou Diodo Emissor de Luz
NASA	<i>America's Space Agency</i> ou Agência Espacial Americana
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PAVDAS	Posto de Análise de Vigilância de Direção Automobilística Simulada
PDIU	Plano Diretor de Iluminação Urbana
PEE	Programa de Eficiência Energética
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
RGB	Padrão <i>red, green e blue</i> ou vermelho, verde e azul
RICE	<i>Réserve Internationale de Ciel Étoilé</i>
RICEMM	<i>Réserve internationale de ciel étoilé du Mont-Mégantic</i>
SAD	<i>Seasonal Affective Disorder</i> ou Transtorno afetivo sazonal
SIPPEREC	Sindicato Intermunicipal da Periferia de Paris para Eletricidade e Redes de Comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNICAP	Universidade Católica de Pernambuco

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Princípios fundamentais para realização da pesquisa.....	50
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de iluminação .....	24
Figura 2. Início Sec. XIX- lâmpião à óleo de peixe.....	26
Figura 3. Simulação da produção da poluição luminosa na América Latina nas próximas décadas .....	28
Figura 4. Visão aérea da poluição luminosa em Chicago.....	30
Figura 5. Filhotes tartarugas guiadas pela luz da lua.....	32
Figura 6. Luz intrusa sobre fachadas residenciais.....	33
Figura 7. Mont-Mégantic (Québec), International Dark Sky Reserve.....	35
Figura 8. A noite estrelada.....	36
Figura 9. Espacialização de Segregação social.....	39
Figura 10. Medo na literatura: mídia e espaço.....	41
Figura 11. Poéticas sobre a luz.....	43
Figura 12. Luz e segurança viária.....	45
Figura 13. Luminância e direção.....	47
Figura 14. Leipzig/Alemanha.....	48
Figura 15. Simulação computacional de um trecho de estrada.....	50
Figura 16. Mídia e cultura do medo.....	52
Figura 17. Geração e distribuição de energia.....	58
Figura 18. Bandeiras tarifárias de energia.....	59
Figura 19. Qualificação da geometria da luz.....	61
Figura 20. Desenho da luz urbana.....	63
Figura 21. Geometria da luz.....	63
Figura 22. Controle Intensidade da luz.....	65
Figura 23. Controle orientação da luz.....	66
Figura 24. Controle de uso da luz.....	66
Figura 25. Luz menos poluente ao céu.....	66
Figura 26. Tratamento poluição luminosa.....	67
Figura 27. Pista ciclável Van Gogh Roosegaarde.....	68
Figura 28. Iluminação Ecologica (BA).....	69
Figura 29. Sistema de sinalização luminosa para travessia de pedestres.....	70
Figura 30. Bordeaux - Place de la Bourse / Quai de Paludate.....	72
Figura 31. “Night on Earth” / NASA.....	76
Figura 32. Europa iluminada.....	76

Figura 33. Traço noturno das ferrovias.....	77
Figura 34. Luz e cidades costeiras.....	77
Figura 35. Luz e desigualdade.....	78
Figura 36. Luz às margens do rio.....	78
Figura 37. Entre o dia e a noite, única realidade.....	79
Figura 38. Luz e segregação.....	79
Figura 39. Luz e densidade demográfica.....	80
Figura 40. Brasil Iluminado (sim, pode juntar).....	80
Figura 41. Lógica sistêmica.....	89
Figura 42. Adaptação do modelo - recorte do elemento central.....	90
Figura 43. Contexto e Dimensão da Análise.....	91
Figura 44. Times Square.....	95
Figura 45. Cenário internacional - visão global.....	97
Figura 46. Iluminação urbana.....	97
Figura 47. Planos de iluminação pública.....	100
Figura 48. Visão noturna aérea de Lyon.....	104
Figura 49. Uso consciente da luz.....	106
Figura 50. Referências de qualidade urbana e arquitetônica.....	107
Figura 51. Explicação das propriedades luz.....	108
Figura 52. Nuit Blanche - Festival Montréal en Lumière.....	109
Figura 53. Esquema teórico do processo perceptivo.....	112
Figura 54. Visão e luz.....	113
Figura 55. Luz e vivência.....	115
Figura 56. Sistema de (Re)Qualificação Ambiental Luminosa.....	122
Figura 57. IFPE - Instituto Federal de Educação e Tecnologia de Pernambuco.....	124
Figura 58. Vista Aérea Estacionamento IFPE - anterior à (re)qualificação em questão.....	125
Figura 59. Análise da vegetação do estacionamento.....	126

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Grade de Análise.....	124
---------------------------------	-----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
<b>PARTE I - CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	23
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	24
<b>2.1 A produção da luz</b>	24
2.1.1 Cena Global	24
2.1.2 Cena Local	26
<b>2.2 Poluição luminosa</b>	28
2.2.1 Qual poluição luminosa?	29
2.2.2 Impacto sobre o ecossistema	31
2.2.3 Impacto sobre o homem	32
2.2.4 Céu noturno: patrimônio a ser preservado	35
<b>2.3 Violência urbana</b>	38
2.3.1 Cultura do medo	40
2.3.2 Cultura da luz	43
2.3.3 Luz e segurança viária	45
2.3.4 Luz e sensação de segurança	51
<b>3 ENTRE TEORIA E PRÁTICA: O PROJETO</b>	57
<b>3.1 Eficientização energética</b>	58
<b>3.2 Desenho e controle da luz</b>	61
3.2.1 Experiências práticas	64
3.2.2 Experiências participativas	74
<b>3.3 Parque luminotécnico</b>	75
3.3.1 Cenário global	76
3.3.2 Cenário brasileiro	80
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	84
<b>PARTE II - PROPOSTA DO TRABALHO</b>	86
<b>5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	87
<b>5.1 Sistematização</b>	88
<b>5.2 Dimensão da análise</b>	90
<b>6 CATEGORIAS E CRITÉRIOS DE (RE)QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL</b>	92
<b>6.1 Regulamentação: representação política</b>	93
6.1.1 Cenário internacional	95
6.1.2 Marco regulatório no Brasil	98
6.1.3 Iluminação pública: “bem comum”	100
<b>6.2 Avaliação: realidade física</b>	103
6.2.1 <i>L’urbanisme lumière</i>	104
6.2.2 A invenção da paisagem	104
<b>6.3 Percepção: representação social</b>	110
6.3.1 Ambiente e visão	111

6.3.2 Visão e luz .....	112
6.3.3 Luz e vivência.....	115
<b>7 SISTEMA DE ORDENAMENTO DE INDICADORES PROJETUAIS .....</b>	<b>118</b>
7.1 Modelização do sistema.....	119
7.1.1 Grade de análise.....	123
7.1.2 Verificação teórico-prática.....	123
7.1.3 Análise e discussão dos resultados.....	127
7.2 Discussão dos resultados.....	129
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>131</b>
8.1 Retrospectiva da problemática e objetivos de pesquisa.....	131
8.2 À guisa de uma conclusão.....	131
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>133</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É por demais sabido que as cidades ou aglomerações urbanas são organismos vivos que, além de alimento, água e oxigênio, necessitam de luz. Nesse sentido, a iluminação artificial das cidades revela-se essencial e descarta a noção de desperdício mediante a necessidade imprescindível de garantir o prolongamento de certas condições diurnas sobre o espaço urbano na ausência da luz natural. Trata-se, portanto, de promover as funções essenciais da luz na sua condição noturna : visibilidade, orientação e segurança (física e civil) sem negligenciar aquelas secundárias - sociabilidade e promoção da territorialidade e identidade do lugar (SCHULZ, 1981).

Isto posto, através da sua função primordial de permitir a ampla acessibilidade ao espaço noturno como instrumento de mediação entre o indivíduo e a realidade construída ao seu redor, a Iluminação Pública (IP) adquire importância específica nos modelos e enfoques sobre o desenvolvimento sustentável das cidades e sobre a respectiva otimização dos recursos naturais.

Nesse contexto, importa destacar que o fenômeno de urbanização apresenta-se como principal catalisador do processo de transformação do ambiente natural. Diante de uma realidade tipicamente urbana, o incremento do crescimento e a complexidade das grandes cidades faz com que o entendimento sobre o sistema de iluminação pública assuma novas percepções no que se refere às noções fundadoras do espaço a ser iluminado. Principalmente, quanto à técnica e à intencionalidade materializadas nos objetos e ações circunscritas ao ponto luminoso. Observa-se, assim, uma tendência na reavaliação de sistemas, métodos, comportamentos e paradigmas que parece provir da conscientização de que as ações humanas sobre o meio-ambiente e sobre as outras pessoas não são uma via de mão única, mas constituem-se em “interações”, “percepções”, onde seres humanos e ambiente estão intrinsecamente vinculados.

Segundo Philippi Júnior *et al* (2014), a retomada da reflexão sobre a relação homem-natureza é crucial à gestão ambiental - o que implica dizer que o ser humano e o mundo natural são termos relativos onde um não pode prescindir do outro. A questão exige uma capacidade de identificação e seleção dos aspectos do ambiente a serem medidos e uma compreensão do papel do ambiente físico sobre a vida das pessoas a partir do reconhecimento da significância da relação entre o ambiente e a ação humana.

Trata-se, portanto, da conscientização de uma gestão ambiental urbana conhecedora das variáveis ambientais afetadas pelo ambiente urbano e pelos seus processos de expansão de modo a permitir o enfrentamento multidisciplinar dos impactos produzidos. Nesse



sentido, o pressuposto de que “o conhecer precede o agir” faz com que a conscientização e o reconhecimento das questões ambientais inerentes à cena urbana sejam parte da solução do problema.

Como ponto de partida, o mapeamento da realidade nos convida a resgatar dicotomias tenazes entre o “humano” e o “não humano” partindo do entendimento de que a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio, é dado pela técnica que, no seu conjunto, permite meios instrumentais e sociais com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria o espaço. Sob uma perspectiva histórica, o resultado obtido nos revela a existência de um espaço forma-conteúdo que testemunha a atuação do homem no processo de apropriação e interação do ambiente físico e seus territórios.

No quesito iluminação, durante milênios, a simples chama foi a única fonte de luz artificial a serviço da humanidade com aplicações limitadas quanto ao uso público e, portanto, a única relação homem-natureza em meio ao ambiente noturno. Seguindo uma ordem cronológica dos eventos, é possível afirmar que, desde a invenção da lâmpada elétrica até os anos 1970, as técnicas de iluminação pública pouco evoluíram e as funções que circunscreviam a especificação do ponto de iluminação permaneceram basicamente restritas às funções de balizamento e de segurança; as luminárias, as lâmpadas e os equipamentos tinham, nesse contexto, baixa eficiência energética e luminosa.

Será somente a partir da década de 70, mediante a deflagração da crise petrolífera, que se observará, de forma significativa, o despertar da atenção mundial para a natureza não renovável das fontes de energia utilizadas no planeta. A conscientização ambiental da problemática envolvendo o petróleo, ainda que fragmentada, provocará um notável crescimento tecnológico em termos de iluminação artificial: outras fontes começam a ser experimentadas, como as de halógeno, as fluorescentes e as de néon, bem como o desenvolvimento do primeiro diodo emissor de luz de aspecto visível (LED). Paralelamente, grandes avanços foram realizados no campo da visão e da percepção, base dos futuros projetos de iluminação, com importantes repercussões em temas específicos como a cor e o movimento (MASCARÓ, 2006).

Nesse contexto, o desenvolvimento de fontes alternativas de energia e o aumento da eficiência dos sistemas de iluminação artificial, cada vez mais ancorados por sistemas inteligentes de monitoramento, possibilitou uma efficientização energética e, portanto, o favorecimento a uma maior difusão e emancipação do sistema de iluminação pública sem, contudo, necessariamente, significar uma efficientização luminosa. A questão tem ocasionado

uma série de hipóteses de ordem ambiental, em particular, aquelas associadas à poluição luminosa gerada pelo alto índice de luminância presente no ambiente urbano.

No entanto, a evolução das técnicas de projeto para iluminação urbana e seus equipamentos, de um modo geral, denota muitos hiatos e dissonâncias nas normatizações, nas práticas, nos entendimentos, nas prioridades e na própria formação intelectual dos profissionais envolvidos: inexistente um conceito integrado de sustentabilidade sobre o espaço urbano que, de alguma maneira, todos iluminam.

Entre opiniões de especialistas e textos normativos, na prática, observa-se, portanto, pouca convergência e alinhamento entre a iluminação pública e o planejamento sustentável do espaço urbano. Diante da ausência de instrumentos reguladores, a paisagem urbana noturna é construída de forma desordenada com forte produção de poluição luminosa, prevalecendo uma postura de embelezamento das cidades (*city beautification*) voltada principalmente ao desenvolvimento econômico (*marketing place*) e à prevenção da criminalidade através da ênfase atribuída à iluminação dos espaços públicos. Temática amplamente abordada nas plataformas de política pública.

Com efeito, a ineficiência, sobretudo luminosa, dos sistemas de iluminação pública, expõe uma questão multifacetada aprofundada por experiências e estudos voltados aos impactos ambiental, social, econômico e científico associados à geração da poluição luminosa com consequências tanto para o homem como para o ecossistema.

Em meio ao diapasão de considerações existentes sobre o tema, é válido lembrar que a discussão sobre poluição luminosa não é de hoje - os astrônomos foram os primeiros a mostrar interesse sem nunca terem perdido a posição de destaque nas ações voltadas ao combate à poluição luminosa. Motivo pelo qual o marco regulatório referente à proteção dos observatórios representa a mais ampla documentação sobre o tema da poluição luminosa, material reunido e disponibilizado pela organização *Dark Sky* (2005).

Em contrapartida, o pontapé inicial dado pelos astrônomos provocou, paralelamente, o surgimento de movimentos, espalhados sobre várias partes do planeta, preocupados com o estabelecimento de medidas que assegurassem a redução do consumo de energia e combatessem a poluição luminosa como elemento de desconforto humano e agressividade ao meio ambiente. Em meio a esse contexto, a indústria desenvolveu luminárias com controle direcional do fluxo luminoso, e, em muitos países, começaram a ser fixados níveis máximos de luminância dependentes de um zoneamento rigoroso (BARGHINI; MEDEIRO, 2005).

Na cena local, a iluminação pública da maioria das cidades brasileiras ainda encontra-se restrita a ações pontuais desvinculadas de iniciativas conceituais ambientais ou urbanísticas: poucas cidades possuem um Plano Diretor de Iluminação Urbana (PDIU) (MIGUEZ, 2005) que regulamente o quesito sustentabilidade. O primeiro deles foi concebido em Lyon, França, no ano de 1989.

Outrossim, entre opiniões de especialistas e textos normativos, prevalece pouca convergência e alinhamento de atributos projetuais luminotécnicos voltados para a qualificação sistêmica do ambiente. Nesse sentido, é possível considerar que, sob o ponto de vista técnico, o grande inibidor de uma boa distribuição luminosa é a interdependência do sistema de iluminação pública com o sistema de distribuição da rede elétrica. Este entrelace confere posição de coadjuvante ao ponto de luz, ressaltando-se que a distribuição dos postes de energia segue critérios elétricos e não luminotécnicos.

Esta reflexão introdutória sobre os sistemas de iluminação pública retoma a questão ambiental para tratá-la, o tanto quanto possível, como uma realidade incompatível com ideias reducionistas e formulações superficiais tecnocêntricas. Segundo Philippi *et al* (2014), a questão ambiental constitui um quebra-cabeças sem similar que, igualmente, determina uma série sem fim de ambiguidades, equívocos e falácias no diagnóstico e tratamento da problemática do meio ambiente. Nesse sentido, a linguagem e a percepção são dois fatores que têm sido mal distinguidos e inadequadamente manuseados, quer no diagnóstico dos problemas ambientais, quer nas práticas de gestão do meio ambiente, especificamente, aquelas associadas aos sistemas de infraestrutura e ao comportamento dos seus usuários. Sob essa perspectiva, a percepção ambiental passa a ser o primeiro passo no processo de conhecimento das pessoas - e dos grupos também - com respeito à realidade ambiental e à gestão do meio ambiente.

Portanto, é possível admitir que a mediação tecnológica, em particular, aquela estabelecida sobre o ambiente urbano noturno, está intimamente ligada à nossa capacidade de apreensão espacial e à possibilidade de transformação das nossas formas de sentir, de localizar, de identificar e de entender o espaço. Desse modo, através de leituras espaciais diversificadas sujeitas às formas de percepção ambiental e sensorial estabelecidas, as interações entre as pessoas e os espaços arquiteturais iluminados artificialmente são passíveis de investigação nas suas implicações com os elementos arquitetônicos e com as atividades naquele espaço desenvolvidas. O que significa dizer que a sociedade, a partir das representações sócias sobre o meio ambiente, traduz o modo de ver ou a opinião corrente sobre a realidade ambiental. Nisso se inclui a variação das representações conforme seja a cultura dominante resultante de fatores

históricos, naturais e do paradigma que presidiu a organização política e o modelo econômico vigente entre muitos outros fatores (PHILIPPI *et al*, 2014).

Nesse contexto, são inseridas reflexões sobre as implicações da iluminação pública para com a qualidade de vida dos seus usuários, especialmente aquelas associadas ao sentimento de segurança no desenvolvimento das suas diversas atividades com o intuito de contribuir na destinação e na utilização correta e cuidadosa do espaço quanto ao sentimento de adesão dos seus usuários. Ou seja, é a partir da compreensão dos processos culturais de interação e percepção (ambiental e sensorial) sobre o ambiente construído que a representação da iluminação pública passa a assumir importância como um dos principais vetores de segurança pública dos centros urbanos.

No entanto, devido às especificidades culturais, o confronto com a realidade brasileira exige cautela quando analisados o marco regulatório e as experiências desenvolvidas na evolução dos sistemas de Gestão Ambiental no mundo, notadamente quando considerado o pioneirismo da França e da América do Norte, EUA (1920) e Canada (1960). Assim, torna-se relevante apreender cada contexto na sua completude técnica e cultural, bem como suas possíveis contribuições a realidades com contextos distintos, a fim de criar parâmetros para o uso de métodos e técnicas aqui que sejam adaptáveis à realidade brasileira.

Conforme Philippi Júnior (2014), existem vários campos de trabalho ainda pouco explorados pela Gestão Ambiental envolvendo a percepção ambiental local e, nesse sentido, perceber um fato, fenômeno ou realidade significa dar-se conta com profundidade da realidade observada, superando aparentes superficialidades de ordem estritamente técnica e racional. O mesmo autor afirma tratar-se da interiorização de um esforço consciente que traz pra si a incumbência de integrar os processos de percepção e de conhecimento racional sem negligenciar o fato de que nada pode estar no intelecto sem que antes não tenha passado pelos sentidos (PHILIPPI JÚNIOR, 2014).

No Brasil, cenário particularmente hostil e marcado pela violência urbana, há uma enorme carência quanto à produção de pesquisas em Gestão Ambiental nessa área, sobretudo, no que diz respeito às metodologias luminotécnicas voltadas à análise e à adaptação da luz artificial segundo uma concepção integrada entre o ambiente a ser iluminado e o ser humano.

No tocante à problemática, a questão ambiental e, mais particularmente, o impacto proveniente da atividade noturna do homem sobre o ambiente iluminado artificialmente, está onipresente nos discursos sejam políticos, acadêmicos ou outros fóruns de natureza diversa. Uma vez compreendido o impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços

resultantes da ação humana sobre o meio ambiente” (BRASIL, ISO, 2000), as práticas de gestão ambiental estariam entre aquelas que pretendem assegurar o controle da geração de luz artificial sobre o ambiente noturno. No entanto, nos espaços (público ou privado) de uso coletivo, prevalece um consenso de associação bastante sistemática entre iluminação e segurança onde o nível de iluminação apresenta-se como a única solução de combate ao sentimento de medo da escuridão. Ainda que esta abordagem tenha o mérito de combater de forma prática conotações negativas sobre a noite, nos parece que, muitas vezes, esse pragmatismo prejudicaria:

- Um real compromisso com a gestão ambiental e o uso adequado da luz artificial.

- No caso, por exemplo, de projetos de iluminação urbana, tais estratégias de segurança parecem provocar impactos negativos sobre o ecossistema e a saúde do ser humano.

O que se observa em meio à intensificação global da iluminação urbana, é uma ausência evidente de estudos locais sobre a percepção ambiental, notadamente, quanto à eficácia da estratégia de combate ao sentimento de insegurança por meio do aumento do nível de iluminação.

Tendo em vista tais constatações, caberia perguntar:

- Em que medida as práticas projetuais recentes de iluminação que reivindicam a requalificação ambiental por meio da promoção de espaços mais seguros, estariam realmente comprometidas com tal objetivo?

À questão central subjaz:

- Seria apenas parte de um discurso de ordem política ou as ações apontam medidas efetivas na promoção da segurança pública?

- Qual a “espinha dorsal” normativa dos modelos projetuais de iluminação e a política de gestão ambiental durante a concepção e o controle dos impactos gerados sobre o meio ambiente?

- Quais experiências podem ser identificadas por especialistas como boas práticas para a avaliação e gestão ambiental dos impactos gerados pela poluição luminosa?

- Quais os aspectos divergentes e convergentes entre a retórica e a prática dos espaços iluminados e quais explicações para eventuais disparidades?

Objetiva-se em âmbito geral, desenvolver um sistema de ordenação de importância de indicadores projetuais luminotécnicos para a efficientização luminosa dos espaços coletivos segundo três categorias de observação: regulamentação, avaliação e percepção.

Em âmbitos específicos objetiva-se, - identificar o papel do poder público durante a gestão e a promoção dos sistemas de iluminação como instrumento de combate à violência; - refletir sobre as premissas de efficientização que norteiam a concepção dos projetos de iluminação pública; - relacionar o arcabouço legal que regulamenta os sistemas de iluminação pública no cenário global; - analisar métodos e técnicas utilizados para avaliação da poluição luminosa a partir da pesquisa bibliográfica; - compreender as interações e os conflitos entre o homem e o ambiente urbano noturno.

Supõe-se que, mais do que um compromisso com a segurança pública e com a qualidade efetiva do ambiente iluminado, as práticas de iluminação local dos espaços coletivos refletem uma cultura do medo associada à violência urbana.

Para o aprofundamento das questões apontadas, adotamos uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, tendo por objeto de análise a reestruturação do parque luminotécnico da área de estacionamento do *campus* Recife do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) onde se desenvolveu a presente pesquisa.

Desta forma, pretende-se contribuir para a discussão acerca da gestão sustentável do espaço urbano e da produção de poluição luminosa nele inscrita de modo a questionar o processo de definição projetual com ênfase nas associações estabelecidas por meio da percepção ambiental e sensorial entre luz e segurança pública.

A justificativa decorre que o crescente fenômeno de urbanização da atualidade representa, em escala mundial, uma ameaça à sustentabilidade e à qualidade da vida em cidades e países. A correlação com questões sociais e ambientais explicita a importância da iluminação nas considerações do problema e justifica o lugar de destaque que a luz urbana assume nas plataformas políticas governamentais e nas demandas dos habitantes e dos usuários do espaço citadino.

A busca, além fronteiras, por novas formas de planejar e analisar os equipamentos e serviços públicos relacionados ao ambiente e à qualidade de vida urbana fundamenta-se na expectativa de que, através do conhecimento da experiência de outros países, novas práticas possam ser estabelecidas e relacionadas com a realidade do Brasil, de forma a construir um olhar crítico sobre as condutas atuais de iluminação pública adotadas e oferecer subsídios para a elaboração de indicadores interprocessuais no país capazes de analisar, avaliar e monitorar os impactos ambientais gerados pela poluição luminosa.

Diante do exposto, a identificação e descrição das técnicas, observadas na literatura em questão - nacional e internacional - assume relevante importância quanto à caracterização e à definição de parâmetros projetuais para futuras pesquisas.

Por fim, tendo em vista que pretendemos estudar e compreender a interação da luz artificial com o ambiente urbano noturno e a percepção espacial sobre o mesmo, com foco nos métodos e técnicas utilizados para **regulamentação, percepção e avaliação** dos sistemas de iluminação pública às necessidades e limitações entre homem e meio ambiente, este estudo enquadra-se na linha de pesquisa: Gestão para a Sustentabilidade, constituindo-se em uma relevante contribuição para as áreas associadas ao estudo de impactos ambientais e da percepção ambiental.

Além disso, apresenta a contribuição da Gestão e Controle Ambiental no processo e na análise dos métodos e técnicas utilizados em intervenções luminotécnicas, relatados na literatura científica para avaliação e adequação dos sistemas de iluminação pública ao meio ambiente e suas interações estabelecidas entre homem e natureza.

Este estudo contempla, essencialmente, o panorama legal, nacional e internacional, acerca do processo de inclusão de práticas sustentáveis de iluminação pública no combate à poluição luminosa, com o intuito de relacionar as diversas experiências, e construir uma reflexão crítica acerca das estratégias existentes sem negligenciar questões culturais associadas à percepção ambiental e sensorial dos territórios abordados.

No quesito sustentabilidade e efficientização energética, a consciência do que representa hoje o consumo gerado pela iluminação pública - 19% de toda a eletricidade no mundo segundo *International Energy Agency* (IEA) - justifica a discussão sobre o custo e o passivo associados ao acendimento de um ponto luminoso. Talvez um dos aspectos mais importantes a ser relevado, seja o reconhecimento mundial da poluição luminosa proveniente, principalmente, dos sistemas de iluminação pública. Paralelamente, a realidade da violência urbana tem gerado uma cultura da luz dispendiosa onde o entendimento sobre a iluminação pública assume novas percepções que vão além da definição de que a iluminação do recinto urbano seja essencialmente a iluminação de balizamento de ruas e avenidas das cidades *street lighting*. A busca por alternativas e soluções para a crescente problemática gerada pela violência nas grandes cidades pode provocar repercussões negativas sobre a gestão do ambiente noturno a partir da distorção de que iluminar mais (luminosidade) signifique iluminar melhor.

Face à tais problemáticas, a construção da definição dos construtos “poluição luminosa” e “violência urbana” pretendeu desenvolver no presente trabalho de pesquisa, um novo enfoque sobre o sistema de iluminação pública a partir de uma perspectiva voltada à gestão sustentável dos espaços urbanos, sugerindo uma visão mais holística e comprometida com os impactos que a luz urbana pode ocasionar sobre o meio ambiente e o homem através

de uma percepção mais sensorial sobre a realidade construída e menos focada na função específica e tecnicista de distribuir luz nos espaços.

O presente estudo foca, portanto, na discussão acerca da contribuição da percepção sobre o ambiente e os sentidos para (re)inserção da Gestão Ambiental nas problemáticas e considerações do problema envolvendo o ambiente urbano noturno, sem perder de vista os métodos e técnicas utilizados nesse processo, por acreditarmos que a aplicação dos mesmos seja capaz de favorecer uma adequada apropriação da cultura da luz durante a elaboração e a execução de sistemas luminotécnicos, por meio do enquadramento da tarefa às especificidades do sujeito, considerando sua realidade histórica e social.

O estudo apresenta-se dividido em oito capítulos, organizados em duas partes, contextualização e proposta do trabalho. Na contextualização, é realizado um levantamento bibliográfico visando fundamentar as diretrizes do trabalho (capítulo 2) e levantar questões projetuais identificadas durante o confronto entre teoria e prática (capítulo 3) concluindo assim, a primeira parte da dissertação.

Uma vez reunido o conhecimento por meio da identificação dos fundamentos teóricos (capítulo 4) foram destacados na segunda parte do trabalho, os elementos norteadores à definição dos procedimentos metodológicos (capítulo 5) e, em seguida, a definição das categorias e critérios considerados válidos à (re)qualificação ambiental (capítulo 6) e à modelização do sistema de ordenamento de indicadores projetuais discutido e verificado in loco (capítulo 7). E, finalmente, no capítulo 8, considerações finais são extraídas do corpus da pesquisa com a indicação de alguns desdobramentos que possam ser assumidos a partir da análise deste trabalho.

Desse modo, o presente estudo pretende contribuir para com o debate científico sobre a gestão e controle do impacto ambiental nas questões associadas à poluição luminosa.



---

## PARTE I - CONTEXTUALIZAÇÃO

A contextualização corresponde ao conjunto de referências bibliográficas necessárias à fundamentação teórica para a proposição do sistema de indicadores projetuais e à consolidação dos construtos abordados - “Poluição Luminosa” e “Violência Urbana”. Diante do exposto, intenta-se conhecer:

- A origem, conceitos, princípios e iniciativas presentes ao debate concernente à produção da luz e à geração da poluição luminosa;
- As questões associadas entre luz, cultura e segurança na estruturação da violência urbana e na proposição de espaços mais seguros por meio da iluminação urbana;
- Os pressupostos projetuais voltados ao desenho e ao controle da luz;
- As experiências práticas e participativas de cenários onde a luz foi objeto de intervenção para fins de (re) qualificação espacial;
- E o cenário local e global dos sistemas de iluminação por meio de uma abordagem social, político e econômica.

Com base nas lições apreendidas, pode-se obter conclusões parciais, apontar os elementos relevantes e propor diretrizes para a modelização do sistema de indicadores projetuais, proposta deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A produção da luz

A luz tem participado diretamente da criação de um novo tempo, a noite urbana (PAQUOTT, 2000). A iluminação é, portanto, conforme destaca o *The Illuminating Engineering Society of North America* (IESNA), “ação, meio e maneira de iluminar”.

É um ato especificamente humano pelo qual o homem recriou a luz natural por meio de um artifício. E assim como todo ato, é condicionado pelo seu contexto de aparição, o que lhe atribue uma certa polissemia.

Figura 1. Tipos de iluminação



Fonte: (GUIA D'EPERNAY, 2008).

É preciso ter em mente que nossa adaptação à luz artificial foi decisiva para a maneira pela qual passamos a organizar, a pensar nosso meio de vida. A produção da luz artificial trouxe uma nova abordagem sobre o espaço, possibilitando atividades noturnas e permitindo a cada um de nós uma certa liberdade de ação sobre a noite.

#### 2.1.1 Cena Global

Ao contrário da luz natural, a iluminação é a reprodução artificial da luz pelo homem, realização ocorrida pela primeira vez por meio da produção do fogo - primeira fonte artificial de iluminação. Outras fontes tiveram sua aparição a exemplo das lâmpadas à óleo à base de gorduras animais utilizadas pelos Fenícios 30.000 a.C e as lâmpadas à óleo mineral utilizadas pelos romanos 3.000a.c. As velas de cêra foram utilizadas até o século XVIII.

Na Europa, a partir de 1784, o engenheiro escocês William Murdock (1754-1839) iniciou os estudos para utilizar o gás procedente da gaseificação do carvão como fonte de iluminação. Em 1802, no Soho, em Londres, seria feita a primeira experiência pública da queima desse gás para iluminação, por meio de duas luminárias. Já em 1819, Londres contava

com 288 milhas de dutos de distribuição de gás para prover 51.000 queimadores para iluminação de ruas (SILVA, 2006). Com Philippe Lebon, o gás revolucionou as técnicas de iluminação artificial adotadas no século XIX.

Em 1810, a eletricidade foi empregada pela primeira vez pelo inglês Humphrey Davy para produzir artificialmente a luz. As lâmpadas elétricas foram inicialmente as chamadas lâmpadas a arco voltaico, mas foi, sobretudo, após 1879, com o americano Thomas Edison e a invenção da lâmpada com filamento incandescente que a iluminação conheceu uma evolução constante com um ritmo exponencial. A grande praticidade propiciada por essa lâmpada fez com que perdurasse como única tecnologia elétrica durante aproximadamente 56 anos (1879 a 1935) (CODI, 1988).

A iluminação permanente nas ruas, primeiro os lampiões a óleo vegetal, mineral ou animal, depois, num segundo momento, o querosene e o gás, favoreceu o desenvolvimento da vida urbana noturna. E, a partir do desenvolvimento das lâmpadas elétricas, a energia elétrica viria a se firmar como fonte confiável de energia para alimentação das lâmpadas para iluminação pública. Desse modo, a luz passou a desenhar geografia inéditas, influenciando fortemente a maneira pela qual os indivíduos investiam e praticavam o espaço urbano noturno durante algumas horas - “a noite, até então terra incógnita, foi descoberta e explorada” (SCHIVELBUSCH, 1993).

Na primeira década do século XX, viriam a ser estudadas e desenvolvidas as lâmpadas de descarga em atmosfera de gás, incluindo as lâmpadas de vapor de mercúrio, a altas e baixas pressões, e as lâmpadas utilizando vapor de sódio, igualmente a altas e baixas pressões. As primeiras aplicações destas lâmpadas seriam feitas na década de 30. Na década de 60 iniciaram-se as primeiras aplicações das lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão e a multivapores metálicos que viriam a ganhar espaço crescente nas aplicações de iluminação pública (CODI, 1988).

As técnicas de iluminação são impulsionadas com a chegada da eletricidade e ancoradas pela industrialização. Em particular, a aparição do automóvel representará o respectivo aumento da necessidade de racionalização da visibilidade noturna como garantia de segurança ao deslocamento. Aspecto retomado pela iluminação nos anos 70 com uma abordagem que ultrapassa a segurança física envolvendo acidentes com automóveis e envolve a segurança civil, reflexo de uma vontade do Estado em conter o sentimento crescente de insegurança nas cidades. Paralelamente, as crises petrolíferas dessa época e, portanto, econômicas, promovem um processo de descentralização da gestão da iluminação com maior empoderamento dos municípios. Nos anos 80, o incremento de responsabilidade dos prefeitos

sobre a iluminação de suas cidades associada ao contexto competitivo do *marketing* territorial multiplica as ações de iluminação em razão da popularidade da ação e do baixo custo repassado para as coletividades. Em seguida, nos anos 90, surge, finalmente, a prática do *L'Urbanisme Lumière* como parte de uma vontade de composição urbana e um movimento, nem sempre convergente, de controle da emissão de luz artificial na cidade (CODI, 1988).

### 2.1.2 Cena local

As aplicações da energia elétrica vinham sendo desenvolvidas na Europa desde a Revolução Industrial na Inglaterra. Na segunda metade dos anos de 1850, após séculos de uso da lenha, das velas de cêra, das lamparinas que queimavam óleo de baleia e da iluminação a gás inaugurada pelo Barão de Mauá, a energia elétrica chega ao Brasil (ELETROBRÁS, 2002b) (SILVA, 2006).

Figura 2. Início Sec. XIX- lampião à óleo de peixe.



Fonte: (RJNET, 2013).

Na literatura, no entanto, encontra-se certa dualidade quanto ao local e às condições exatas onde, de fato, foram utilizadas as primeiras luminárias com o objetivo de prover a cidade de luz urbana. Segundo ROSITO (2009), os primórdios da iluminação pública no Brasil remetem aos idos de 1794 quando o equivalente a 100 luminárias a óleo de azeite foram utilizadas na cidade do Rio de Janeiro. Encontraremos certa discrepância na identificação do primeiro registro de iluminação pública no Brasil ao compararmos as referências de ROSITO (2009) com os dados apontados por SILVA (2006). Segundo o autor, foi somente em 1879, por ocasião da inauguração da iluminação elétrica da estação central da Estrada de Ferro D. Pedro II que ocorre o marco da iluminação pública no Brasil. A iniciativa teria ocorrido mediante o entusiasmo de D. Pedro II após visita à exposição de Filadélfia em 1876.

Além dos indícios apontados pelos autores, registra-se que, no ano de 1854, o Barão de Mauá adotou pela primeira vez a iluminação à gás obtida por meio do carvão mineral importado da Inglaterra e distribuída por rede de dutos de ferro, solução que persistiria até as três primeiras décadas do século XX. Posteriormente, em 1859, a descoberta do petróleo nos EUA irá estimular a adoção do querosene em substituição ao carvão por ser um material de combustão mais eficiente e por possuir uma chama mais intensa e com menos fuligem.

Em meio ao cenário de inovações, é certo que a cidade do Rio de Janeiro, então capital do Brasil, assume a dianteira e chega a ser considerada em 1950 a cidade com melhor iluminação do país e detentora de um parque luminotécnico equivalente a 42.470 pontos de luz. O crescimento porém, não ocorre apenas de forma quantitativa - preocupado com a eficiência luminotécnica, o governo irá determinar, a posteriori, a substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes de eficiência mais elevada (SILVA, 2006). E em 1960, a utilização em larga escala é intensificada por meio da adoção das lâmpadas de descarga (ROSITO, 2009).

Não somente o Rio de Janeiro, também a cidade de Porto Alegre adquire destaque na nova cena urbana. Em 1874, a praça da matriz recebe postes de iluminação pública a gás no entorno do chafariz central, um feito proporcionado pela inauguração da usina do gasômetro. E em 1887, Porto Alegre inicia a operação do primeiro serviço municipal de iluminação elétrica graças à operação por meio de usina elétrica - Companhia nº 11/161 Fiat Lux. Um feito a ser replicado em seguida por outras cidades brasileiras (ROSITO, 2009; SILVA, 2006).

Diante do exposto, o início do século XX será, no Brasil, marcado pela intensificação da evolução da geração de energia no país e, portanto, do sistema de iluminação pública. Uma evolução que traz consigo a representatividade e a atenção específicas direcionadas às cidades sede do Governo. Primeiro, o Rio de Janeiro, com a vinda da família real ao Brasil e, em seguida, a transferência da capital para Brasília. Em momentos diferentes, as duas cidades, não ao acaso, experimentaram importantes inovações tecnológicas no quesito iluminação haja vista a notoriedade e a representatividade que possuíam enquanto capital nacional.

A forte institucionalização atribuída ao surgimento da iluminação pública não será a única relação entre luz urbana e governo, não menos importante será a identificação da iluminação como um atributo da força policial reforçando o pressuposto da associação entre luz e segurança. Desde então, escuridão e proliferação de marginais são vistas como duas faces de uma mesma realidade. Caberá, portanto, à Intendência Nacional de Polícia recém

criada, providenciar a instalação de iluminação em diversos locais na cidade do Rio de Janeiro. De acordo relato de SILVA (2006, p. 3):

A cada 100 passos de distância, foram instalados lampiões sobre colunas de pedra e cal no trajeto do coche de D. João em direção à Quinta da Boa Vista. Esta estrada ficaria conhecida como Caminho das Lanternas e, posteriormente, Caminho do Aterrado.

Do ponto de vista operacional, nos primórdios da iluminação pública, o óleo, também chamado por azeite e necessário à queima do lampião, teve varias procedências que transitaram entre a baleia, o coco e a mamona. Importa destacar que o trabalho de acendedor de lampião, personagem da nossa história, era realizado por mão de obra escrava responsável pelo acendimento diário, manual e individual de cada lampião na cidade.

Os lampiões a gás ainda irão dividir com a energia elétrica, durante os primeiros anos do século XX, a responsabilidade sobre a luz nas cidades. Inicialmente, dada à fragilidade e à incerteza das pequenas centrais elétricas, adotava-se um sistema misto. Somente em 1933, serão desligados os últimos lampiões a gás na cidade do Rio de Janeiro então conhecida como uma das cidades mais bem iluminadas na cena mundial e, portanto, merecedora do título “cidade-luz sul-americana” com uma popularidade comparável a Paris.

## 2.2 Poluição luminosa

A iluminação das cidades, enquanto condição primeira da vida urbana noturna, altera nossas referências em relação ao tempo e transforma radicalmente o quadro físico da noite, sendo importante questionar tais referências face ao conjunto de mutações urbanas presenciadas nos últimos 40 anos. Trata-se de um paradoxo generalizado entre um discurso mais qualitativo sobre a iluminação das cidades e, do outro lado, o tratamento da poluição que, por si, é essencialmente tecnicista.

Figura 3. Simulação da produção da poluição luminosa na América Latina nas próximas décadas



Fonte: (CIEL ETÓILE, [s.d]).

O termo poluição luminosa nasce nos anos 70 após o descontentamento dos astrônomos face à intensificação global da iluminação urbana. No entanto, além das considerações associadas à poluição luminosa astronômica referente à emissão de luz em direção ao céu e à visão das estrelas, importa considerar a poluição luminosa ecológica ligada aos impactos sobre o ecossistema com alcance sobre os comportamentos, migrações e reproduções de animais, interação entre espécies, perturbações de ritmos, reprodução do sistema imunitário do homem etc.

Na atualidade, os diferentes atores da iluminação pública estimam ter desenvolvido um conhecimento específico para a melhoria da qualidade dos espaços urbanos noturnos. No entanto, de que maneira as políticas de iluminação contemplam a paisagem noturna e o impacto sobre o ecossistema e os usuários? Sob qual forma de entendimento realmente compreendem o que significa a poluição luminosa e de que modo tentam reduzi-la?

O aumento crescente dos níveis de intensidade luminosa coloca imediatamente em questão e em evidência os custos energéticos desperdiçados bem como a poluição luminosa gerada. Contudo, diante dos inúmeros interesses concernentes à iluminação pública, o debate sobre a diminuição do nível de iluminação permanece como questão “sensível” e de difícil abordagem pelos projetistas, e ainda, pouco consolidado na realidade das cidades. Ao iniciarmos uma reflexão sobre os meios e as práticas disponíveis para tal redução, apenas de maneira local encontraremos alguns lugares passíveis de tal redução. Lugares que, normalmente, possuem baixo impacto sobre a área urbana e que coincidem com espaços públicos noturnos pouco ou não frequentados a exemplo de jardins, parques e algumas zonas de atividades. Permanece ausente o debate sobre como iluminar melhor a cidade com menos.

### 2.2.1 Qual poluição luminosa?

Se a suposição de que a luz possa produzir uma “poluição” provoca surpresa, o fato acontece porque a luz, em todas as suas manifestações, evoca uma adesão positiva e unânime.

Figura 4. Visão aérea da poluição luminosa em Chicago



Fonte: (Photo Credit: Jim Richardson).

O termo poluição luminosa está longe de obter um consenso no meio do conjunto de atores da iluminação pública e provoca vários debates. Entre eles, o fato de que parte dos envolvidos não considera a iluminação urbana como geradora de poluição: “a iluminação é vista justo quando existem partículas suspensas no ar. Ou seja, a iluminação torna possível ver a poluição do ar e é somente porque ela já existe que podemos ver o halo luminoso no céu !” (MALLET, 2013). Tal posicionamento defende que, em razão da sua invisibilidade, a luz não poderia ser geradora de poluição, sendo mais apropriado referir-se a “sombras luminosas” geradoras de nuvens cujos diferentes impactos seria conveniente distinguir e classificar.

Segundo a Associação Francesa de Iluminação (AFE), a iluminação é invisível e não polui, mas pode gerar repercussões que devem ser reconhecidas na atualidade por afetarem determinados indivíduos, animais e vegetais. A questão pode ser melhor representada ao compararmos com a poluição da água. Essa, quando contaminada, atinge todos de maneira generalizada, o que não ocorre com a dita “poluição luminosa” que assume formas totalmente diferentes e atinge apenas uma fração minoritária da população. Torna-se, portanto, indispensável distinguir e classificar as diferentes formas de malefícios da luz antes de generalizar o termo “poluição luminosa” como um inventário de constatações negativas provenientes de uma minoria de instalações de iluminação em áreas externas. Ou seja, de acordo com o posicionamento da AFE, nos parece que certas questões concernentes à poluição luminosa permanecem mal formuladas ou pouco exploradas na atualidade. Entretanto, à parte as questões polissêmicas sobre o termo “Poluição Luminosa”, o fato é que ecossistemas e seres vivos são perturbados pela exposição à luz artificial.



De modo a melhor discernir a questão, importa lembrar que o reconhecimento da poluição luminosa surgiu nos anos 70, nascido de um descontentamento dos astrônomos face à intensificação global da iluminação urbana. Realidade responsável pela formação de um véu luminoso que recobre a cidade impedindo os astrônomos de perceberem as estrelas. Os astrônomos foram, portanto, os primeiros a veicular inquietações sobre o espalhamento e a produção da iluminação responsável pela poluição luminosa. Ou seja, foram os primeiros a promover o desenvolvimento de uma consciência ecológica sobre o planejamento da iluminação no contexto das cidades. Hoje, a existência da poluição luminosa é amplamente reconhecida pela comunidade científica, ainda que não aconteça de forma uníssona.

Os cientistas americanos Travis Longcore e Catherine Rich distinguem dois tipos de poluição (LONGCORE; RICH, 2004). A primeira, denominada poluição “Astronômica”, refere-se à visão que temos do céu noturno e o respectivo desaparecimento visual das estrelas. A segunda, a poluição “Ecológica”, refere-se à difusão da luz que se perde em direção ao céu ou quando dirigida ao solo com alterações irremediáveis aos ecossistemas. Em meio à preocupação de categorização científica da poluição luminosa, Narboni (2003) destaca a importância da reflexão ecológica na definição de princípios que sejam essenciais ao projeto de iluminação, entre eles, “não prejudicar animais e vegetação, controlar a poluição luminosa e valorizar o escuro e a escuridão”. Tal posicionamento é pertinente na medida em que nos expõe a necessidade de inserir responsabilidades ambientais à concepção de iluminação menos por meio da aplicação de regras e mais pela compreensão do bem comum com vistas à formação de um novo discurso e prática projetual. Por outro lado, a economia da luz não obrigatoriamente significa restrição e diminuição, mas sim, agir por uma iluminação de qualidade por meio de uma criticidade profissional voltada ao desenvolvimento de uma real consciência ecológica.

### 2.2.2 Impacto sobre o ecossistema

Os ecólogos tentam cada vez mais medir o impacto da iluminação artificial sobre a fauna, a flora, e o homem. A dita “poluição luminosa ecológica” diz respeito a todas as espécies de todos os tamanhos e pode ter efeitos diretos e indiretos, dos quais muitos ainda permanecem desconhecidos. Na escala ambiental, a poluição luminosa ecológica exerce influência direta sobre os vegetais e os animais sensíveis à luz artificial. As razões são várias: seja porque vivem a noite (morcegos, corujas, certos roedores, aranhas, etc.) e a luz artificial impede seu comportamento noturno, seja porque vivem de dia e a luz atrapalha o repouso

noturno (vários mamíferos, pássaros e peixes), seja porque eles são irresistivelmente atraídos pela luz (certas borboletas, mosquitos etc.) provocando, inclusive, a morte de animais e de insetos. Importa ainda destacar que várias espécies de pássaros podem sofrer alterações comprometedoras ao processo de migração.

Figura 5. Filhotes tartarugas guiadas pela luz da lua



Fonte: (CIEL ETÓILE, [s.d]).

A luz artificial transforma a reprodução e a comunicação no interior de uma mesma espécie. Perturba, portanto, as interações entre espécies, em particular, a relação entre predadores e presas. No mais, favorece certos animais e insetos em detrimento de outros. O que transforma o equilíbrio das espécies que se opõem durante a competição própria à cadeia alimentar. No todo, são observadas consequências consideráveis sobre os ecossistemas.

### 2.2.3 Impacto sobre o homem

Conforme destacado anteriormente, a década dos anos 70 caracterizou-se por veicular as primeiras inquietações sobre o espalhamento e a produção da iluminação responsável pela poluição luminosa e, portanto, a promover o desenvolvimento de uma consciência ecológica sobre o planejamento da iluminação artificial no território das cidades.

Figura 6. Luz intrusa sobre fachadas residenciais



Fonte: (NUIT FRANCE, 2016).

De lá pra cá, o debate acerca da poluição luminosa tem sido conduzido por vários cientistas a exemplo de Stevens *et al* (2001), Stevens (2005), Schernhammer *et al* (2004) e Davis *et al* (2001) e atrai uma atenção mundial representativa face ao aprofundamento dos estudos sobre os impactos dos atuais níveis de iluminação artificial externa que podem trazer sérios prejuízos ao ambiente e riscos graves sobre o homem que vão muito além de uma abordagem contida sobre a noção de conforto. A SAD17 - *Seasonal Affective Disorder* é uma forma particular de depressão, uma das mais pesquisadas áreas de doenças influenciadas pela luz. Este tipo de doença é verificado em pessoas que vivem diariamente em ambientes climatizados e iluminados artificialmente. São pessoas que correm o risco de sofrerem mudanças sazonais perceptíveis sobre o humor e o comportamento (OLIVEIRA, 2009).

No que diz respeito ao funcionamento do organismo humano, os cientistas demonstraram que a poluição luminosa pode provocar disfuncionamentos internos e ser responsabilizada por perturbar o ciclo sono-vigília do homem com consequências graves para a saúde. O homem é um ser que funciona segundo uma lógica ambiental de alternância natural entre o dia e a noite: quanto menor a presença da luz, maior a produção de melatonina - hormônio fundamental para quase todos os organismos animais. A ausência ou alteração de produção da melatonina pode acelerar ou retardar o adormecer. De um modo específico, determinados hormônios só são produzidos pelo organismo mediante a ausência da luz.

No entanto, a importância da produção e do controle da melatonina no nosso organismo extrapola a questão restrita ao sono. A variação de luz e escuridão sincroniza o nosso **ciclo circadiano com a luz solar**. A privação do sono por condições indesejáveis de luminosidade pode gerar stress e o concomitante declínio na função cerebral. As mudanças de hábitos provenientes de tal situação pode ainda desencadear uma série de distúrbios como

crescimento de tumores malignos, falta de estado de alerta, depressão e deficiência imunológica (NAKAYAMA, 2008).

Há algum tempo, a alteração do ciclo circadiano por meio da iluminação artificial não controlada foi associada à identificação de mudanças profundas sobre o metabolismo do corpo humano e conseqüente geração de doenças degenerativas (BARGHINI; MEDEIRO, 2005). Foram observadas, inclusive, repercussões sobre a reprodução, fabricação de espermatozoides nos homens e, nas mulheres, a alteração do ciclo menstrual. Estima-se que por possuir propriedades anticancerígenas, a supressão da melatonina devido à luz artificial é provavelmente a causa do aumento significativo das taxas de câncer de mama nas mulheres que trabalham à noite (KWIATKOWKI, *et al.*, 2004).

Além dos aspectos de saúde, a poluição luminosa atinge o ser humano também a um nível cultural, antropológico e psicológico, por meio de uma artificialização do mundo que modifica as referências do homem em relação à terra, distanciando-o da natureza. Nesse sentido, Reeves (2006, p. 1), astrofísico canadense, discorre sobre a poluição luminosa:

Primeiro resultado, diria o mais dramático: a poluição luminosa elimina o céu, as pessoas são impedidas de ver o céu. Temos uma quantidade de pessoas que jamais viram a via láctea, que jamais viram a luz zodiacal. Algumas vezes, pergunto às pessoas se elas sabem o que é a luz zodiacal.  $\frac{3}{4}$  desconhecem por completo, jamais ouviram essa palavra. Algo bastante presente no passado - o contato com o céu - essa espécie de emoção que se tem ao sair numa bela noite estrelada com a via láctea e tudo mais. Esse contato é qualquer coisa que esteve presente durante toda a história da humanidade, talvez até durante algumas décadas atrás, hoje ausente e que representa algo necessário e a ser devolvido às pessoas.

O halo luminoso artificial nos impede de contemplar uma parte importante da natureza. Nos afasta da realidade do nosso mundo, nos faz esquecer nosso lugar no seio do nosso universo, o que nos torna habitantes do planeta terra. Contemplar o céu noturno é também mergulhar nosso olhar no infinito, normalmente fonte de múltiplos questionamentos. No mais, a caça à escuridão continua, essa obsessão de claridade plena e de transparência nos permitiria encontrar mais calma, mais repouso, o silêncio da noite (SANSOT, 1997; GAUDIN, 1991).

A poluição luminosa modifica, incontestavelmente, as relações entre o Homem e a Terra. Tais eventos chamam a atenção para a artificialização crescente do mundo que nos afasta da natureza. Por conseqüência, essa poluição luminosa qualificada “astronômica” por Concorre e Riche (*apud* REEVES, 2006), não será ela também ecológica? Não deverá a ecologia, também hoje, questionar as relações entre o homem e o mundo, os elos que as

sociedades estabelecem com a natureza, conforme afirma o físico Jean-Paul Deléage (DELÉAGE, 1991) ou o filósofo Thierry Parquot (PARQUOTT, 2000).

A expressão “poluição luminosa” envolve, portanto, diversas perturbações ecológicas. Questões são formuladas sobre o desaparecimento do céu estrelado das cidades e da escuridão, do preto pertencente à noite que possui repercussões sobre os ecossistemas, mas também, com consequências médicas, culturais e antropológicas.

#### 2.2.4 Céu noturno: patrimônio a ser preservado

A escuridão logo que percebida é assustadora, ela favorece o fantasmagórico e desempenha uma influência direta sobre o julgamento qualitativo e a interpretação do lugar. Como seria possível modificar essa percepção da escuridão de modo a torná-la menos assustadora?

Figura 7. Mont-Mégantic (Québec), International Dark Sky Reserve



Fonte: (Rémi Boucher).

Sombra, penumbra, trevas. A escuridão oferece uma variação de nuances tão ricas quanto a luz. Por meio da visão de certos artistas, uma seleção de obras questiona a percepção da escuridão, suas atribuições, efeitos e potenciais. Por meio de uma abordagem inversa sobre a iluminação, o ambiente noturno é questionado a fim de provocar novas interações e aplicações no espaço público. Nesse sentido, a arte serve como fonte de inspiração para novas utilizações de iluminação.

Figura 8. A noite estrelada



Fonte: (ARAÚJO, 2012).

A obra escrita de Jun'ichiro Tanizaki, *Éloge de l'ombre*, trata da escuridão e traz uma visão oposta à visão ocidental de iluminação superlativa, pretende, portanto, explorar uma abordagem diferenciada: a valorização da penumbra. Nesse sentido, a escuridão mostra-se reveladora de uma beleza e de detalhes que seriam imperceptíveis em plena luz. Uma reflexão aprofundada que questiona a legitimidade da escuridão. Nas artes visuais, podemos evocar o quadro de Van Gogh, Noite estrelada, (Figura 08) que representa o que o artista podia contemplar do quarto onde ocupava no asilo do Monasterio Saint-Paul-de Mausole à Saint-Rémy de Provence em 1889. Nessa obra, observa-se uma paisagem obscura sob uma luz provém do céu estrelado. Desse modo, o artista conduz nosso olhar e nos faz lembra o caráter indispensável da escuridão para a obsevação do céu estrelado que, depois da nossa aparição sobre a terra, nos interroga, nos guia e nos faz sonhar. Preservar a escuridão de um lugar permite contemplar as fontes luminosas naturais e reforçar a ligação entre o homem e o seu *habitat*.

Em algumas décadas, nossa consumação de energia foi multiplicada de forma exponencial. A forma pela qual foi alterada a paisagem noturna nesse processo traduz a preocupação sobre como tais transformações podem impactar o ambiente. Trata-se, portanto, de um ponto de vista ecológico e ético que aborda a iluminação das cidades como parte de uma preocupação referente à proteção e à perenização do nosso espaço cotidiano.

Hoje, observa-se uma parcela da população que espera, ansiosa, poder contemplar novamente o céu noturno e que transforma a expectativa em ação. Razão de alguns eventos na França como a “Noite das Estrelas” ou “Dia da Noite” ambos apoiados por organizações compostas por astrônomos. O primeiro é organizado desde 1991 pela 1ª *Association française d'astronomie et Planète Sciences*. Cada verão, os astrônomos amadores oferecem seu tempo

gratuitamente em cerca de 300 lugares espalhados pelo território francês para observação da via láctea (ARAÚJO, 2012).

Em 2008, esse evento reuniu perto de 100.000 participantes. “Uma noite da estrelas júnior” foi criada em seguida a fim de proporcionar a descoberta do céu às crianças. O segundo evento impulsionado pelas associações “*Agir pour l’environnement et l’ANPCEN*”, aconteceu pela primeira vez em outubro de 2009. O evento teve por vocação sensibilizar os cidadãos sobre o halo luminoso provocado pela poluição luminosa e reconectar a ligação das crianças com a magia da noite negra. Em todo o país, mais de 160 cidades francesas participaram do evento. Naquelas onde a poluição luminosa foi considerada extinta, ocorreram animações astronômicas, passeios noturnos e exibição de palestras e filmes sobre o céu noturno (ARAÚJO, 2012).

Os anos 90, mais uma vez por meio dos astrônomos, foi marcado pela criação de associações de proteção do ambiente noturno reagrupando profissionais e amadores para protestar contra esse “excesso” de iluminação. A associação *Dark of Sky* foi assim criada nos EUA em 1998 e a ANPCEN fundada em 1999, na França, exatamente num período de forte difusão do *Urbanisme Lumière*. Em 2007, a reserva internacional de céu estrelado do Mont-Mégantic - RICEMM - Canadá, foi a primeira reserva internacional de céu estrelado certificada pela *International Dark-Sky Association* (IDA). Diante desse novo impulso que ocorre paralelamente à uma intensificação global da iluminação pública, o descontentamento dos astrônomos passa, cada vez mais, a conduzir a sociedade rumo à uma tomada de consciência sobre os malefícios produzidos pela poluição luminosa de maneira generalizada.

No entanto, ainda são poucos os atores realmente ativos contra a produção da poluição luminosa. Insatisfeitos com a baixa adesão, alguns “guardiões da noite”, mantêm associações que, a exemplo do *Clan do Néon*, resistem e insistem na militância por uma maior sensibilização do setor comercial e conseqüente extinção da iluminação publicitária considerada desnecessária. Trata-se de uma associação que reúne, em média, vinte cidades francesas com ações centradas sobre a extinção de néons que permanecem acesos em lojas fechadas durante a noite. Segundo a associação, soluções simples podem ser adotadas para o desligamento programado das caixas de néon posicionadas no alto da fachada exterior dos estabelecimentos comerciais. Na página na internet da associação “*Clan du Neon*” é possível encontrar palavras de ordem do tipo (2014, p. 1):

Jamais fazemos referência aos locais em funcionamento. Como exemplo, destacamos que alguns bancos cujo horário de funcionamento é essencialmente bem restrito, deixam toda a iluminação de suas fachadas acesa durante toda a noite. Por quê? Criar referências? Sim, de fato,

importa considerar a importância da iluminação na construção de ímbolos comerciais. Porém, se já existe um excesso de iluminação no ambiente gerado pela própria iluminação comercial, ou mesmo, pela iluminação pública, o néon torna-se imperceptível e não tem nenhuma função além de gerar mais ofuscamento! Uma placa para indicar o caixa-rápido é aceitável, mas todo o banco, não! Assim, duas razões de ordem maior são evocadas pelo *Clan do Néon*: a imposição de uma iluminação desnecessária fora do horário comercial e a consequente produção de poluição luminosa.

De um modo geral, a chegada de novos atores provenientes de associações ditas defensoras do céu noturno, enriquece o debate sobre as diretrizes projetuais de iluminação e passa a provocar o questionamento prévio de toda nova instalação pública, forçando os conceptores a se debruçarem com maior acuidade sobre a problemática da poluição luminosa. Terminologia já amplamente aceita na comunidade científica e sempre presente nas arenas de discussão promovidas por especialistas e profissionais (CHALLEAT, 2014).

### **2.3 Violência urbana**

O debate entre espaço urbano e criminalidade não é recente e remonta aos idos de 1920 e 1930 por ocasião da publicação dos trabalhos pioneiros em sociologia desenvolvidos pela Escola de Chicago, responsável pela produção de estudos influentes, especialmente na vertente que veio a ser denominada Ecologia Humana e cujos principais expoentes foram Robert Park e Ernest Burgess. No começo dos anos 60, a questão ganha fôlego por meio das reflexões conduzidas por Jane Jacobs sobre a importância do papel da comunidade de bairro no domínio de sua própria segurança (autocontrole).

De lá para cá, a necessidade de identificação entre o bem e o mal contribuiu para a formação de categorias preconceituosas cuja rigidez de separação torna mais evidente o paradoxo e a tensão de um processo que se constrói de forma circular onde o medo é trabalhado e reproduzido ao mesmo tempo em que a violência é combatida e ampliada (CALDEIRA, 2000).

A materialidade dessa separação manifesta-se pela presença de uma “arquitetura do medo” onde as barreiras físicas de proteção são também barreiras simbólicas de técnicas de segurança e distanciamento social cada vez mais sofisticadas; verdadeiro testemunho das transformações significativas ocorridas nas formas de relacionamento urbano.



Figura 9. Espacialização de Segregação social



Fonte: (VIEIRA, 2015).

Os “enclaves fortificados”, espaços privatizados, fechados e monitorados, disputam lado a lado o território formal das cidades com grupos heterogêneos por meio de uma aproximação exclusivamente espacial que, em oposição, deflagra a forte segregação social. Como consequência, sob o argumento do medo do crime, observa-se a transformação da paisagem urbana e o abandono do espaço público que se vê esvaziado do convívio social por aqueles que se sentem ameaçados pela violência urbana.

O modo como produzimos e como usufruímos a cidade constitui um elemento importante de observação e reflexão ao buscarmos compreender e enfrentar a questão da violência em suas múltiplas e complexas faces. Edificada em torno do espaço privado - cuja manifestação atual são os *shopping centers* e os condomínios fechados em oposição à rua e à semelhança da casa-grande - a cidade brasileira ainda não construiu o seu espaço público, circunstância que, segundo Leitão (2009), favorece a manifestação da violência que assola o país.

Em meio a esse contexto, a noite assume um caráter particular para o imaginário coletivo que irá atribuir uma forma essencialmente noturna à violência urbana. Não se trata aqui do medo ancestral do homem associado à noite. A sensação de insegurança noturna vivenciada pelo homem das cavernas não pode ser nivelada em nada ao medo da noite associado aos atuais índices de violência urbana amplamente midiaticizados e banalizados. Reportagens de televisão, artigos diversos se multiplicam para consolidar a relação entre a noite e a violência de modo a estabelecer o contraste da paisagem diurna com a paisagem violenta gerada pela noite urbana (GWIAZDZINSKI, 2005).

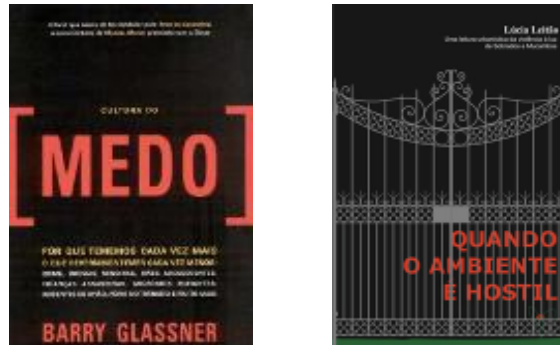
Nesse sentido, o abandono da vida pública e a mudança de conteúdo e do significado da expressão bem comum, será igualmente manifestado no espaço noturno da cidade seja pelo poder público que tenta recuperar a credibilidade perdida junto à sociedade por meio da relação iluminação-segurança, seja pelo interesse privado que tenta se proteger por meio da disseminação aleatória e indiscriminada da iluminação como instrumento de segurança. Nos dois casos, por trás do aumento da intensidade luminosa, subjaz a idéia de (re)qualificação da condição de violência urbana onde o ato de iluminar apresenta-se como a única tábua de salvação possível. Uma preocupação destituída de qualquer intenção ou consciência além da promoção do sentimento de segurança que pode ser alcançado por meio da luz (AUGUSTO, 2000).

Diante do exposto, a diferenciação espacial por meio da presença e/ou ausência dos instrumentos de iluminação - pública ou privada - pode refletir uma decisão política seletiva que privilegia a iluminação de determinadas áreas na cidade em detrimento de outras, agravando a percepção sobre a violência urbana à medida em que a luz passa a ser um fator que corrobora a segregação social vigente. O fato provoca uma reflexão sobre a violência urbana e suas implicações sociais na materialização do espaço, inclusive noturno.

### 2.3.1 Cultura do medo

A associação entre insegurança e espaço público é concepção recente no Brasil urbano. A imagem da rua como lugar de perigo em função da violência só ganha vigor no país nos anos 1980. De fato, até, no mínimo, o final da escravidão africana (1888), andar pela rua com regularidade, a exemplo da cidade de São Paulo, era atributo quase exclusivo de gente escrava, liberta ou livre, envolvida nos ócios e negócios do trabalho braçal que sustentava as casas senhoriais. Qualquer excepcionalidade, entre as mulheres, ocorria devido à periodicidade das missas e festas públicas, das visitas “a pagar” ou do teatro de ópera e, no caso de rapazes, da botica e da Academia de Direito. No Brasil, é difícil fazer a elite frequentar a rua, sobretudo a pé (FREHSE, 2015).

Figura 10. Medo na literatura: mídia e espaço



Fonte: (FREHSE, 2015).

De acordo com Leitão (2009), a forma de organização social do Brasil patriarcal ancorada sobre o modelo da casa-grande - espaço essencialmente privado e que se fez sobrado na sua forma urbana - repercutiu diretamente sobre a configuração urbanística da cidade brasileira. Um contexto que promoveu o nascimento desprestigiado da rua - espaço público por excelência - com repercussões sócio espaciais ainda pouco consideradas pelo urbanismo brasileiro. Na visão da autora, menos o medo da violência urbana que assola o Brasil e mais as marcas identitárias constituintes da sociedade brasileira definem a forma hostil pela qual se apresenta o ambiente construído no País.

À luz dessas referências, a imagem da rua perigosa no Brasil evidencia sua parcidade sem, contudo, negligenciar seu poder e seu alcance sobre o imaginário coletivo - não importa a classe, o credo, a idade ou o gênero, é tentador para os brasileiros “de cidade” - conforme escrito por Gilberto Freyre - sentirmos que a rua é e sempre foi lugar a ser evitado pela insegurança. Um sentimento cunhado por um fogo cruzado entre cidades que se expandem demograficamente multiplicando pobreza e desigualdade, processo associado a uma mídia que difunde estatísticas insufladoras de angústia e pavor (FREHSE, 2015).

O medo do crime - “experiência desordenadora e símbolo ordenador” - se tornou, portanto, tema central na estruturação da narrativa, na compreensão do mundo e na orientação das atitudes da população que vê suas condições de vida profundamente alteradas (CALDEIRA, 2000). No entanto, de acordo com Leitão (2009), a justificativa de que se evita a rua porque a cidade brasileira contemporânea é violenta e insegura é apenas uma meia-verdade.

O outro lado da verdade evidenciado por Leitão (2009), diz respeito à narrativa desenvolvida por Gilberto Freyre ao longo da sua vasta obra quando chama a atenção para o fato de que a sociedade brasileira se constituiu em torno do *privativismo*, da *domesticidade* e

do *centralismo*. Categorias sociológicas cujos elementos são manifestados no ambiente construído do Brasil desde o período colonial e que se torna evidente quando expostas por Freyre (1990, p. 39) durante citação do texto de autoria do médico Lima Santos, publicado pelo Diário de Pernambuco nos anos idos de 1855 (1990, p. 39):

Verdade é que o grande luxo da terra - um dos sinais de fidalguia, de grandeza e de grande distinção - é o sair à rua o menos possível, ser o menos visto possível e se confundir o menos possível com essa parte da população que os grandes chamam de povo e que tanto abominam.

O resultado é que a recusa da “elite” em frequentar a rua, faz desses ambientes espaços mais e mais violentos, precisamente pelo processo de desertificação que eles vivem (JACOBS, 2000). Nesse ponto particular, muros altos, faces cegas contra a rua, edificados em abundância na cidade atual são, literalmente tiros dados no pé - mais segregam do que protegem (LEITÃO, 2009). Nesse ponto, os padrões societários apontados por Frehse (2015) e Leitão (2009) no contexto brasileiro corroboram o que Soares (1996) qualificou como a emergência de uma espécie de “cultura do medo” - crescimento do sentimento de insegurança e seus desdobramentos efetivos e potenciais.

De acordo com Sento-Sé (2003), o medo (entendido aqui como exteriorização cultural) é caracterizado pelo crescimento, em grande escala, do sentimento de vulnerabilidade dos indivíduos e assume relevância social numa situação em que um número cada vez maior de indivíduos se sente mais vulnerável e passível de ser, direto ou indiretamente, vítima de uma ação violenta que ponha em risco o seu direito de preservação de sua vida, de sua integridade física e do seu patrimônio. Tal sentimento se traduz, por exemplo, na corrosão da confiança sobre os mecanismos institucionais e a descrença de que os mesmos não são eficientes o bastante para a proteção do indivíduo. Em meio a esse contexto, pouco importa que tal percepção seja ou não fundada, que se baseie no conhecimento adequado de dados “objetivos” ou ainda, que seja fruto de uma visão distorcida da realidade. O que importa é ter em mente que, uma vez largamente disseminada, tal percepção tenderá, necessariamente, a incidir sobre o comportamento de indivíduos e grupos sociais, funcionando, provavelmente, como princípio norteador de estratégias defensivas voltadas para difundir a vulnerabilidade que, experimentada como tal, torna-se realidade sociológica.

De acordo com Glassner (2003), a Cultura do Medo, obra escrita em 2003, é disseminada na sociedade atual por uma pressão midiática associada ao espetáculo da notícia mercadológica. O autor destaca que, por meio do discurso público, os medos se multiplicam num processo de troca - uma cultura crescente de acordo com os temores e contra temores.

Nesse sentido, a imprensa assume função preponderante sobre a concepção da criminalidade e da segurança pública, sobre os medos fabricados e cultivados através da naturalização do discurso com consequências diretas sobre o comportamento do indivíduo e, finalmente, sobre as estéticas consolidadas no cotidiano da cidade.

Importa destacar que o medo social e culturalmente reciclado difere daquele outro, natural, sentimento primeiro conhecido por toda criatura viva, inclusive seres humanos.

### 2.3.2 Cultura da luz

A ausência de luz é, desde muito tempo, associada a conotações negativas, entre outras justificativas, porque permitiu ao homem enfrentar seu medo ancestral da escuridão: a morte, o pecado, o crime. Mesmo porque a dualidade dia/noite se inscreve dentro da continuidade desas grandes oposições binárias que são a vida e a morte, o bem e o mal, a luz e as trevas. Essa associação, mais cultural do que universal, segundo Tanizaki (2011), ilustra o potencial fantasmagórico da obscuridade sobre a percepção do espaço.

Figura 11. Poéticas sobre a luz



Fonte: (TANIZAKI, 2011).

Ainda que a evolução da ciência nos domestique em direção ao “por quê?” e negligencie o “como?”, importa recorrer à noção de fogo para qualificar um aspecto quase físico dessa sensação fora do corpo - a materialidade paralela entre o olhar e o fogo.

Desde o mito de Prometeus<sup>1</sup>, o fogo é, assim como a arte, o que distingue o homem do animal. O calor produzido pelo fogo confere ao homem uma certa materialidade temporal e é explorado como técnica de expressão por diversos artistas. Entre eles, o artista Yves Klein para

<sup>1</sup> “[...] o fogo, símbolo do espírito criador, pertencia somente aos deuses. Prometeu, compadecido dos homens, sua criação, resolveu roubar uma faísca do fogo do Olimpo para oferecer aos homens [...]” (LUCIA, 2010).

quem a “duração de um minuto mais a sensação de rapidez imóvel do fogo suprime a fenomenologia do tempo” (TORRES, 2013, p. 05). Fonte de inspirações, o fogo foi evocado com maestria pelo filósofo Bachelard (2009) na obra “*La flame d’une chendelle*” cujo argumento central é a exploração do potencial onírico proveniente da chama de uma vela.

A fascinação que o homem dirige à luz contribuiu para alimentar o caráter simbólico do fogo, capaz de evocar uma diversidade de sentimentos e conotações que vão da alegria ao terror. O poder da luz na inspiração do mundo é fato bem conhecido desde os nossos ancestrais. De civilizações a civilizações, por mitos ou crenças religiosas, observa-se o forte valor atribuído à luz - Egípcios, persas, indianos, muçulmanos, até chegar às civilizações monoteístas onde o Deus concebeu a luz desde o primeiro dia da criação - *Fiat Lux!* Ao longo do tempo, raios de luz e elementos luminosos foram celebrados e explorados de diversas maneiras, ora sugerindo aparições do divino, ora representados por símbolos e ícones na igreja pra fazer referência a atos milagrosos (OLIVEIRA, 2009).

Observa-se assim, que a luz manteve sempre uma relação muito estreita com o homem e com toda a sua atividade, seja por meio de uma relação mais cognitiva ou mais poética. De um modo ou de outro, se, por um lado, ilumina os espaços que percorremos, orientando a nossa atividade diária, por outro, cativa, alimenta e inunda-nos de sensações (OLIVEIRA, 2009). Henry Plummer nos faz lembrar que:

O homem é dotado de um lado psíquico maior que o intelectual e que as constantes variações de luminosidade podem produzir reações e sensações muito diferenciadas com repercussão sobre toda a atividade humana (*apud* OLIVEIRA, 2009, p. 32).

Importa destacar que, diferentemente da luz natural, cujas condições são determinadas pela natureza, a luz artificial, por sua variedade de possibilidades que a tecnologia lhe confere, possui uma condição de especificidade bem mais ampla do que a luz natural. Cada lugar tem uma condição única de luz diferenciada por suas características geográficas, o que o torna memorável quanto à percepção da luz. O espírito de um lugar, o *Genius loci*, pode ser assim caracterizado sensitivamente pela sua luz.

No entanto, evocar um lugar por sua luz requer a capacidade para identificar a essência luminosa do lugar. Ou seja, a interligação da relação entre a luz e o espírito do lugar (SCHULZ, 1981), estando este, necessariamente associado à relação entre luz e cultura. Um sentido explorado por Junichiro Tanizaki no seu livro “*Éloge des ombres*” onde expõe a preferência tradicional do povo japonês por sombras e escuridão (OLIVEIRA, 2009).

### 2.3.3 Luz e segurança viária

Ao entendermos as cidades como ambientes construídos que devem promover e garantir a locomoção durante as vinte e quatro horas do dia, não podemos negar o papel que a luz artificial exerce sobre o desenvolvimento das atividades noturnas e a acessibilidade aos espaços públicos na ausência da luz natural. Ao cair da noite, quando a visibilidade do passeio público é governada pelos pontos de iluminação, este equipamento urbano se reveste de uma importância indiscutivelmente superior aos demais (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Figura 12. Luz e segurança viária



Fonte: (CORREIO DO BRASIL, 2016).

Em particular, cabe à iluminação pública minimizar as desvantagens visuais manifestadas à noite e preservar as condições de deslocamento de diferentes usuários por meio da garantia de três funções:

- A função segurança: iluminar de tal modo que o lugar possa ser utilizado sem perigo (um exercício de abstração);
- A função balizamento: permitir orientar-se à noite graças ao artifício de fontes luminosas específicas seja pela cor, intensidade ou movimento (sinalética);
- A função psicomotora: relacionar o indivíduo a um determinado comportamento mediante a associação e à coordenação dos movimentos quanto à percepção luminosa do ambiente.

De um modo geral, a diversidade noturna dos espaços públicos, em particular aqueles vivenciados no sistema viário, impele a tecnologia da iluminação pública a se

desenvolver num contexto de acessibilidade universal que seja bom para os pedestres, os motoristas e a circunvizinhança. Ou seja, sob a perspectiva do sistema de tráfegos, as variações de luminosidade envolvem três componentes: o usuário, o veículo e a via. Em meio a esse contexto, uma iluminação urbana deficiente afeta diretamente as condições de segurança da caminhabilidade noturna e faz dos pedestres, a principal vítima da “escuridão”. Em condições de pouca luminosidade, a distância em que os motoristas enxergam a pessoa para frear e parar o carro antes de um atropelamento é reduzida em até 30%. Será a boa qualidade de iluminação que irá propiciar ao transeunte a sua visualização ao cruzar as vias e a detecção das condições do calçamento. A iluminação garante ainda, a criação de pontos focais, a eliminação de pontos escuros ou de ofuscamento, a desobstrução de visuais, a identificação à distância segura da aproximação das faixas de pedestres e a percepção da organização e hierarquização das vias (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

No caso das travessias de pedestres, é de suma importância avaliar o tempo necessário ao motorista para que identifique sem riscos o pedestre que cruza a rua. Uma situação que exige a criação de uma iluminação de contraste (positivo ou negativo) entre o pedestre e o seu entorno visto que, à noite, a percepção visual diminui e se torna mais difícil detectar obstáculos e potenciais perigos. Com a redução do campo visual, os contrastes são menos percebidos e as diferenças de nível de iluminação são desfeitas rapidamente (MORO et HAENY, 2007). O enfrentamento do problema extrapola os fatores físicos e inclui ainda o comportamento humano do motorista, do pedestre e de suas inter-relações com a complexidade física do ambiente (SILVA, 2001).

Como norteadora do fluxo, a iluminação, através da cor da luz, de sua intensidade e de sua localização, pode estabelecer uma série de relações significativas quanto à função balizamento. Trata-se da acessibilidade visual e da organização dos ambientes urbanos. Dois exemplos dessa potencialidade são a iluminação com cor diferenciada das vias estruturais de circulação da cidade de Curitiba e a iluminação intensa sobre as faixas para travessia de pedestres em São Paulo e outros municípios, a exemplo de Recife. Nesse contexto, mesmo à distância, é possível reconhecer a presença das vias estruturais ou a aproximação das faixas de pedestres. Observa-se assim, uma correlação direta entre a redução dos índices de acidentes de trânsito e a eficácia da iluminação pública referente aos cruzamentos: a iluminação de vias, passeios e faixas de pedestres permite uma visão mais rápida, precisa e confortável aos motoristas e pedestres, possibilitando a identificação de obstáculos e objetos estranhos ao percurso (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

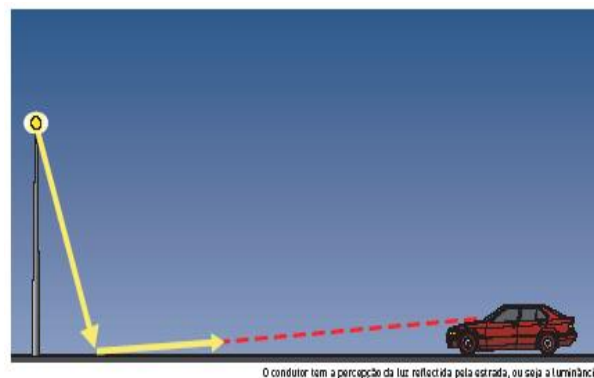


De um modo geral, constata-se que a reação aos estímulos visuais provocados pela luz urbana precisa ser mantida em um patamar de conforto e segurança compatível aos usuários do espaço público nos seus diversos usos. Desse modo, alguns autores consideram que a Iluminação pública deve permitir a visão necessária ao deslocamento assim que a luz do dia não responder mais por essa função (MOSSER, 2007).

O sucesso de tal propósito envolve uma pluralidade de considerações, dentre elas, a necessidade de interagir as possibilidades da iluminação artificial com as condições variáveis da visão humana em relação ao sistema viário, ao entorno, aos objetos e às pessoas sem, contudo, negligenciar o enfrentamento de questões associadas à poluição luminosa e à luz intrusa. (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Isto posto, o que se vê não depende somente da quantidade de luz, da cor e das características refletoras das superfícies, mas, também, da interpretação dos estímulos visuais recebidos pelo cérebro, das condições do sistema ótico envolvido no instante da visão e, ainda, da experiência adquirida que, por sua vez, interfere no julgamento de quem vê. Todos estes fatores (segurança, balizamento e psicomotricidade) incidem sobre a capacidade de percepção de contrastes de luz, cor, detalhes e movimentos e, portanto, sobre as condições de acuidade visual durante os movimentos de deslocamento (GONÇALVES, 2005).

Figura 13. Luminância e direção



Fonte: (MOSSER, 2007).

Do ponto de vista técnico, a impressão luminosa percebida por uma pessoa que observa uma superfície (o pavimento) sob um determinado ângulo e visão é quantificada através da luminância, relação que se estabelece entre a óptica da luminária e as propriedades de reflexão luminosa do revestimento do pavimento. As condições de luminância da via carroçável influenciam a velocidade de percepção de obstáculos e, respectivamente, a

segurança dos ocupantes dos veículos e demais usuários do sistema viário (SCHRÉDER, 2008).

Figura 14. Leipzig/Alemanha



Fonte: (SCHRÉDER, 2008).

Embora o “brilho” seja um fator de aperfeiçoamento da visão, circunstancialmente, pode assumir um caráter comprometedor da acuidade visual e da sensibilidade ao contraste (GONÇALVES, 2005). Dentre outros aspectos, a visão noturna do asfalto molhado, apesar de não impedir a tarefa visual, pode acarretar um determinado grau de desconforto visual por ofuscamento e comprometer a identificação do objeto observado na cena visual. A configuração do pavimento é, portanto, um fator não negligenciável na definição da luminância. Igualmente importante é o cuidado com a “formação de buracos negros” com contrastes muito grandes para os motoristas gerados pela descontinuidade dos níveis de iluminação (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Diante do exposto, em meio às questões ora apresentadas referentes às deficiências visuais e os riscos de acidentes, inclusive fatais, associados aos deslocamentos noturnos, permanece como assunto controverso, a relação estabelecida entre iluminação pública X segurança nas estradas. Se, por um lado, os dados estatísticos associam a noite ao aumento de acidentes por motivos aqui apresentados e justificam a presença e a melhoria do sistema de iluminação pública, por outro lado, seja por motivos de economia, seja pela preservação do céu noturno, defende-se a eliminação definitiva do sistema sob a alegação de que, no escuro, os motoristas tornam-se mais cautelosos e, em consequência, ocorre a diminuição do número de acidentes.

Na França e fora da França, o sistema viário, assim como o câncer, a AIDS ou doenças cardiovasculares, mata ou afeta consideravelmente o estado de saúde das pessoas. No entanto, se o câncer, a AIDS e as doenças cardiovasculares são beneficiadas com a atenção

dos poderes públicos - campanhas de prevenção, recolhimento de fundos privados - e, por vezes, alvo de debates na sociedade; nada acontece quando o assunto é a segurança no sistema viário francês. Somente a partir do começo do século XX, os poderes públicos decidem transformar os perigos referentes ao volante numa causa nacional. Nos dois casos, doenças ou acidentes de trânsito, trata-se de uma questão de saúde pública. Em 2000, as mortes por acidentes produzidos ocorridos durante a noite ocasionaram 47% de mortes uma vez que a circulação noturna representa apenas 10% da circulação total. Deduzimos, portanto, que a noite promove proporcionalmente mais acidentes do que o dia, não somente, significa dizer que produz mais acidentes fatais. Assim, os dados estatísticos demonstram que a gravidade dos acidentes, aqui expressa pelo número de mortes a cada 100 vítimas com acidentes corporais, é, portanto, 1,8 mais elevado à noite do que durante o dia. O cenário é ainda pior em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento onde a baixa visibilidade dos pedestres e veículos representa um sério problema agravado pela confusão espacial entre tráfico motorizado e não motorizado e pela presença de pessoas no acostamento com possibilidade de não serem vistas (DESCHAMPS, 2003).

Os resultados obtidos envolvendo baixa visibilidade e acidentes de circulação variam não somente quanto ao tipo de país em questão, como também, quanto ao tipo de usuário e de estudo realizado. Por exemplo, no estado de Victoria, na Austrália, um estudo demonstrou que a baixa visibilidade era um fator agravante em 65% das colisões entre carros e motos, sendo o único fator responsável pela ocorrência de acidentes em 21% dos casos. Já na Alemanha, quase 5% dos acidentes graves envolvendo caminhões podem ser atribuídos a uma visibilidade noturna deficiente do caminhão ou da sua carroceria (DESCHAMPS, 2003).

Em meio a esse contexto, o que é possível realizar para a melhoria da visibilidade noturna envolvendo estradas, veículos e pessoas?

O confronto de posições suscitou uma pesquisa conduzida pela Associação Francesa de Iluminação Pública (AFE), em 2010, intitulada “Iluminação e Segurança viária: dirigir à noite com e sem iluminação pública” (REMANDE, 2010). Os argumentos e resultados da pesquisa são aqui expostos parcialmente de modo a enriquecer o debate envolvendo a relação entre segurança e iluminação nas estradas.

Figura 15. Simulação computacional de um trecho de estrada.



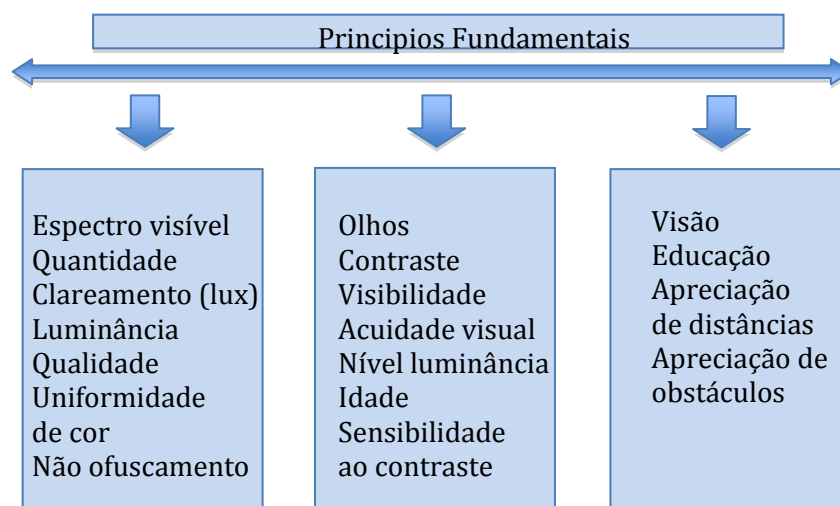
Sem iluminação pública

Com iluminação pública

Fonte: (REMANDE, 2010).

A pesquisa foi efetuada em três etapas: a primeira avaliou as diferenças de comportamento na direção em função da presença e da ausência da iluminação pública; a segunda etapa observou a evolução do estado de vigiância do motorista com e sem iluminação durante um trajeto mais prolongado; e, por fim, a influência da alternância entre zonas iluminadas e não iluminadas sobre a vigiância do motorista. Submeteram-se à pesquisa, pessoas dos sexos feminino e masculino, com idades diferenciadas e agrupadas em 3 grupos onde cada grupo foi submetido a simulações de condução do veículo em horários noturnos diferenciados. As situações (panorama, velocidade e movimento) foram simuladas em Posto de Análise de Vigiância de Direção Automobilística Simulada (PAVDAS).

Quadro 1. Princípios fundamentais para realização da pesquisa



Fonte: (REMANDE, 2010).

O quadro acima ilustra de forma esquemática os princípios fundamentais considerados para a realização da pesquisa. A dimensão desenvolvimento sustentável está restrita às exigências de proteção do ambiente, otimização energética e redução da poluição luminosa. Em conclusão, a pesquisa aponta que a realização de instalações performáticas de iluminação pública pode ser um fator determinante na redução de certas situações propícias a acidentes.

Para mostrar o outro lado da questão expomos, a seguir, considerações e dados apontados durante publicação especial intitulada “Iluminação Pública e Segurança nas Estradas”, conduzida pela (ASCEN) Associação para a Defesa do Céu e Ambientes Noturnos (2014). Segundo dados da pesquisa, desde 2007, 650 dos 750 km de estradas francesas permanecem desligadas por uma boa parte da noite. Se consideramos aqui, por exemplo, a carta de recomendações Norvegiana encorajando a iluminação de estradas, seria previsível supor a diminuição do número de acidentes. Como então explicar o contrário? Mesmo diante da comprovação de argumentos irrefutáveis, permanece a promoção da iluminação nas estradas. O fato é que as causas dos acidentes noturnos são imputáveis a vários fenômenos e não somente à escuridão. Entre eles, álcool, drogas, condições climáticas, velocidade, fadiga e imprudência. Posicionamento ratificado pelas conclusões publicadas na revista de segurança viária - “Via Secura”. O debate reside sobre a hipótese de que o aporte suplementar de conforto proporcionado pela iluminação pública pode provocar uma situação reversa onde os motoristas, amparados pela suposta segurança da luz, tornam-se mais imprudentes e, portanto, mais sujeitos a acidentes.

De um modo geral, é evidente que a iluminação pública das estradas extrapola o quesito segurança e faz parte de contextos econômicos e ecológicos importantes que devem ser levados em conta. As estradas, por vezes, iluminadas sem interrupção, representam real conforto ao usuário e uma possibilidade de deslocamento com segurança. No entanto, do ponto de vista da gestão ambiental, representa um obstáculo na efficientização do sistema de iluminação e no controle da poluição luminosa.

#### 2.3.4 Luz e sensação de segurança

Dois aspectos devem ser observados envolvendo segurança e iluminação pública. O primeiro deles, refere-se ao aspecto da segurança noturna no tráfego de veículos e pedestres. O segundo aspecto refere-se ao aumento da sensação de segurança por parte dos usuários das

vias públicas, em relação à criminalidade. No senso comum da sociedade, usualmente a iluminação pública é justificada como fator de redução de criminalidade (SILVA, 2006).

Figura 16. Mídiação da cultura do medo



Fonte: (SILVA, 2006).

De fato, se considerarmos a associação medo-escuridão, talvez possamos igualmente estabelecer como válida a relação luz-segurança segundo uma lógica dedutiva. No entanto, longe de relegar a importância histórica da luz artificial como principal instrumento de referência e acessibilidade durante a ausência da luz diurna, o fato é que, entre a percepção do ambiente iluminado e a realidade luminosa, é possível identificar distorções sobre o que realmente significa e representa o medo da escuridão para o senso comum.

No espaço público e no inconsciente coletivo, existe uma aproximação bastante sistemática entre escuridão e segurança que, de certo modo, traduz uma espécie de tradição policial sobre a abordagem da segurança do espaço público. O que se torna compreensível ao imaginarmos que a iluminação costuma ser o único sentimento de segurança possível à medida em que se estabelece uma relação direta à possibilidade do agressor ser visto ou pego em flagrante. No entanto, o aumento de iluminação como estratégia de segurança pode estar revestido de aspectos contraditórios quanto à definição do que é um ambiente seguro. Para os militantes que combatem a poluição luminosa, o maior índice de iluminação significa maior visibilidade das vítimas e dos seus bens, significa a geração de um contraste elevado entre o espaço excessivamente iluminado e uma rua com mais sombra, e por fim, representa uma fonte de ofuscamento que pode facilitar a fuga dos agressores.

De um modo ou de outro, os postes de iluminação, verdadeiros “protetores” dentro da escala urbana, nos faz lembrar que o temor da escuridão não desapareceu totalmente apesar da nossa evolução racionalista e tecnológica. A noite, na sua essência, parece preservar uma necessidade incondicional de segurança. Ou seja, a escuridão do espaço público provoca hesitação, estado de alerta e permanece ainda bastante associada à insegurança. Várias razões permitem questionar essa associação entre luz e segurança que estimula a poluição luminosa,

entre elas, caberia questionar a responsabilidade sobre o desaceleramento do desenvolvimento de dispositivos de iluminação mais evoluídos quanto ao domínio do funcionamento do nosso sistema óptico e, portanto, menos poluentes visualmente.

A aparição de dispositivos luminosos na cidade parece, em princípio, responder a motivações de ordem social e a vontade de conter um medo ancestral da obscuridade. Os espaços mal iluminados possuem um impacto direto sobre o sentimento de insegurança de um modo geral. O aumento dos níveis de iluminação parece ser o principal, ou senão, a única solução oferecida no que diz respeito à iluminação, aos problemas associados à insegurança e, também, ao sentimento que lhe é atribuído.

Isto posto, é importante observar que, por natureza, a visão é subjetiva e está diretamente associada a um procedimento psicológico, intelectual, compreensivo. Durante a noite, os mecanismos de visão são alterados, os elementos de referências diurnas são transformados ou mesmo, extintos. Os contrastes são invertidos, percebemos os movimentos mais do que os detalhes sutis (visão escópica<sup>2</sup>), as reações de surpresa são exarcebadas, a atenção é voltada para o que se distingue das referências habituais sobre o que pode parecer perigoso, sobre o que se mexe, e a vigilância se transforma em desconfiança. Essas modificações da percepção contribuem para que a escuridão promova um lugar fantasmagórico. A maior parte das pesquisas dirigidas nesse sentido nos EUA, Gra-Bretanha e França são pouco confiáveis e, mesmo, apoiadas pelo lobby dos fabricantes de luminárias e fornecedores de energia (MOSSER, 2007). Muitos dos trabalhos desenvolvidos apresentam-se pouco objetivos e servem, sobretudo, para provocar o debate, mas sem, contudo, alcançar credibilidade científica.

Na França, a maioria dos crimes e delitos são diurnos, se adicionarmos a institucionalização da desconfiança citada anteriormente, a subjetividade da visão assim como o imaginário do qual se alimenta a escuridão; nós poderemos compreender que a legitimidade do sentimento de insegurança ligado à escuridão não está consolidado e que o aumento do nível de iluminação por si só não é suficiente para superar esse sentimento. A questão reforça a necessidade do aprofundamento da relação envolvendo a iluminação artificial das cidades e a redução da criminalidade urbana. Uma relação construída e explorada por meio do processo de adesão ao lugar conforme preconizou o geógrafo de origem chinesa Yi-Fu Tuan (DINIZ, 2003), durante exposição acerca de seus dois novos conceitos: [...] **topofilia** - representação do sentimento de afeição em relação a determinados lugares - “um elo afetivo entre a pessoa e

---

<sup>2</sup> Filosofia. visão da imagem, isto é, percepção interior da própria imagem interior, e não da coisa ou do referente. (DICIONÁRIO WEB, 2015).

o lugar ou ambiente físico” (TUAN, 1980, p. 5) - em contraposição à **topofobia** que representa, por sua vez, a aversão a determinados lugares.

De forma complementar, estudos realizados por Atkins *et al* (1991) publicado pelo *The Home Office Crime Prevention Unit Papers*, Clark (2004) e Soares (2006) sugerem que não existem evidências concretas que suportem a hipótese de que o aumento dos índices de iluminação pública reduza os registros de criminalidade. O estudo sugere ainda que os governos não realizam investimentos em sistemas de iluminação tendo por justificativa explícita a inclusão ou implicação de uma ação de prevenção à criminalidade (SILVA, 2006). O que não exclui a ocorrência de casos pontuais onde a redução da criminalidade ocorreu após o aumento de luminosidade proveniente da iluminação pública. (SILVA, 2006).

Contudo, um outro estudo realizado por Pease (1998) da Universidade de Huddersfield, Inglaterra, coloca em questão a publicação do *Home Office* ao argumentar, por exemplo, como uma cidade seria tomada pelo caos da criminalidade, numa situação extrema, caso fossem desligadas todas as luzes das vias públicas (SILVA, 2006).

De um modo geral, Pepe (2007) acredita que os estudos, na verdade, demonstram uma redução do medo dos que trafegam pelas ruas mais bem iluminadas. Ou seja, prevalece uma percepção ambiental muito mais associada à cultura do medo presente em países vitimizados pela violência urbana do que uma efetiva resposta em termos de combate à criminalidade. Ainda que a publicação do *Home Office* informe a ausência de registros na redução da criminalidade ocasionada por melhorias na iluminação pública, de forma empírica, pressupõe-se que o investimento na melhoria dos índices de luminosidade pode ser justificado pela promoção da redução da sensação de risco nas pessoas que trafegam pelas vias nos períodos noturnos. Trata-se, afinal, de uma decisão política cuja ação tem elevada taxa de aprovação por parte da sociedade, principalmente, nos locais mais afetados pela criminalidade e violência urbana (SILVA, 2006).

A questão é controversa e divide posições acadêmicas. Segundo Rolim (2006), em contrapartida aos autores aqui referenciados, são “as oportunidades que ‘criam’ o crime”. Nesse sentido, a sistematização entre os elementos da Arquitetura na Prevenção do Delito (APD) estimula a ação correta de pessoas e o estabelecimento do controle dos elementos potencialmente facilitadores por meio do desenvolvimento de políticas públicas voltadas ao ambiente construído, entre elas, a promoção da iluminação nos espaços de circulação e interação da cidade. Ou seja, conforme anunciado por Yi-Fu Tuan (1980) durante considerações estabelecidas por Siqueira (2013), seria possível aferir que a percepção ambiental noturna é fundamental ao processo de construção de topofilias e topofobias, visto



que representa tanto uma resposta mecânica dos sentidos aos estímulos externos da luz, como também, uma atividade proposital, na qual certos fenômenos - entre eles, a violência - são ressaltados e registrados, enquanto outros, preteridos ou totalmente bloqueados.

A temática da Arquitetura Aplicada à Prevenção Criminal (AAPC) - compreendida aqui como todo o conjunto de elementos arquiteturais (materiais e imateriais) que compõem o ambiente construído, entre eles, a luz - é conhecimento relativamente novo no Brasil. A sugestão de padrões na arquitetura foi inicialmente sugerida por Elizabeth Wood, socióloga americana na década de 1960 em sua obra *Housing Design: a Social Theory*, onde foram lançadas as primeiras sementes do que viria a ser chamado de *Crime Prevention Through Environmental Design* (CPTED). Na mesma década, ano de 1961, a jornalista americana Jane Jacobs, também canadense, por meio da sua obra “Morte e vida de Grandes Cidades”, cita os dois conceitos de base que fundamentam o *Crime Prevention Through Environmental Design*: a vigilância natural e a identidade territorial cujos estudos originais foram baseados no modelo estímulo-resposta orientado segundo a proposição primeira de que o organismo aprende graças à aplicação de condicionantes do próprio ambiente (SIQUEIRA, 2013).

Essencialmente, os fundamentos para a adoção de estratégias ambientais (orientadas ao ambiente) cujo desempenho contribui para a criação de espaços seguros e o combate à violência, foram desenvolvidos pela teoria postulada por Ron Clarke (*apud* ROLIM, 2006), na qual “uma parte considerável dos crimes é cometida por conta de uma situação interpretada como favorável pelos delinquentes”. Nesse contexto, o conceito de vigilância espontâneo identificado por Jacobs (2000) corrobora a idéia de que a concepção de um espaço pode facilitar a capacidade de “ver e ser visto” por outras pessoas. Ou seja, a alta visibilidade de um local aumenta a possibilidade de controle social por seus usuários e, por conseguinte, reduz a possibilidade de ocorrência de atos ilícitos (SIQUEIRA, 2013).

Algumas estratégias de ação associando luz e criminalidade podem ser encontradas na literatura. Uma pesquisa realizada pela Eletrobrás (2006), envolvendo 1.764 pessoas beneficiadas pelo Programa Reluz mostra que o investimento na melhoria do sistema de iluminação aumentou a sensação de segurança para 85% dos entrevistados, tendo sido apontado por 80% das pessoas entrevistadas como um benefício proporcionado pela nova iluminação (SILVA, 2006).

Em Minas Gerais, a Companhia Energética do Estado (CEMIG), entre os anos de 2004-2005 quando a companhia fez a priorização dos locais onde seriam executados os projetos de melhoria na iluminação pública em função do mapeamento da localização dos índices de crimes violentos da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais ocorridos durante o

ano de 2003 no intervalo entre 18:00 e 6:00 horas (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007). Foram selecionados 200 municípios. As obras foram executadas e posteriormente comparados os novos Índices de Crimes Violentos (ICV) obtidos no ano de 2005. Em 80 destes municípios, 40%, o ICV diminuiu.

Acrescenta-se Silva (2006, p. 36):

Uma análise mais detalhada, para o município de Belo Horizonte, onde, em 2004, foram executados projetos de eficiência energética de iluminação pública, remodelando mais de 70% dos pontos de iluminação pública a vapor de mercúrio, isto é 80 mil pontos, mostra que o ICV sofreu queda expressiva de 17%. Em artigos apresentados em jornais locais ficou evidente a aprovação da população onde os projetos foram executados e o descontentamento de moradores de bairros onde não foi feita a melhoria e onde houve a subsequente denúncia da insegurança devido às más condições da iluminação. Para que se pudesse evidenciar os efeitos dos projetos executados em Belo Horizonte, cogitou-se a possibilidade de se trabalhar junto com a Polícia Militar local utilizando as informações por ruas ou bairros, como é o caso do centro da cidade e de aglomerados. No município de Vespasiano, na região metropolitana de Belo Horizonte, foi feita a substituição de todos os pontos a vapor de mercúrio. A redução do índice de criminalidade foi significativa, 24%.

Ainda que seja possível identificar considerável acervo bibliográfico sobre questões envolvendo a relação entre iluminação pública, criminalidade e o sentimento de segurança nas cidades, observa-se uma grande lacuna na cientificidade dos dados e pesquisas sobre o que pode ser conclusivo ou não a respeito da eficiência da iluminação urbana quando esta passa a ser o principal argumento de segurança - “quanto mais luz, melhor”. Um incremento discutível sobre a real melhoria da percepção de segurança e bem-estar do indivíduo visto que o incentivo da intensidade luminosa provoca a dispersão aleatória da luz com geração de poluição luminosa e impactos nocivos sobre a saúde.

### 3 ENTRE TEORIA E PRÁTICA: O PROJETO

A iluminação urbana constitui uma indiscutível conquista e não pode ser invalidada sob vários aspectos (segurança viária, sentimento de insegurança, qualidade dos espaços públicos noturnos etc.). De fato, a luz ocupa um lugar imprescindível no espaço vivenciado, não importa onde estejamos, mas será que o faz da mesma maneira? Se considerarmos uma tipologia para o espaço, poderemos igualmente admitir um tipologia para a iluminação em resposta a diferentes necessidades?

A concepção de um projeto de iluminação compreende, de forma esquemática, o conjunto de etapas referentes à avaliação física do espaço, à pesquisa de campo sobre a apreensão do local a ser iluminado, à elaboração do conceito de intervenção, ao planejamento do projeto e à realização do projeto em si em meio à contribuição de diferentes colaboradores e parceiros. A evidente complexidade do projeto de iluminação ocorre não somente pela diversidade de domínios envolvidos mas, também, pela possibilidade de conflitos entre tais domínios que, necessariamente, envolve a implicação de vários atores.

Outro ponto a ser destacado é a utilização ou não de métodos específicos adotados pelos projetistas e o tipo de projeto a ser elaborado (patrimonial, funcional, eventual, urbanístico, de segurança etc.). O fato é que inexiste uma única maneira de iluminar. Em termos de planejamento, importa considerar a necessidade mútua de iluminar e ser visto. Trata-se de conhecer a natureza das necessidades a fim de melhor atendê-las. Interrogar a noção de boa iluminação e refletir sobre o entendimento acerca do que vem a ser qualidade e qual o modelo operacional vigente durante a concepção de um projeto de iluminação. Ou seja, de que maneira as práticas projetuais agem sobre a realidade noturna? Sob qual forma é estabelecido o entendimento sobre a poluição luminosa e os mecanismos para reduzi-la? A complexidade do tema atravessa numerosos domínios a exemplo da arquitetura, do urbanismo, da visão e da percepção, o que necessariamente envolve o ambiente e a cultura. Os respectivos profissionais envolvidos, eles mesmos, possuem um entendimento diferenciado sobre o fenômeno luminoso, difícil de qualificar e descrever. Mas, de um modo geral, a poluição luminosa pode ser categorizada segundo dois eixos principais: o gasto de energia (eficiência energética) e a emissão de luz (eficiência luminosa) dirigida ao céu noturno.

### 3.1 Eficientização energética

As ações de modernização na iluminação pública há muito vêm sendo realizadas. Desde a substituição dos lampiões a óleo por lampiões a gás e, posteriormente, por sistemas alimentados por energia elétrica. A modernização dos sistemas de iluminação ao longo do tempo foi impulsionada pela disponibilidade e evolução de tecnologias. Em geral, referente ao aumento do rendimento dos sistemas e à melhoria da qualidade lumínica do serviço de iluminação (WORLD GROUP).

Figura 17. Geração e distribuição de energia



Fonte: (ALMEIDA, 2015).

Num primeiro momento, os programas de modernização dos sistemas de iluminação estavam focados sobre as lâmpadas e os equipamentos de produção da luz e nem sempre as evoluções ocorridas nesse sentido privilegiaram a qualidade da iluminação. O consumo de energia elétrica sempre foi uma variável representativa a ser considerada. Após os choques do petróleo, novas alternativas foram buscadas em todos os segmentos voltadas à redução do consumo de energia. Verificou-se, portanto, que as lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão, nas altas potências, proporcionavam um elevado rendimento na produção da luz com uma iluminação considerada satisfatória para as vias públicas ainda que apresentasse um índice de reprodução de cores deficiente (SILVA, 2006).

Para a iluminação de vias públicas, o índice deficiente de reprodução de cores proporcionado pelas lâmpadas a vapor de sódio não representa um empecilho e é admitido em favor de sua elevada eficiência que acaba resultando num baixo consumo de energia elétrica total se comparada com outras tecnologias. No entanto, objetos iluminados por esse tipo de luz sépia - amplamente utilizada na iluminação pública brasileira - tornam-se pouco expressivos ao olho humano, trazendo a sensação de ambiente melancólico para boa parte das pessoas (SILVA, 2006). O que se observa, de um modo geral, é que a evolução nas

tecnologias utilizadas nos sistemas de iluminação tem permitido que se chegue a iguais níveis de iluminamento com potências cada vez menores e ganhos diretos com a redução no consumo de energia elétrica sem, contudo, necessariamente, expressar uma preocupação qualitativa quanto ao impacto da iluminação sobre o usuário.

Em âmbito global, os países participantes da 21ª Conferência das Partes (COP-21) submeteram, em novembro de 2015, suas propostas de contribuição para a questão da mudança climática e que passaram a ser chamadas *Intended Nationally Determined Contributions* (INDCs). O Acordo de Paris, resultante da conferência, gerou compromissos baseados nas INDCs que deverão ser cumpridos pelo Brasil e pelos países que ratificarem o acordo. Entre outros objetivos, o Brasil se comprometeu com a obtenção de ganhos de eficiência no setor elétrico de 10% até 2030 (WORLD GROUP).

No Brasil, a principal fonte de geração é a Matriz hidrelétrica (água corrente dos rios), que responde por 62% da capacidade instalada em operação no país, seguida das termelétricas (gás natural, carvão mineral, combustíveis fósseis, biomassa e nuclear), com 28%. O restante é proveniente de usinas eólicas (energia dos ventos) e importação da energia de outros países (ANEEL, 2016). No entanto, a busca por maior eficiência no parque nacional de iluminação pública no Brasil pode encontrar uma série de obstáculos. Um deles e talvez o mais grave, refere-se à variação climática regional e o aporte de chuvas sobre os reservatórios no país com diferentes impactos para a matriz hidrelétrica, uma realidade sinalizada à sociedade por meio de bandeiras tarifárias de energia.

Figura 18. Bandeiras tarifárias de energia



Fonte: ANEEL (“Por dentro da conta da luz”).

No âmbito federal brasileiro, o país conta hoje com dois importantes programas: o PROCEL / Reluz - Programa Nacional de Iluminação Pública e Sinalização Semafórica Eficientes - administrado pela Eletrobrás. Representa a fonte mais importante de recursos de investimentos para o setor. No entanto, desde janeiro de 2014, não há aprovação de novos financiamentos para o Procel Reluz. O outro programa nacional, o PEE - Programa de Eficiência Energética - administrado pela ANEEL, também tem oferecido recursos para investimento no setor elétrico, embora em escala muito menor. Esses dois programas representam ferramentas que, no passado, viabilizaram mudanças tecnológicas significativas no setor (WORLD GROUP).

Quanto ao Programa de Eficiência Energética (PEE), trata-se de um programa de financiamento que tem por objetivo:

Promover a eficiência energética, bem como a valorização noturna dos espaços públicos urbanos, contribuindo para reduzir o consumo de energia elétrica e melhorar as condições de segurança nas vias públicas e a qualidade de vida nas cidades brasileiras (ELETROBRÁS, 2015, p. 39).

É, portanto, uma obrigação de investimento que passou a constar dos contratos de concessão das distribuidoras de energia elétrica a partir do ano de 2000 e que prevê a utilização de no mínimo 0,5% da Receita Operacional Líquida das concessionárias em ações voltadas para o combate ao desperdício de energia elétrica. Além disso, o programa estabelece a obrigação de destinar outros 0,5% em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Essas obrigações foram recentemente prorrogadas até o ano de 2022 (WORLD GROUP). Em 2016, apenas um projeto de iluminação pública foi aprovado - a Prefeitura de Joaçaba (R\$ 2.8 milhões). As necessidades de investimento, dessa forma, não são atendidas mesmo quando há recursos financeiros disponíveis destinados a esse fim (WORLD GROUP).

De acordo com a visão de Challeat (2010), a superestimação dos benefícios promovidos pela iluminação artificial considera apenas ganhos aparentes provenientes da otimização operacional e tecnológica dos sistemas de infraestrutura associados aos gastos de energia elétrica necessária para a produção da luz. As decisões em matéria de iluminação pública são, portanto, definidas sob o olhar dos benefícios financeiros e políticos (eleitorais) sem levar em conta outros custos a exemplo daqueles associados à saúde coletiva e ao meio ambiente, suportados pela sociedade e pelo ecossistema no seu todo. Diante do vivo conflito entre a ação e o interesse público, Challeat (2010) reforça a necessidade de se conduzir uma reflexão multidisciplinar aprofundada capaz de conciliar as funções consolidadas da

iluminação pública (acessibilidade e sociabilização) aos impactos da iluminação artificial sobre o homem e o meio ambiente.

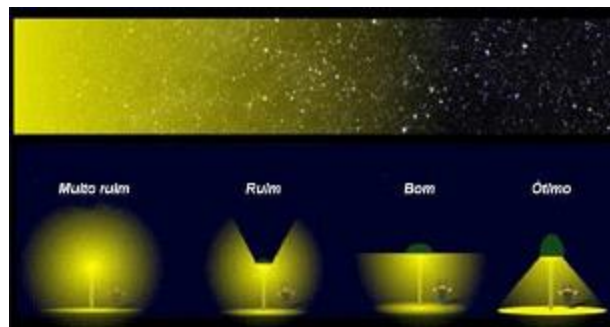
O enfrentamento de questões como poluição luminosa e luz intrusa justificam a igual relevância da assunção de medidas projetuais prioritariamente focadas no “olho” e não na “lâmpada”. A relação luz, visão, saúde expõe a influência da iluminação pública sobre o corpo, o ciclo circadiano e o comportamento humanos e reforça uma abordagem diferente das tradicionais: predominantemente técnicas do ponto de vista do ambiente e pouco analíticas do ponto de vista do usuário (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

### 3.2 Desenho e controle da luz

Numa escala intra-urbana, a presença humana parece não ser possível sem equipamentos. A iluminação, por sua vez, tem a capacidade de criar um ambiente agradável ou desagradável. O excesso de energia luminosa pode ser tão ou mais desagradável do que a obscuridade. Isto é particularmente notório quando há contiguidade de equipamentos em conflito com usos vizinhos, como anúncios luminosos junto a apartamentos, postos de abastecimento com iluminação inadequada, campos esportivos etc. (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Antes de tudo, trata-se do correto direcionamento da iluminação cuja solução é igualmente determinada pela escolha das luminárias e definição do desenho da luz.

Figura 19. Qualificação da geometria da luz



Fonte: (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Cada vez mais, portanto, os municípios são conscientizados a abandonarem a adoção de luminárias do tipo «bola» consideradas na figura acima como muito ruim. Progressivamente, recorrem a equipamentos cujos refletores possibilitem a orientação da luz para baixo. No entanto, se as ações de iluminação previstas pelos projetistas são bem controladas, o mesmo não ocorre

com o cálculo para a previsão e controle dos reflexos sobre as superfícies. Instalações mal desenhadas, com pouco controle óptico de suas geometrias geram fachos luminosos sem controle e provocam efeitos negativos sobre o bem-estar, o descanso e a privacidade de habitações e edifícios.

De acordo com Gargaglioni (2007), podem ser encontradas na literatura, várias definições sobre poluição luminosa que variam quanto à abordagem, ora associadas a aspectos referentes à estética da paisagem iluminada, ora quanto ao desconforto lumínico e ora quanto ao desperdício provocado por toda luz artificial que se propaga desnecessariamente além da linha do horizonte. Nesse sentido, a figura abaixo (fig. 20) ilustra os três principais tipos de poluição:

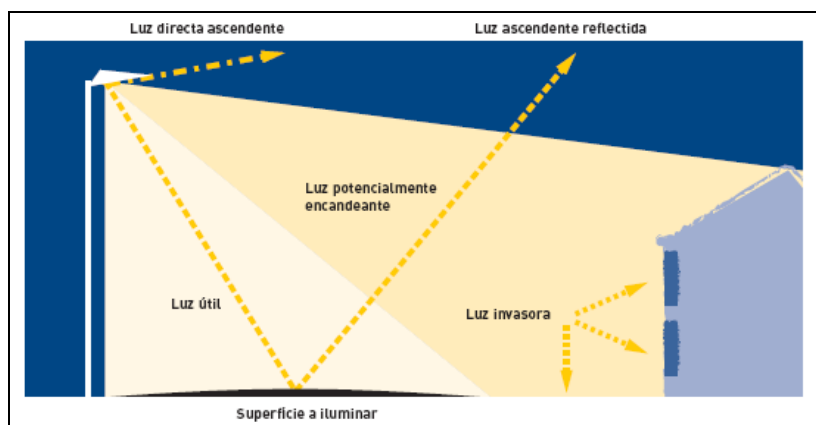
**1) Brilho no céu:** em inglês *sky glow*, que é definido como o brilho alaranjado que pode ser visto nas torres e cidades. É causado pelas luzes que se direcionam para a atmosfera;

**2) Ofuscamento:** em inglês *glare*, consiste na luz que reluz para dentro dos olhos, impedindo a pessoa de enxergar a cena iluminada apropriadamente. Isso ocorre, pois a luz forte causa contração, às vezes dolorosa, da musculatura da íris, reduzindo o diâmetro pupilar (por onde a luz é direcionada para retina) e dificultando a visão de áreas em volta da luz. O efeito pode causar cegueira momentânea e trazer riscos para motoristas que se movem rapidamente de áreas escuras para locais relativamente brilhantes (HOUSE OF COMMONS, 2003 *apud* GARGAGLIONI, 2007) e finalmente,

**3) Luz intrusa** (invasora): em inglês *light trespass*, é definida como a luz que brilha de um domínio para outro onde não é necessária. Ou seja, corresponde à luz espalhada para as laterais e que invade locais adjacentes ao ponto luminoso. Esse tipo de luz pode causar desconforto aos habitantes que se encontram dentro das edificações então privadas da escuridão absoluta. Isto é, a luz intrusa invade as aberturas de edificações, tais como janelas e portas, clareando o interior das mesmas. A penetração de luz pelas janelas nas habitações deve possuir valores inferiores a 5 lx (MASCARÓ, 2006). Regularmente, a ANPCEN fornece informações sobre o assunto que interessa diretamente aos astrônomos preocupados com a proteção do céu noturno.



Figura 20. Desenho da luz urbana

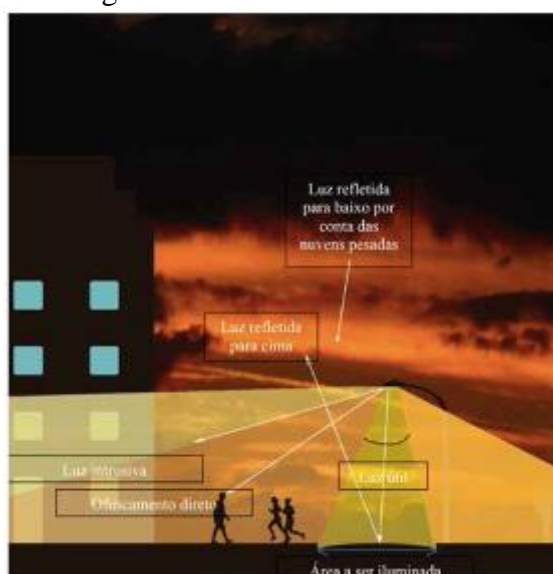


Fonte: (MASCARÓ, 2006).

É importante ter em mente que a cidade e a luz estabelecem uma relação de interdependência: a luz não pode ser percebida sem a matéria e a cidade não pode ser apreendida sem a luz. Ou seja, a luz só é visível quando incide sobre o objeto. Nesse contato, a luz incidente pode ser: refletida pelo objeto; absorvida pelo objeto; refratada caso sofra alteração da direção através do objeto e transmitida caso passe pelo objeto.

Será, portanto, o domínio sobre a geometria da instalação (Fig. 21) que permitirá o uso da luz de forma hierarquizada e o controle dos contrastes e sombras proporcionando assim, uma condição favorável ao plano visual noturno das cidades e à previsão de como a luz incidirá sobre os elementos estáticos e dinâmicos da cena urbana (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Figura 21. Geometria da luz



Fonte: (ALMEIDA, 2015).

No entanto, a expressão “sistemas de iluminação” aqui utilizada não faz referência somente às lâmpadas, que, efetivamente, representam a maior contribuição para a redução das potências finais de cada sistema, e sim, a todo o conjunto luminotécnico. Ou seja, todo o sistema responsável por prover, a partir de determinado insumo energético, o serviço de iluminação pública. Sob esse ponto de vista, todos os componentes do sistema são importantes, pois contribuem para um melhor aproveitamento da energia na produção da luz visível, seja na conversão da energia em energia luminosa, seja no direcionamento do fluxo luminoso para o plano de trabalho que, no caso dos sistemas de iluminação pública, é representado pela superfície das vias públicas (SILVA, 2006).

De um modo geral, o que se observa nos parâmetros projetuais é a predominância de uma abordagem quantitativa, insuficiente para a garantia de uma iluminação pública de qualidade. Condição agravada mediante a constatação, na prática, de que, raramente, a disposição dos equipamentos de iluminação pública - na sua maioria, alimentados por redes de energia aéreas - coincide com as posições recomendadas.

### 3.2.1 Experiências práticas

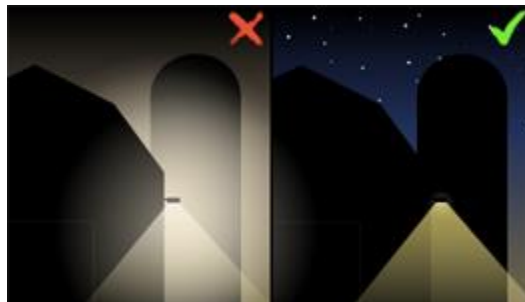
Alguns relatos encontradas na literatura local e internacional a respeito da adoção de técnicas e métodos para o controle e o desenho da luz artificial na cidade, apontam vieses relevantes. Particularmente, práticas oriundas da expertise de países desenvolvidos que, entre outros fatores, buscam alterar a associação estabelecida ao longo do tempo entre desenvolvimento e disseminação indiscriminada do uso da luz artificial. Nesse contexto de (re) qualificação da luz noturna sobre o espaço urbano, a França assume uma posição de destaque que lhe confere a responsabilidade e o mérito sobre a elaboração do primeiro Plano Diretor de iluminação Urbana (PDIU) (HOUEY; POUX, 2000). Não é à toa, portanto, que as experiências (práticas e participativas) disponíveis na literatura, estejam situadas, na sua maioria, em território francês. Abaixo, são citadas algumas ações dentro e fora do território francês:

**Champs Elysées** - A substituição de iluminações tradicionais no boulevard durante as festas de ano desde 2007 por luminárias mais modernas e mais econômicas em matéria de energia foi motivo de uma midiatização superlativa. No entanto, alguns lugares, como as praças do Hotel de Ville e Opera, permaneceram iluminados por lâmpadas incandescentes a pedido de arquitetos que argumentaram a excepcionalidade mediante o excelente rendimento de cores que esse tipo de lâmpada oferece.

**Paris** - A predominante preocupação com a otimização de custos financeiros e energéticos pode estar alinhada a certas ações voltadas à redução do clarão luminoso na cidade a exemplo da extinção de iluminação em parte das estradas ao redor de Paris. A ação diz respeito a uma decisão estabelecida pela Direção Interdepartamentos das Estradas da Ilha de França (DIRIF) após ladrões terem roubado o cabeamento em cobre. Dois anos após o ocorrido, identificou-se uma queda de 30% no número de acidentes nas estradas que permaneceram sem iluminação após o roubo dos cabos. Ocorre que, Diante da escuridão, os motoristas passaram a adotar uma menor velocidade, evitando assim, acidentes. O que provocou questionamentos sobre a relação entre iluminação pública e segurança nas auto-estradas.

**RICEMM** - As reservas de céu estrelados, *Réserve Internationale de Ciel Étoilé* (RICE) - são iniciativas difundidas sobre todo o globo e que, juntamente a parques e comunidades, tem a atribuição de preservar o céu estrelado livre de poluição luminosa. A primeira RICE surgiu no Canadá, Québec, em Mont-Mégantic. Em 2002, foram lançadas as primeiras diretrizes para a redução significativa da poluição luminosa conforme o raio de alcance e possível interferência sobre a região: 50% para as comunidades a menos de 25km do Mont-Méganic, 25 % para a cidade de Sherbrooke e demais cidades. Abaixo, apontamos algumas das proposições e resultados obtidos:

Figura 22. Controle Intensidade da luz



Fonte: (ALMEIDA, 2015).

- **Redução da intensidade luminosa:** escolha de luminárias cuja intensidade não fosse tida por excessiva. O que permitiria ao olho adaptar-se à luminosidade ambiente sem comprometer a segurança dos espaços iluminados e a visibilidade necessária ao desempenho das atividades e usos.

Figura 23. Controle orientação da luz



Fonte: (ALMEIDA, 2015).

**Ajuste de orientação:** optar por luminárias cujo fluxo luminoso pudesse ser orientado em direção à superfície a ser iluminada.

Figura 24. Controle de uso da luz



Fonte: (ALMEIDA, 2015).

**Controle do período:** instalar minuteria, detector de movimento ou simples gesto de “apagar as luzes” de modo que fossem utilizadas exclusivamente durante a necessidade de uso.

Figura 25. Luz menos poluente ao céu



Fonte: (ALMEIDA, 2015).

**Limitar a luz “azul”** - Privilegiar a utilização de fontes luminosas de cor amarelada às de cor branca que, em função da grande concentração de faixa de luz azul, afetam em maior grau a saúde e a preservação do céu.

Para as luminárias com uma lente protuberante, foi previsto a substituição por luminárias com lentes planas de modo a conter as perdas de luz direcionadas ao céu e ao horizonte. No mais, as intensidades de iluminação adotadas inicialmente estavam quase sempre bem acima das necessidades reais. Foram, portanto, reduzidas as intensidades de iluminação pela metade (em média) por uma iluminação menos ofuscante e mais uniforme sem comprometer a segurança física durante a percepção e deslocamento noturnos. Ou seja, de um modo generalizado, a iluminação a sódio alta pressão foi utilizada em oposição às lâmpadas halógenas metálicas ou de mercúrio para melhorar a eficiência luminosa e ter a menor proporção possível de luz azul.

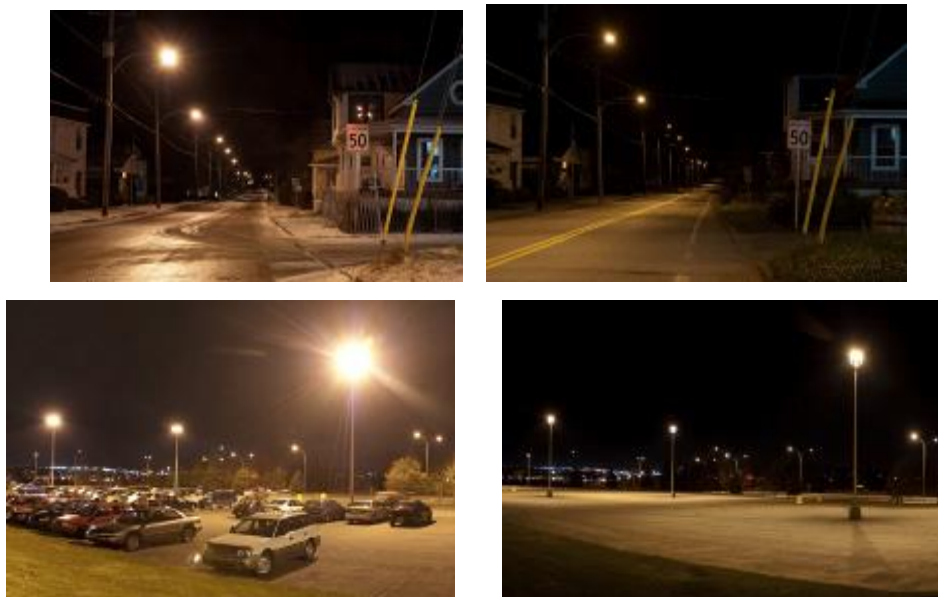
O impacto do resultado sobre a paisagem noturna é surpreendente. A visão aérea da iluminação visível e sua interferência sobre o céu estrelado diminuíram drasticamente sem comprometer a iluminação percebida dentro da cidade e ainda, torná-la melhor iluminada graças a uma iluminação menos ofuscante, mais segura e menos invasiva para as residências. Todas essas medidas foram postas em prática a partir da criação da reserva, os resultados obtidos são ilustrados abaixo (Fig. 26) por meio de fotos comparativas do tipo antes e depois:

Figura 26. Tratamento poluição luminosa



(continua)

(continuação)



Fonte: (CIEL ETÓILE, [s.d]).

**Brabante**, segunda maior província dos países baixos, encontramos nessa cidade a arte de iluminar concretizada com o mínimo de luz intrusiva para a fauna e sem eletricidade. A pista ciclável (Fig.27) Van Gogh Roosegaarde brilha no escuro como um clarão de sonhos. Um conceito de iluminação inspirado no quadro intitulado “Noite Estrelada” durante comemoração do 125 aniversário da morte de Van Gogh.

Figura 27. Pista ciclável Van Gogh Roosegaarde



Fonte: (ROOSEGAARDE, 2015).

A pista foi fabricada a partir de milhares de falsos seixos rolados colados sobre o concreto e recobertos por um material inteligente que permite magnetizar a luz do dia. A pista parece ser iluminada por magia após o anoitecer. Com a chegada da noite, a pista se ilumina suavemente com seixos luminescentes que imitam os célebres turbilhões do céu noturno na tela original do pintor Van Gogh.

A intensidade da luz emitida pelas pedras foi calculada para garantir o mínimo de intrusão sobre o *habitat* dos animais. A iluminação é o mais sutil possível e, ao integrar-se à pista ciclável, a iluminação pública suplementar torna-se inútil.

**Orla Lauro de Freitas** - identificamos na Bahia, uma prática de iluminação com preocupações ecológicas. A região é área de desova de tartarugas e requer um tratamento especial da iluminação - nas áreas de desova de tartarugas marinhas é necessária a adaptação da iluminação pois, o ofuscamento e a poluição luminosa proveniente de postes convencionais, desorienta estes animais e impede a desova na areia e compromete a reprodução da espécie. Portanto, além de compatibilizar os requisitos necessários para a acessibilidade e a caminhabilidade noturna, o projeto (Fig. 28) de iluminação do passeio público da orla de Lauro de Freitas, na Grande Salvador, levou em conta os aspectos de não direcionamento da iluminação para a área da praia de modo a restringir a área a ser iluminada apenas ao passeio público. (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Figura 28. Iluminação Ecológica (BA)



Fonte: (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

**Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CETSP)**, no quesito segurança e acessibilidade, as áreas de travessia de pedestres conquistaram popularidade e uma atenção especial durante a concepção e a execução da iluminação do sistema viário. Em São Paulo, desde 1996, a CETSP desenvolveu um projeto considerado pioneiro para a época denominado “Travessia de Pedestres Iluminada” com o objetivo de reduzir o número de atropelamentos noturnos. Implantado no dia 3 de julho de 1996 na pista sentido centro - bairro da Avenida Cruzeiro do Sul, em frente ao Terminal Rodoviário do Tietê - onde ocorreram 27 atropelamentos em 1995, entre eles, 56% foram no período noturno (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).



**Canadá**, no contexto norte-americano registra-se a utilização de LED (*low emission diod* - diodo de baixa emissão) em sistema de iluminação em estado sólido de baixo consumo onde os spots são posicionados no solo para a formação de “corredor luminoso” na execução de *Spot Walk crosswalk lighting system* (Sistema de Sinalização Luminosa para Travessias), (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Figura 29. Sistema de sinalização luminosa para travessia de pedestres.



Fonte: (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

**Saint-Dennis**, a cidade mergulha numa espécie de círculo vicioso em matéria de iluminação. O planejamento, ordenamento da cidade é essencialmente guiado pela noção de segurança. Algo perceptível inclusive no slogan da cidade “Prevenção e tranquilidade cotidiana”.

Saint-Dennis reúne uma taxa de denúncias e dificuldades, especialmente em matéria de violência pública que faz com que seja considerada, provavelmente, a cidade mais violenta da França [...] Em todo caso, é uma cidade incomum em termos de violência cotidiana (abril 2008).

A taxa de criminalidade em Saint-Dennis foi da ordem de mais de 160 ocorrências para cada 1000 habitantes em 2007, enquanto que na França metropolitana a estimativa média foi de 58,33 por 1000 habitantes. Inexistem dados específicos sobre a insegurança, entretanto, todas as pessoas entrevistadas durante a pesquisa, relataram que, ao cair da noite, um sentimento de desconforto é percebido e reina uma atmosfera de forte insegurança. Diante da generalização de tais constatações, os projetistas do município consideraram urgente intensificar a iluminação da cidade. Um deles, durante entrevista, esclarece:

Nós iluminamos, iluminamos bastante. Eu sei que, em determinadas cidades, existe um tratamento particular para a iluminação - em Berlim, vi zonas de transição entre faixas de iluminação. Aqui não funciona, simplesmente, por um sentimento de segurança. Nós iluminamos tudo, inclusive os pátios fechados à noite por razões de segurança, iluminamos um certo número de lugares [...] Enfim, iluminamos tudo! Iluminamos tudo e muito!



A multiplicação do número de fontes luminosas não parou de se multiplicar: Saint-Dennis ultrapassou 6400 pontos luminosos em 1989 para mais de 15000 em 2008. Após essa data, parece permanecer um aumento incessante dos índices de iluminação associados ao atendimento da demanda dos residentes do município conforme depoimento de projetista:

Ambiências luminosas? Bom, de início, é preciso assegurar a segurança pública, é preciso garantir os níveis de iluminação, as pessoas são cada vez mais exigentes e querem mais e mais [...] Nós nos encontramos quase numa condição de luz inflacionária. Iluminamos desde sempre os espaços destinados a pedestres com 20 lux quando a normatização nos recomenda 7 lux... Mesmo assim, 20 lux não é considerado suficiente [...] É o que testemunha os pedestres, é o que escutamos em reuniões de bairro, então, cabe a nós inscrevermos essas demandas dentro do programa (março 2008).

Mesmo os projetistas que trabalham há mais de doze anos sobre a cidade de Saint-Dennis reconhecem que “não será por meio de uma iluminação mais forte que resolveremos os problemas e tranquilizaremos os usuários” (março, 2008).

Saint-Dennis, portanto, detém uma iluminação pública bastante acentuada, mas que não parece responder à demanda de segurança feita por seus habitantes. O pensamento tecnicista e funcional dominante até os anos 80, longe de ter sido erradicado, permanece de forma bastante precisa como resposta à demanda de segurança. O caso de Saint-Dennis testemunha uma obstinação em querer tratar os espaços públicos por meio de uma iluminação superlativa e medíocre no lugar de procurar soluções voltadas à promoção de ambiências qualitativas. Trata-se de uma única resposta em meio a um contexto de numerosas denúncias dos cidadãos que, instintivamente, acreditam que mais iluminação oferece mais segurança. Entretanto, nenhum diagnóstico, nenhuma experimentação, nenhuma observação foram realizadas sobre o município de modo a comprovar a relação entre luz e segurança. Testemunha, assim, uma lógica ainda existente na França e que vai contra uma postura ecológica e condizente à restrição da poluição luminosa.

**Ile-de France** - Não somente os cidadãos comuns, assim como aqueles que exercem a função pública, os policiais, em particular, são exatamente os que consideram a iluminação insuficiente e influenciam, portanto, nas decisões dos políticos e nas realizações dos técnicos projetistas. Foi o caso, por exemplo, do espaço Ile-de-France, um bairro de pavilhões situado numa zona de contato entre duas cidades (Floreal e Soucet). O sistema de iluminação foi submetido a uma nova mudança em 2008 quando tinham sido motivo de renovação apenas 5 anos antes. Tal mudança foi realizada, justamente, após uma solicitação da direção da polícia local.

**Franc-Moissin** - A forte luz pode estimular problemas de degradação. Por exemplo, no bairro de Franc-Moissin, boa parte do conjunto habitacional que permitiu o

desaparecimento de uma importante favela, situada ao leste da França, apresenta as luminarias frequentemente vandalizadas, danificadas, o que, segundo o responsável pelo setor de manutenção é justificado pelo lema “Prevenção e Tranquilidade pública” onde subentende-se que a forte luz esvazia a “prática dos negócios” ilícitos no local (ABRIL, 2008).

**Bordeaux** - a margem esquerda do porto Paludate à Bordeaux nos parece uma situação de iluminação pública bastante significativa. As áreas centrais do porto já são beneficiadas por uma política ambiciosa promocional que visa valorizar a contemplação da paisagem noturna às margens do rio. Quatro aspectos de iluminação da paisagem noturna são destacados: a margem, o boulevard, a iluminação do tramway e, enfim, as fachadas dos edifícios. A iluminação do entorno do edifício da Bolsa de Valores representa o ponto máximo da política de iluminação. Concebida por Allan Guillot, a iluminação reúne 694 projetores sobre 354 metros de fachada. Projetores brancos foram instalados sobre a calçada e integrados à fachada por meio de luz dirigida de baixo para cima, destacando detalhes da arquitetura e a verticalidade das pilastras. Pequenos projetores encontram-se instalados sobre os batentes interiores das janelas. A silhueta do telhado é destacada por pequenas placas fluorescentes e pela iluminação dos sinos. À Bordeaux, o *Schéma Directeur d'Aménagement Lumière* - SDAL<sup>3</sup>, se concentra, sobretudo, nos lugares monumentais da cidade, o que, na realidade, compreende a área histórica.

Figura 30. Bordeaux - Place de la Bourse / Quai de Paludate



Fonte: (PHOZOGORA, 2015).

Ao contrário da área histórica de Bordeaux, o porto de Paludate, situado ao sul, às margens do centro da cidade, é objeto de pouca atenção no quesito iluminação. No entanto, o local reúne uma grande frequência e oferece uma diversidade de discotecas, bares e

<sup>34</sup>Le SDAL est un ouvrage de référence qui fixe les grandes orientations en matière d'éclairage urbain. Il permet de contrôler et d'anticiper la lumière afin de révéler l'identité propre à chaque ville". SDAL - Peça técnica que fixa as orientações mais importantes do projeto em matéria de iluminação urbana. Permite controlar e prever a iluminação capaz de revelar a identidade própria a cada lugar.

restaurantes abertos até tarde da noite. O local tem as noites animadas desde 1997, em consequência de um importante incêndio que devastou grande parte dos matadouros existentes, foi possível desenvolver novos usos de apropriação. O que se observa é um espaço noturno de diversão que se desenvolve no coração da cidade, numa área central e bem delimitada formada pelo porto de Palatude, os arredores da estação de Saint-Jean e o polo econômico do mercado de Brienne.

A despeito da vocação de frequentação espontânea, esse setor não possui nada além de uma iluminação viária, destituída de qualquer benefício ou tratamento específico. Apesar das transformações ocorridas no bairro, das atividades que foram modificadas na sua essência, a iluminação permaneceu inalterável. Nada foi concebido para a escala do pedestre e nenhum trabalho sobre a ambiência do local foi realizado. E ainda, inexistente qualquer projeto em andamento ou previsto nesse sentido. Porém, o lugar continua a desenvolver uma frequência noturna positiva e crescente. É comum encontrar na área do porto de Palatude e nas suas pequenas ruas perpendiculares, várias pessoas que conversam e se reúnem à saída ou à entrada das casas noturnas e restaurantes.

Diante da carência de iniciativas por parte do governo local, o setor privado estabelece sua própria iluminação e marca a paisagem noturna por meio de néons e placas luminosas nos restaurantes, sanduicherias, bares e discotecas que tentam, antes de tudo, criar uma iluminação diferenciada e original sobre sua fachada principal para atrair o olhar do cliente. O resultado, no seu todo, acaba por criar uma ambiência luminosa festiva multicolorida que contrasta radicalmente com as cores habituais da iluminação tradicional do sistema viário da cidade e entorno.

No entanto, uma iluminação desse tipo provoca várias questões. Inicialmente, poderíamos questionar se cabe ao setor privado, com seus interesses particulares, remediar a ausência de uma ação de iluminação pública. Em seguida, poderíamos interrogar a coerência existente entre iluminação pública e privada: o setor em questão já é dotado de um sistema de iluminação viária com luz intensa, o que provoca situações superlativas de iluminação em locais onde estão localizados os estabelecimentos de diversão visto que os mesmos são obrigados a adotar uma solução de iluminação ainda mais intensa a fim de conseguir atrair o olhar do cliente. Nesse sentido, mediante a ausência de instrumentos regulamentadores que enquadrem a iluminação produzida pelos comerciantes, esses continuam a agir livremente sem preocupações quanto à restrição da emissão de luz em direção ao céu e o respectivo risco de produção da poluição luminosa. Caberia então questionar o papel do município na gestão

sustentável do espaço noturno da cidade. Como conciliar iluminação funcional com a iluminação de caráter festivo e comercial ?

### 3.2.2 Experiências participativas

A falta evidente de estudos locais participativos junto à sociedade é perceptível na forma pela qual permanece o senso comum de que o aumento do nível de iluminação irá gerar mais segurança. Curioso observar que a concepção para o aumento de iluminação costuma ser empregada como uma resposta a uma falta de frequência, no entanto, observa-se que os lugares mais frequentados, não necessariamente são objeto de promoção de uma ambiência noturna por meio da luz. Existe uma contradição entre os discursos ao redor do *Urbanisme Lumière* e as ações executadas que negligenciam as diferentes práticas dos espaços públicos noturnos e as vivências dos indivíduos. A exemplo do porto de Palatude citado anteriormente, os processos de participação, de conciliação, de consultação e de avaliação dos habitantes são lamentáveis. Assim como os dispositivos de coordenação dos atores e o levantamento de dados que antecede aos projetos de iluminação.

As coletividades territoriais costumam ser excluídas das pesquisas existentes sobre os usos e representações noturnas, poucos estudos são direcionados nesse sentido. A falta de interesse para as vivências que a noite urbana provoca é particularmente espantoso. Algumas ações tentam reverter esse cenário:

**Mail d'Empalot** - As entrevistas conduzidas junto aos usuários do mail d'Empalot à Toulouse por sociólogos teve por objetivo enriquecer o conceito de iluminação a ser implantado e verificar que a adaptação da iluminação ao passeio do pedestre e a percepção que esses têm sobre o espaço vivenciado não são exatamente convergentes. O caráter subjetivo do trabalho realizado junto aos usuários demonstrou que a tradução e a compreensão das questões ou proposições durante as entrevistas pode não ser suficiente e exigir um verdadeiro trabalho de interpretação (FIORI, 2004; LEROUX, NARBONI, 1997). De maneira geral, é possível supor que uma melhor compreensão das expectativas dos usuários poderia permitir a otimização e redução da iluminação em certos lugares.

**Genebra / Suíça** - A agência Lumière Concepto relata experiência participativa junto à população como parte integrante e obrigatória à execução de projeto:

Durante as reuniões, todo mundo é representado, desde o mais jovem de 18 anos que pratica skate na rua. A opinião de cada um para cada assunto é questionada e o interessante é que todo mundo tem sempre alguma coisa a dizer. Algo impossível de acontecer na França, por exemplo. Como pode

acontecer ser possível dar uma opinião sobre algo que, a princípio, não se é especialista? Na Suíça, no entanto, é completamente norma e habitual. Desse modo, a concepção do projeto de iluminação passa a envolver, também, a prática do skate no meio urbano, algo que, de fato, assume uma real importância para o projeto.

Sob o plano prático, a *Lumière concept* destaca, a partir da experiência vivenciada, a importância de identificar as diferentes temporalidades do lugar, testemunhar os movimentos pendulares (saídas da escola, do escritório, das atividades comerciais) Nesse sentido, é possível desmembrar a noite em três períodos de diferente frequência: início da noite, noite avançada e começo da manhã. Ao que deve ser somado o momento da semana (a terça-feira e o sábado, por exemplo, não possuem dimensões iguais). Enfim, mesmo que algumas variáveis permaneçam constantes dentro da temporalidade, a exemplo da escola, trabalho, compras no final do dia etc., é importante evitar a aplicação de receitas prontas » que padronizem o processo de iluminação e esvaziem o sentido da concepção participativa.

A exemplo da *Concepto Lumière*, é possível identificar outras agências que adotam um posicionamento participativo na concepção e na execução do projeto de iluminação, sejam elas, a *Social Light Movement* formada por designers e sociólogos, a *Agence Luminocité* na França e a *Radiance 35* na Bélgica.

A implicação dos usuários nas operações urbanas pretende estabelecer um processo de co-concepção mais democrático. Ou seja, provocar a necessidade de uma reflexão sobre a iluminação durante a concepção do projeto urbano de modo coerente ao modelo participativo e interativo. O objetivo é sensibilizar os usuários quanto às questões da luz urbana e à obtenção de instalações luminosas coerentes às vivências espontâneas do espaço público.

### **3.3 Parque luminotécnico**

Ao longo da história, a evolução de modos de vida e da produção da luz ocorreram simultaneamente e inscritos a um contexto de representatividade do poder, fortemente marcado por considerações político-econômicas. O que auxilia na compreensão da necessidade global de iluminação sem, contudo, desviar o olhar de uma escala local num processo de relativização que faz de Paris uma cidade apagada comparada a Tokyo ou New York. Basta olhar a terra vista do céu para identificar outras escalas de ordem social e econômica que permitem destacar distorções consideráveis da iluminação em países industrializados e em disparidade com aqueles ditos em desenvolvimento ou mesmo, subdesenvolvidos.

### 3.3.1 Cenário global

Da luz ao ambiente, várias escalas são observadas entre a escala da rua à discussão sobre o halo luminoso acima das cidades - uma realidade que pode ser resumida por meio do quantitativo de fontes luminosas.

Figura 31. “Night on Earth” / NASA



Fonte: (RICEMM, 2013).

Nesse sentido, a iluminação pública pode ser um indicador global de desenvolvimento econômico e urbanização. A foto acima espelha o quanto a realidade noturna pode sugerir sobre a dinâmica territorial local - global.

Figura 32. Europa iluminada



Fonte: (AZEVEDO, 2011).

A observação das imagens produzidas pela Nasa por meio da divulgação do material - Night on Earth, Mapa da terra à noite, nos permite explorar algumas evidências. A primeira

delas é a diferença entre a iluminação da Europa e a da América do Sul onde quase todo o território é coberto por cidades com um amplo grau de luzes noturnas onde algumas capitais são mais evidentes a exemplo de Moscou, Madrid, Roma, Paris, Berlim e Londres (AZEVEDO, 2011).

Figura 33. Traço noturno das ferrovias



Fonte: (AZEVEDO, 2011).

Na Rússia, é possível identificar linhas cortando todo o país - são as ferrovias. Nos países do mediterrâneo, a grande quantidade de cidades costeiras formam quase uma linha separando o mar do continente (AZEVEDO, 2011).

Figura 34. Luz e cidades costeiras



Fonte: (AZEVEDO, 2011).

Na Oceânia, ao contrário da Europa, predomina o vazio dentro da Austrália com exceção de algumas cidades costeiras mais importantes (AZEVEDO, 2011).



Figura 35. Luz e desigualdade



Fonte: (AZEVEDO, 2011).

Na África, o continente possui grandes vazios marcados por áreas bastante iluminadas ao norte e ao sul. A região ao norte é a África Islâmica ou África Branca ou ainda, Magreb, enquanto que, a parte de baixo é a África Negra. O extenso deserto do Saara revela, apesar de poucos pontos de luz, mais vida do que se poderia, a princípio, supor. Na África do Sul, o forte contraste com a área ao redor, demonstra uma evolução urbana muito maior do que os países vizinhos (AZEVEDO, 2011).

Figura 36. Luz às margens do rio

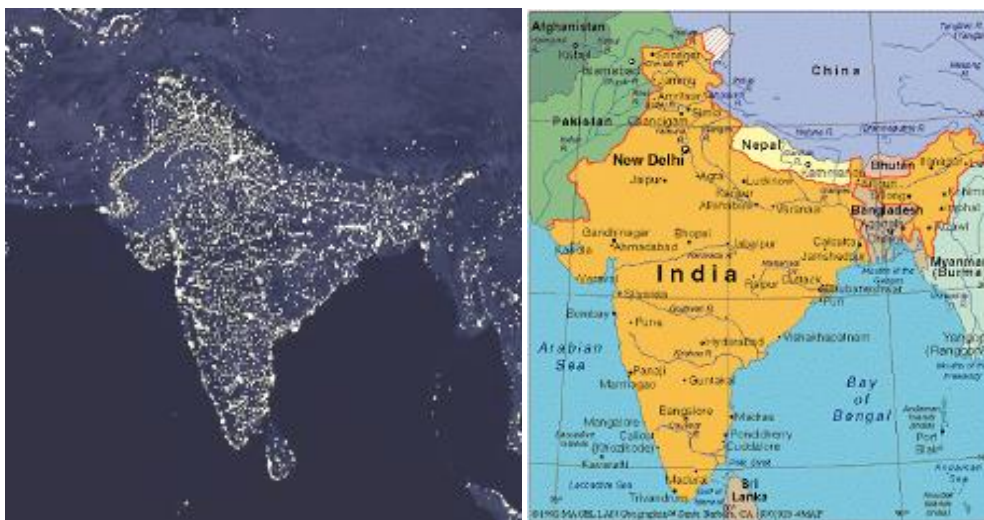


Fonte: (AZEVEDO, 2011).



No Egito, as luzes desenham claramente uma linha, o rio Nilo, evidenciando a concentração de cidades às margens do rio e, em seguida, o destaque para Israel (AZEVEDO, 2011).

Figura 37. Entre o dia e a noite, única realidade.



Fonte: (AZEVEDO, 2011).

Na Índia, o país é contornado por luzes traduzindo a diferença da evolução da vida urbana da Índia para seus vizinhos (AZEVEDO, 2011).

Figura 38. Luz e segregação



Fonte: (AZEVEDO, 2011).

Ainda na Ásia, observa-se uma área muito iluminada ladeada por uma área praticamente sem luz - trata-se da Coreia do sul, extremamente urbanizada em contraste com a Coreia do Norte, praticamente na escuridão (AZEVEDO, 2011).

Figura 39. Luz e densidade demográfica



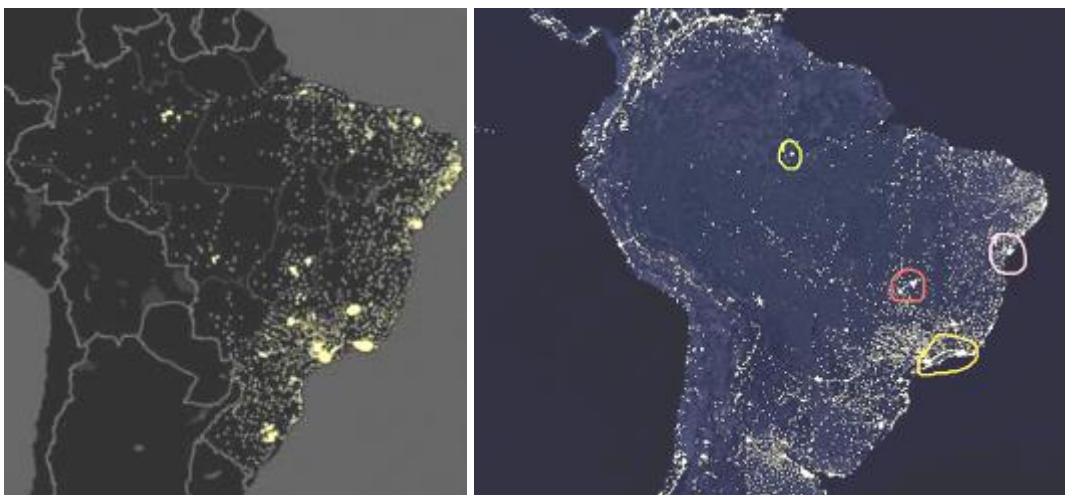
Fonte: (AZEVEDO, 2011).

Por fim, na América do Norte, observa-se com muita clareza a divisão entre O Canadá e os Estados Unidos. O primeiro possui poucas áreas urbanas, quase deserto em todo seu território com extensas áreas glaciais. No caso dos EUA, à exceção de Las Vegas, é perceptível a forte diferença de luzes entre o norte e o leste com forte índice de urbanização (AZEVEDO, 2011).

### 3.3.2 Cenário brasileiro

A distribuição do parque luminotécnico no Brasil acompanha a concentração da população em grandes cidades e ao longo da costa atlântica, principalmente, no Sudeste e no Nordeste do país, conforme apresentado na figura abaixo (WORLD GROUP, 2016).

Figura 40. Brasil Iluminado.



Fonte: (WORLD GROUP, 2016).

O Brasil tem 5.570 municípios com alto grau de heterogeneidade, tanto em termos de características socioeconômicas (nível de renda e desenvolvimento) como também, físicas e demográficas (WORLD GROUP, 2016). A existência de iluminação pública é levantada pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - (Tabela 2409) e pode ser usada como indicador de infra-estrutura e índice de urbanização. Em 2010, o contingente de domicílios ainda não atendidos pelo serviço de iluminação pública era de 2,1 milhões de domicílios.

A observação mais atenta da figura acima ilustra algumas das especificidades socioeconômicas da cena brasileira (OLIVEIRA, 2011):

No interior do **círculo amarelo**, chama-se a atenção para uma linha clara entre dois pontos luminosos maiores. Trata-se da rodovia Dutra, entre os municípios do Rio de Janeiro e São Paulo. As duas cidades aglomeram-se e aproximam-se junto à rodovia, o que justifica o maior tamanho dos pontos luminosos e a linha que os une.

No **círculo vermelho**, isolado da concentração de pontos ao longo do litoral, distinguem-se dois pontos luminosos: Brasília e Goiana. São cidades isoladas que se destacam em meio ao cenário onde estão inseridas.

Ao redor do **círculo verde**, de fato, quase inexitem pontos luminosos. O destaque no centro do círculo indica Manaus que, devido à Zona franca, acabou por se tornar uma cidade industrializada ainda que se encontre isolada no meio da selva e acessível pelo resto do país, praticamente, por avião. Acima do círculo verde, identifica-se uma região onde realmente não existe nenhuma luz em destaque e onde está localizada a região das Guianas e Suriname.

E, por fim, no **círculo rosa**, encontra-se Salvador, quase despercebida pela proximidade às outras capitais no litoral ainda que seja, de fato, a maior capital do nordeste.

O parque luminotécnico instalado no Brasil resulta numa despesa (excluindo tributos) de R\$ 3,5 bilhões (WORLD GROUP, 2016), responsável por 4,3% do consumo de energia elétrica do país. Estima-se que o mercado de iluminação pública no país tenha mais de 18 milhões de pontos de luz. Quase metade dos pontos de iluminação pública está localizada na Região Sudeste, refletindo o mais elevado grau de urbanização do território (SILVA, 2006).

O maior nível de cobertura encontra-se na região Centro-Oeste, com 97%, enquanto que o menor nível de cobertura relativa é o da região norte, com 89,2% dos domicílios (WORLD GROUP, 2016).

Existe, por um lado, uma forte necessidade de reduzir despesas por parte dos municípios, sendo que os custos de iluminação representam uma parcela significativa dessas

despesas. Aspectos como o ambiente regulatório, as finanças públicas municipais, bem como os níveis de investimento necessários representam sérios desafios (WORLD GROUP, 2016).

Em dezembro de 2002, uma emenda constitucional facultou a cobrança da contribuição para custeio do serviço de iluminação pública (doravante denominada Contribuição para o Custeio da Iluminação Pública - COSIP), pelos municípios e pelo Distrito Federal com a finalidade exclusiva de custear os serviços de iluminação pública (WORLD GROUP, 2016).

No entanto, em muitos municípios brasileiros não há competências técnicas e nem recursos humanos para tratar a questão específica da iluminação pública. Nesse caso, a manutenção e a expansão dos sistemas é feita de forma pouco planejada e a gestão do parque acaba sendo deficiente. Pode-se dizer que em muitos municípios não há competências técnicas e nem recursos humanos para tratar a questão específica da iluminação pública. Nesse caso, a manutenção e a expansão dos sistemas é feita de forma pouco planejada e a gestão do parque acaba sendo deficiente (SILVA, 2006).

As desigualdades verificadas no Brasil por meio da imagem noturna do mapa do país também ocorrem na iluminação pública em diversos níveis (WORLD GROUP, 2016):

**Regional** - há regiões no país onde o número total de pontos por habitante é consideravelmente mais expressivo do que em outras;

**Local** - dentro de um mesmo município podem ser verificadas localidades urbanas onde ainda não existe iluminação pública, o que pode inclusive sinalizar a falta de outros pontos na infra-estrutura básica seja de água, saneamento, pavimentação etc.

**Tecnologia** - regionalmente ou localmente são encontradas discrepâncias entre as tecnologias aplicadas. As luminárias mais modernas são utilizadas nos grandes centros urbanos e em cidades menos favorecidas, ainda são instalados sistemas com luminárias abertas;

**Obsolescência e depreciação física** - a vida útil dos equipamentos constituintes dos sistemas de iluminação, quando ultrapassada, pode aumentar as perdas do sistema e o consumo de energia, reduzir o rendimento dos equipamentos e não atingir os níveis mínimos de qualidade de serviço conforme previsão normativa (SILVA, 2006).

A **modernização** dos parques de iluminação pública, com a adoção de tecnologias mais modernas e eficientes, permitiria uma evolução na qualidade do serviço de iluminação e ganhos diretos com a redução no consumo de energia elétrica, visto que a evolução nas tecnologias utilizadas nos sistemas de iluminação vem permitindo que se chegue a mesmos níveis de iluminação com potências cada vez menores (SILVA, 2006).

No entanto, o ambiente macroeconômico brasileiro nos últimos anos tem gerado condições desfavoráveis para investimentos em infraestrutura em geral. Alguns fatores são particularmente relevantes para os projetos de iluminação pública, notadamente os custos de empréstimos, os custos dos equipamentos importados e o risco cambial (WORLD GROUP, 2016).

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir dos estudos realizados na elaboração do referencial teórico acerca da base conceitual, dos construtos Poluição Luminosa e Violência Urbana, da produção da luz e do cenário estabelecido entre Homem-Luz-Ambiente, foi possível construir um corpus de conhecimentos necessários para a proposição do trabalho. Condição favorável ao desenvolvimento de uma abordagem ambiental de análise e avaliação do ambiente iluminado da cidade. Nesse sentido, conclusões parciais possibilitaram a síntese do que foi assimilado e contribuem para a delimitação do problema a seus aspectos fundamentais.

O ato de iluminar a cidade exige uma abordagem sistêmica sobre um espaço urbano de uso comum que vise adequar-se a uma variedade de expectativas e necessidades dos seus usuários. Requer, portanto, um olhar atento sobre as especificidades inerentes, ciente de que, entre o local e o global, há mais do que uma cidade sob o olhar. Revela-se um ambiente cuja leitura exige um esforço contínuo, dinâmico, infundável, sempre a galope com a tecnologia e em busca de novos avanços e conquistas sem, contudo, descuidar dos conhecimentos acumulados na poeira da história.

Entre vieses conceituais sobre um questionamento relativamente recente, a poluição luminosa revela-se uma preocupação que parece ainda residir sobre a superficialidade do fato urbano, essencialmente complexo por natureza. Qualquer tentativa de observação e análise além da superfície técnica e funcional do fenômeno físico irá, necessariamente, requerer o desenho de novas categorias de análise.

Como então explorar a percepção e o comportamento sobre o ambiente iluminado quando considerados os sentimentos de medo e de segurança em situações traumáticas associadas à violência urbana? O aprofundamento das emoções na relação Homem-Ambiente é definido pelo estudo da ambiência. Ao reunir conhecimentos como os da área da psicologia, fisiologia e arquitetura em considerações associadas à psicologia ambiental, à percepção comportamental, ambiental e visual, o estudo da ambiência será capaz de transformar em prática a adaptação da ciência ao homem.

Tendo em vista o caráter universal e transdisciplinar do projeto de iluminação para a cidade e seus usuários à luz do estudo sobre as ambiências geradas entre Homem e Ambiente, acredita-se ser capaz o desenvolvimento de um sistema de indicadores projetuais que reúna critérios de técnicas e métodos para a análise e a avaliação da (re)qualificação dos espaços iluminados.

Segundo Baptista (2003): “os seres humanos, em toda a sua diversidade quanto a gênero, idade, classe social, cultura, nível de instrução, capacidade motora, psíquica e sensorial, constituem em si os parâmetros aos quais o projeto deve atender”.

Foram observados durante a contextualização, diversos requisitos e significações associadas à luz, ao (meio) ambiente e ao ser humano nas suas necessidades de acessibilidade, conforto e segurança, por vezes, segundo entendimentos conflitantes. A gestão ambiental e o controle sobre a apropriação e a transformação contínuas do homem ao meio natural e urbano são fundamentais para a superação das dificuldades estabelecidas e, portanto, para a redução dos impactos associados. No entanto, ao contorno dessa pesquisa, cabe focar a concepção da iluminação sobre o ambiente urbano de uso comum de modo que os parâmetros projetuais adotados possam, de fato, qualificar a vivência noturna do ser humano.

O ser humano aqui considerado é, ao mesmo tempo, aquele que concebe, transforma e interage com o ambiente iluminado num jogo de cena que se reveza entre o anonimato, a vítima e o responsável. Desta constatação, surgem novas variáveis para avaliar a capacidade da luz como instrumento de qualificação. Assim, entende-se que os procedimentos metodológicos devem considerar categorias de análise capazes de explorar o ambiente iluminado além dos interstícios conceituais entre a teoria e o projeto. O que implica debruçar-se sobre a realidade e a prática vivenciada a fim de entender e discernir o conjunto de valores, normas e noções subjacentes ao meio físico, também moral e intelectual. Evitando-se então, a réplica passiva e não interpretativa de parâmetros projetuais adotados por profissionais que respondem pelos projetos de concepção luminosa.

Os aspectos ora descritos dão forma ao conjunto de elementos a serem considerados para o andamento da pesquisa e a proposta do trabalho.

---

## **PARTE II - PROPOSTA DO TRABALHO**

A iluminação do espaço urbano envolve uma complexidade de desafios a diferentes níveis de discussão - urbanismo, meio ambiente, cultura, comunicação, entre outros. A questão exige uma ampla compreensão sobre o projeto de iluminação e uma abordagem capaz de abraçar não somente os mecanismos de operação mas, principalmente, as diferentes significações sobre o fenômeno luminoso. Ou seja, decodificar a cultura da luz de forma associada à inclusão das especificidades de cada contexto através da relação que se estabelece entre o espaço iluminado e o desempenho das atividades nele realizadas.



## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem como objeto de estudo a análise do ambiente urbano noturno a partir da perspectiva do ser humano e do reconhecimento da luz artificial como principal elemento transformador da realidade socioambiental noturna.

Quanto às etapas vivenciadas durante o processo de elaboração e desenvolvimento da pesquisa, sejam elas - escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar e leitura do material, formulação do problema, elaboração do plano provisório de assunto (sumário preliminar), busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização lógica do assunto e redação do texto - a presente pesquisa constitui uma abordagem qualitativa, com foco na análise conceitual e projetual dos sistemas de iluminação urbana e seu impacto sobre a produção de poluição luminosa.

Quanto aos seus objetivos, esta pesquisa é classificada como exploratória. O que, segundo Gil (2010), significa dizer que a aceção do termo exploratório aqui empregado visa o aprimoramento de ideias e a maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou elaborar hipóteses.

Ainda de acordo com o mesmo autor, o confronto entre a visão teórica e os dados da realidade exige da pesquisa um modelo conceitual e operativo, ou seja, um desenho ou delineamento que conduza à identificação e seleção de experiências assertivas. Nesse sentido, Gil (2010) define que “o delineamento da pesquisa refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a diagramação quanto o procedimento adotado para coleta, análise e interpretação dos dados”.

De forma complementar, Vasconcelos (2013) afirma que a pesquisa exploratória constitui, na realidade, uma pesquisa temática, porém, com foco mais amplo e aberto voltado à investigação de fenômenos e processos complexos e, principalmente, pouco conhecidos e/ou pouco sistematizados, ou passíveis de várias perspectivas de interpretação. Exige, portanto, uma capacidade maior de relativização do pesquisador sobre a realidade e fontes bibliográficas/teóricas ao longo da pesquisa, principalmente quando o fenômeno estudado envolve processos subjetivos e culturais. Apesar do forte caráter descritivo, a pesquisa exploratória não é motivada e realizada de forma completamente desinteressada: no caso específico, é manifestado o interesse no debate teórico implicado na interpretação da realidade em foco.

Nesse sentido, serão eleitas três categorias de observação - **regulamentação, avaliação e percepção** - aqui entendidas como condutores para o desenvolvimento e a análise

da pesquisa bibliográfica, haja vista o enquadramento da temática abordada e a consolidação dos enfoques adotados para a concretização dos objetivos desse estudo.

Por fim, aponta-se que a obtenção dos dados coletados ocorreu por meio de livros de referência, publicações em periódicos e anais de congressos, dissertações de mestrado e teses de doutorado. Sendo aqui consideradas como fontes de pesquisa aquelas encontradas no acervo da biblioteca setorial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), da biblioteca do Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e da biblioteca central da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), além de acervos de especialista e pessoal, anais de congressos científicos específicos à temática de pesquisa e base de dados científicos.

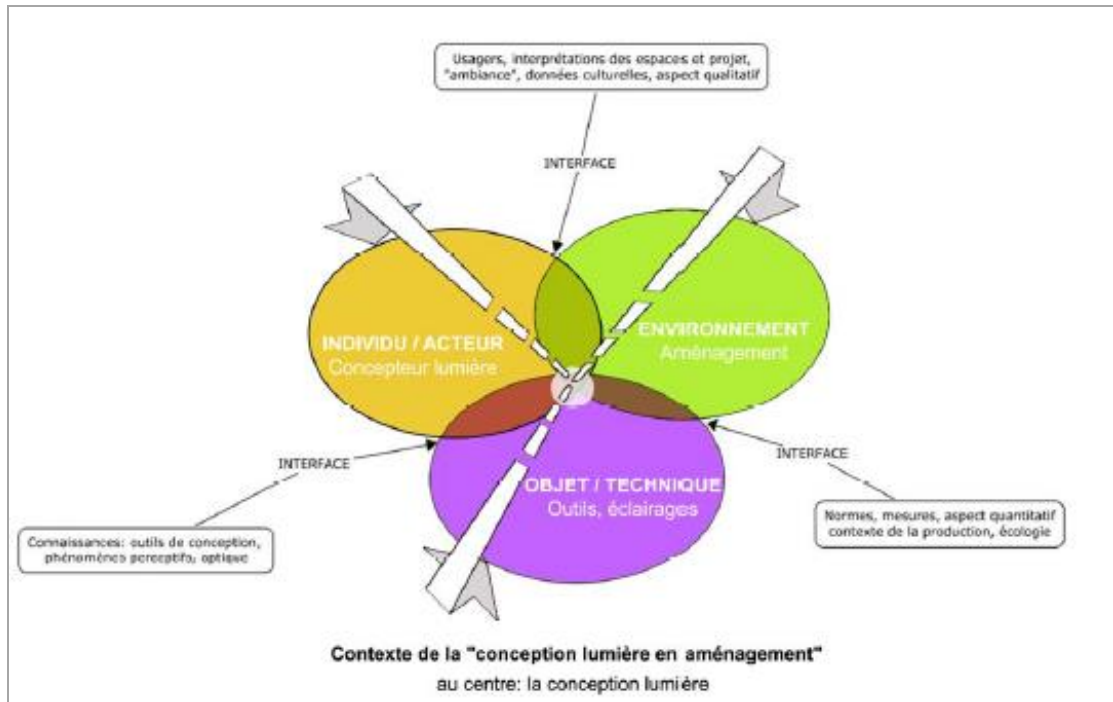
Os dados levantados foram compreendidos nas línguas inglesa, portuguesa e francesa, utilizando como descritores e construtos a serem explorados durante a elaboração e realização dessa pesquisa - seja de forma isolada ou associada - os termos: Sustentabilidade, Gestão Ambiental; Impacto Ambiental; Poluição Luminosa; Violência Urbana; Segurança Pública; Percepção Ambiental; Percepção Sensorial; Cultura da Luz; Cultura do Medo, Criminalidade.

## **5.1 Sistematização**

Durante a leitura dos capítulos precedentes que nos conduziram até aqui, pudemos observar a complexidade de enquadramento da iluminação. A importância da modelização proposta por Bertin (2008) refere-se à lógica sistêmica que permite ter uma visão ora generalizada, ora específica sobre o processo de concepção de iluminação. A noção de interface proposta pelo autor, cria, em si, um elo entre os elementos (domínios) que permite entrever a complexidade do assunto.

O estabelecimento de um ponto focal - a concepção projetual - no modelo de Bertin (2008), permite melhor definir o processo por meio dos seus diferentes componentes numa dinâmica capaz de estabelecer contornos e limites sobre a compreensão do fenômeno de forma detalhada ao mesmo tempo em que integra noções mais amplas. A modelização, no seu todo, funciona dentro de um círculo de reprodução que permite regenerar-se a si próprio num processo dinâmico em busca do equilíbrio. Ou seja, as interrelações estabelecidas entre os elementos (domínios) não são fixas e flutuam em função de cada situação. Desse modo, inexistente um modelo, uma receita pronta a ser seguida - a cada situação de projeto, é necessário identificar os níveis de interação percebidas *in loco* antes de serem consideradas, definidas.

Figura 41. Lógica sistêmica



Fonte: (BERTIN, 2008).

Diante do exposto, a modelização proposta por Bertin (2008) permite afinal, a compreensão do aspecto transdisciplinar do estudo sobre a concepção luminosa e releva a complexidade da pesquisa sobre o tema. Motivo pelo qual foi aqui considerado.

A apresentação do modelo de Bertin (2008), propõe três níveis de leitura que consideram tanto os aspectos qualitativos quanto os aspectos quantitativos representados aqui por elementos, sejam eles: o contexto (AMBIENTE), a cultura do projeto (INDIVÍDUO - projetista e usuário) e os meios de ação (OBJETO). Conforme a modelização acima (Fig. 41), as interfaces estabelecidas nas áreas de correlação (interseção) são possíveis em função da construção de códigos de compreensão que permitem passar de um domínio ao outro. A seguir, são detalhados os conceitos atribuídos a cada elemento e o tipo de interface e de interação desejável.

Descrição dos elementos:

**AMBIENTE:** contexto global, econômico e político.

**OBJETO:** conjunto de elementos responsáveis por iluminar (luminária, lâmpada, poste, técnica de iluminação) e o elemento a ser iluminado (edifício, rua, paisagem).

**INDIVÍDUO:** o que concebe a luz e aquele que se serve da luz segundo uma perspectiva sensorial envolvendo a visão e a percepção espacial.

Uma vez apresentado o esquema teórico sobre o modelo de Bertin (2008), trata-se nesse momento, de organizá-lo a fim de criar um modelo operacional favorável à consolidação de um sistema de indicadores projetuais (grade de análise). Importa aqui compreender o afastamento ou a proximidade, as convergências e/ou divergências que existem entre o modelo elaborado por Bertin (2008) e os interesses da pesquisa em questão.

Nesse sentido, consideramos apenas parcialmente a questão central de Bertin (2008) focada, do começo ao fim, sobre o processo de concepção do projeto de iluminação. O que significa dizer que, no presente contexto da pesquisa, enquadrados, especificamente, apenas parte desse processo de concepção associado à requalificação espacial por meio da relação **luz x segurança**.

A estrutura em si da modelização, aquela da organização do pensamento, foi mantida. A adaptação do modelo de Bertin (2008) reside no recorte do elemento central, aqui menos englobante do que aquele considerado pelo autor.

Figura 42. Adaptação do modelo - recorte do elemento central



Fonte: Adaptação da modelização de Bertin (2008) para a concepção do projeto de iluminação.

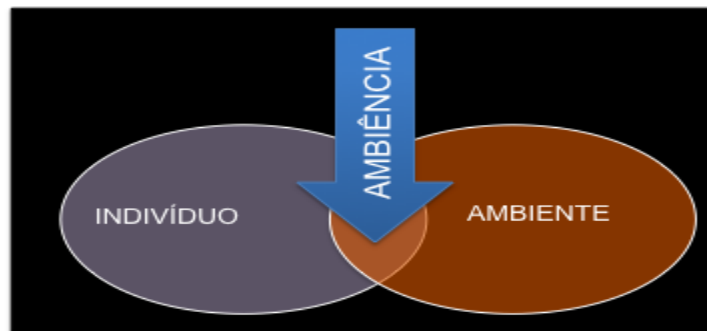
## 5.2 Dimensão da análise

Para fins de interesse da presente pesquisa, iremos nos concentrar sobre o aspecto qualitativo da **Ambiência** produzida durante a interrelação entre dois dos elementos (domínios) aqui expostos, sejam eles: **Indivíduo x Ambiente**. O terceiro elemento (domínio) - Objeto - definido por Bertin (2008), será considerado indiretamente. Nesse sentido, os

critérios elencados pelo autor na sua modelização, serão substituídos sem, contudo, lançar mão, por completo, dos aspectos apontados pelo autor durante o detalhamento do sistema.

**Indivíduo x Ambiente** - foco sobre o usuário, consciência do contexto cultural associado à percepção dos espaços, à ambiência e às necessidades psicobiológicas dos usuários (aspectos qualitativos).

Figura 43. Contexto e Dimensão da Análise



Fonte: Adaptação da modelização de Bertin (2008) para a concepção do projeto de iluminação.

Conforme menção anterior, a ambiência é aqui considerada como sendo a única dimensão capaz de envolver, na sua plenitude, o fenômeno luminoso que veste a cidade. Enfim, uma abordagem sensorial além da necessidade imediata de ver e ser visto. Não será, portanto, a sensibilidade responsável pelo que realmente importa ao nosso habitat segundo uma visão heideggeriana<sup>4</sup> sobre a cidade? Como então qualificar o ambiente por meio da luz urbana sem antes compreendermos porque e para quem iluminamos?

Sob um primeiro olhar, o termo ambiência pode parecer impreciso, vago e, para alguns, a exemplo de William M.C. Lam, até mesmo impreciso. Nos resta questionar se a rejeição ao termo não ocorre justamente por sua subjetividade? Henri Alekan provoca a reflexão sobre a pertinência e exatidão do termo ao considerar os aspectos práticos e estéticos subjacentes à luz:

A iluminação é a face visível da luz, seu aspecto físico. Podemos estudar cientificamente: direção adequada, fluxo luminoso, cor, intensidade, contraste etc. São dados precisos e relações mensuráveis, enquanto que a luz não é percebida a não ser por sua subjetividade sobre nossos sentimentos (ALEKAN *apud* BERTIN, 2008).

<sup>4</sup> Na visão heideggeriana, a essência do homem reside na sua *ek-sistência* e a *ek-sistência* é a clareira do ser. Portanto, a essência do homem é relação com o ser. (SANTOS, [s.d]).

## 6 CATEGORIAS E CRITÉRIOS DE (RE)QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

No presente capítulo, não se pretende estabelecer nenhuma verdade absoluta ou mesmo, uma única maneira de categorizar e elencar critérios de análise a serem identificados na concepção de um projeto luminotécnico. Trata-se de estabelecer a identificação e desenvolvimento de alguns dos principais critérios e pressupostos de iluminação aqui considerados necessários à modelização do sistema de ordenamento de indicadores projetuais - proposta deste trabalho.

A exploração da ambiência como dimensão de análise e o respectivo entendimento de que conduz a um meio Moral, Físico e Intelectual nos aproximou da visão democrática e participativa de Mosser (2008) sobre o estudo do comportamento ambiental segundo uma abordagem psicosensorial da luz onde prezam os seguintes critérios:

- A representação política que os habitantes fazem dos gestores;
- A realidade física (material) do lugar, a arquitetura, a paisagem;
- A representação Social do lugar (bairro) segundo uma abordagem mais individualizada do tipo – “como estou nesse bairro ?”, “como me situo na sociedade? ”.

Desse modo, para fins de construção do nosso sistema, estabeleceremos a seguir, a relação entre as categorias de pesquisa anteriormente estabelecidas e os critérios de análise de Mosser (2008):



A relação sugerida entre Representação Política e Regulamentação questiona a responsabilidade do Estado e seu papel na formulação do marco regulatório e na aplicação de leis capazes de:

- Garantir a participação dos diversos atores envolvidos por meio de instrumentos democráticos de representatividade;
- Equilibrar interesses diversos estabelecidos entre os conflitos de uso entre a cidade que dorme, a cidade que trabalha e a cidade que se diverte;

- Gerir a produção e a distribuição da luz na cidade enquanto bem público e acessível a todos de modo a garantir segurança e qualidade ao espaço urbano por meio do cumprimento das leis e normas relacionadas.



A realidade física por si só é polissêmica. O ponto de interesse retido é a possível avaliação que a materialidade do espaço possa oferecer quanto ao atendimento de determinados aspectos:

- Espaço democrático livre de institucionalizações aleatórias de segurança (urbanismo de segurança);
- Preocupação ecológica quanto ao impacto da poluição luminosa sobre o ecossistema e o céu noturno;
- Valorização da paisagem por meio do equilíbrio entre vivência e territorialidade.



Finalmente, a relação estabelecida entre percepção ambiental e representação social objetiva verificar a correspondência entre os aspectos socioculturais associados à sensação de ameaça física e às necessidades psico-biológicas respectivamente compreendidas pela visão, pelo sentido de orientação e pela segurança associada à mobilidade.

### **6.1 Regulamentação: representação política**

Nos anos 90, em meio à confrontação e ampliação crescente dos diversos usos noturnos apoiados pelos avanços da tecnologia, surge uma nova prática de iluminação animada por uma vontade de composição urbana. O que significa prever, para a cidade e o bairro, uma escala de concepção mais ampla voltada a uma melhoria de qualidade que valorise simultaneamente a participação e o orquestramento dos usuários. O novo contexto político-cultural passa a questionar o papel do Estado durante as ações de planejamento e controle quanto às particularidades locais envolvendo a renovação necessária das redes, o uso

de novas tecnologias e, principalmente, a evolução das normas - suporte imprescindível para a efetivação de uma nova postura de valorização do espaço.

A universalização das necessidades, inclusive normativa, testemunha uma nova ideologia de concepção urbana baseada sobre uma abordagem mais participativa que questiona diferentemente nossa opinião em respeito à iluminação e à utilização que fazemos da luz artificial nas cidades e, principalmente, nossa realidade quanto ao conjunto de leis que temos em mãos para administrar o espaço noturno.

Em meio a tantas demandas e considerações, o grande desafio do projeto de iluminação é encontrar o equilíbrio. O problema é, normalmente, o fato de que cada ator quer agir em benefício de interesses próprios e em detrimento de outros interesses e preocupações coletivas.

Em meio aos vários pontos de vista e diferentes escalas, algumas condições genéricas de intervenção são consideradas para a iluminação da cidade quanto à definição de territorialidade do parque luminotécnico. Aquelas de **caráter público**: iluminação de estradas, instituições e lugares com atividades relevantes para a cidade; as de **caráter privado**, entendido aqui como sendo o quantitativo de instituições que cobijam ter suas respectivas arquiteturas destacadas na paisagem noturna por meio de uma intervenção, normalmente, mais local e mais ligada à promoção visual. E ainda, as de **caráter misto**, ou seja, entre o público e o privado. Parte subvencionada pelos governos estadual e federal, parte por instituições culturais privadas que querem uma assinatura diferenciada para as fachadas exteriores aos seus edifícios diferente daquela predominante no entorno.

O conflito de interesses em território noturno pode ser identificado, de forma quase que generalizada, ao observarmos o cenário de cacofonia visual (Fig. 44) nas cidades. Em meio à poluição visual e luminosa produzidas, a legitimidade da iluminação particular (placas, anúncios luminosos comerciais) bem como a ausência de legislação de controle das emissões de iluminação são questionadas, relevando a necessidade de uma orquestração com os comerciantes e uma maior normatização do espaço iluminado por todos. A questão evidencia a limitação de ações de controle por parte dos administradores públicos, sejam essas de ordem punitiva ou mesmo, voltadas à promoção de campanhas de sensibilização.



Figura 44. Times Square



Fonte: (TRAVELDIGG, 2016).

Em paralelo, compreendemos que a iluminação não pode ser reduzida a um conjunto de normas de segurança, questões de valorização e promoção visuais, outras considerações são colocadas em discussão referentes à poluição luminosa tendo em vista que a resposta a determinadas necessidades de iluminação pode ser a geratriz de uma outra gama de problemas.

#### 6.1.1 Cenário internacional

A visão global sobre a discussão envolvendo o uso racional da iluminação pública e a crescente consciência do senso comum a respeito do desperdício e impactos ambientais causados pela poluição luminosa demonstra um ganho internacional significativo no estabelecimento de leis para o controle da iluminação externa, sendo mais eficazes aquelas que estabelecem limites de brilho (GARGAGLIONI, 2007).

Juntas, a *International Dark Sky Association* - IDA e a *Illuminating Engineering Society of North America* (IESNA) desenvolveram em 2011 uma Lei - Modelo de Iluminação (MLO, em inglês) - que inclui um método para determinar limites no total de lúmens permitidos por metro quadrado e indicar como, quando e onde impor toques de recolher para a iluminação.

Nos Estados Unidos (EUA), estados e municípios aprovaram mais de 700 leis “amigáveis” para os céus noturnos. Desde 2000, o estado do Novo México aprovou um Ato de Proteção do Céu Noturno. No caso da Flórida, existem diversas regulamentações para proteger tartarugas marinhas contra a poluição luminosa (GARGAGLIONI, 2007).

Na França, o plano climático (plano de ações posto em prática pelo Ministério de Ecologia e Desenvolvimento durável em 2004 e que visava reduzir a emissão de gás carbono) incentiva as coletividades a instaurarem planos climáticos territoriais que devem estar inscritos às suas respectivas Agenda 21 e garantir uma definição e prática de objetivos. Para o conjunto dos municípios franceses, a iluminação pública encontra-se no centro das questões climáticas e representa importantes consumações energéticas com mais de 20% dos gastos associados.

No caso de Paris, o plano climático foi adotado em outubro de 2007 e prevê uma redução de 30% da consumação energética do parque municipal e da iluminação pública entre 2004 e 2050. Um plano de supressão de lâmpadas incandescentes - grande consumidoras de energia - foi implementado entre 2003 e 2008 para proveito das lâmpadas metálicas que possuem melhor eficácia luminosa e durabilidade. As lâmpadas a vapor de mercúrio, ainda utilizadas em áreas voltadas ao pedestre, estão em processo de extinção seguindo a aplicação de diretrizes europeias. As ações alcançam igualmente as áreas associadas à promoção de eventos. A cidade opta cada vez mais por LED (diodo eletroluminescente) durante os eventos de maior porte a exemplo das festas de fim de ano. O que permite uma redução de até 70% da consumação de eletricidade.

No plano político, o Sindicato Intermunicipal da Periferia de Paris para Eletricidade e Redes de Comunicação (SIPPEREC) reúne mais de 80 cidades situadas nos vários departamentos em torno de Paris e possui competências em matéria de eletricidade e telecomunicação. Acompanha operações de gestão e domínio da energia e subvenciona investimentos nos domínios de iluminação pública. Podendo igualmente interferir sobre as participações financeiras dos municípios na adoção de escolhas tecnológicas voltadas à economia nas áreas de energia e exploração. O que, geralmente, é traduzido, do lado das coletividades territoriais, pela instalação de lâmpadas de alta performance, de geração relativamente recente, utilizando menos energia com um melhor rendimento.

Toda essa política não significa, no entanto, uma baixa da intensidade luminosa: é possível adotar lâmpadas de menor potência preservando a mesma claridade e até mesmo, aumentando-a. À Paris, preserva-se assim, voluntariamente, a mesma quantidade de luz na iluminação urbana. Limitar os gastos energéticos associados à iluminação pública não significa, portanto, nenhuma ligação com o pressuposto de contenção da poluição luminosa.

Figura 45. Cenário internacional - visão global



Fonte: (LOEWENGUTH, 2016).

As políticas de iluminação aparecem, portanto, como um elemento de diferenciação das cidades que permite afirmar seu posicionamento face às problemáticas de ordem ambiental, notadamente aquelas associadas à poluição luminosa ou à consumo energética. No caso de Strasbourg, a cidade destaca-se, por exemplo, por sua política de iluminação responsável estabelecida em parceria com a ANPCEN por meio de um acordo onde a cidade se compromete, entre outros aspectos, a apagar as iluminações arquitetônicas e dos edifícios comerciais após uma determinada hora.

Figura 46. Iluminação urbana



Fonte: (Amsterdã - Foto: Flickr/Steve Parker).

Na Holanda, Amsterdã foi pioneira com o conceito de Prefeito Noturno criado em 2014. De lá pra cá, a ideia já foi exportada para varias outras cidades Paris, Toulouse e Zurich já aderiram e criaram o cargo e, mais recentemente, a cidade de Cali, Colômbia, é a primeira cidade latino americana a ter seu próprio prefeito noturno enquanto Londres e Berlim estão debatendo a ideia.

A atribuição principal do cargo inovador é o preenchimento de um vácuo existente em muitas cidades onde, com frequência, a noite é associada à tríade sexo-crime-barulho pelas autoridades que encaram a vida noturna com desconfiança, como uma versão sinistra da cidade. Ou seja, a tarefa do prefeito noturno é resolver esta e outras questões referentes à vida noturna da cidade. Sua responsabilidade é administrar e melhorar as relações entre o comércio noturno, os moradores da cidade e o poder público. Nesse sentido, a prefeitura de Amsterda pode criar destritos especiais dedicados à vida noturna para equilibrar a vontade de turistas e festeiros com os desejos de paz e silêncio de outros moradores (MONTAGNER, 2016).

#### 6.1.2 Marco regulatório no Brasil

A ausência da luz natural transfere à iluminação pública, a principal responsabilidade sobre o funcionamento da cidade e a garantia perene do direito de ir e vir, reforçando o importante papel do poder público e da gestão ambiental na condução da administração do meio ambiente com impacto direto sobre o cidadão comum na sua vida cotidiana.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Resolução nº 456/2000, cabe à iluminação publica servir a sociedade com o provimento de luz no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, os logradouros públicos, inclusive aqueles que necessitem de iluminação permanente no período diurno (SILVA, 2006).

Infelizmente, inexistente um alinhamento das previsões normativas da ANEEL com a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de atividades lesivas ao meio ambiente, a chamada “Lei de Crimes Ambientais”, considera como crime, no Artigo 54, “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos a saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora” (BARBOSA, 2000).

Sob o ponto de vista constitucional brasileiro, a prestação dos serviços públicos de interesse local - nos quais se insere a iluminação pública - é de competência dos municípios. Por se tratar, também, de um serviço que requer o fornecimento de energia elétrica, está submetido, neste particular, à legislação federal. As condições de fornecimento de energia

destinado à iluminação pública, assim como ao fornecimento geral de energia elétrica, são regulamentadas especificamente pela Resolução ANEEL nº 456/2000. Esta resolução substitui as antigas Portarias DNAEE nº 158/1989 (específica de Iluminação Pública) e DNAEE nº 466/1997 (das condições gerais de fornecimento de energia elétrica).

No Brasil, o marco regulatório oferece uma norma brasileira (NBR nº 5101) de iluminação pública, homologada há 16 anos, bem distante das práticas existentes em outros países. De forma complementar, observa-se que a legislação brasileira específica com relação à poluição luminosa é pequena e pouco abrangente. Das referências coletadas, teve-se conhecimento de apenas 3 legislações: IBAMA (preservação de tartarugas marinhas), Campinas e Caeté (GARGAGLIONI, 2007).

De forma complementar, Mascaró (2006) defende que, em termos de iluminação noturna, a maior parte das cidades brasileiras tem um parque luminotécnico incompatível e incompleto. O problema é apontado pelo mesmo autor como uma das consequências da expansão dos transportes motorizados pós década de 1960 e da respectiva lógica de planejamento voltada ao veículo com o impulsionamento do crescimento de um sistema de iluminação disforme e pouco refinada que ilumina o asfalto, “com problemas de poluição luminosa e sombras indesejáveis sobre as calçadas (péssimo para pedestres e a edificação circundante)”.

Observa-se, portanto, que, ao considerar a iluminância e ignorar a luminância, a norma exclui o caráter sistêmico da iluminação pública que passa a ser avaliada apenas do ponto de vista dos equipamentos instalados em detrimento das questões qualitativas envolvendo o usuário (CALIXTO, 2008).

Para o melhor entendimento do atual marco regulatório brasileiro, consideramos pertinente desenvolver uma breve retrospectiva sobre a consolidação dos sistemas de abastecimento de energia desde os seus primórdios à atualidade.

As primeiras geradoras de energia elétrica no Brasil surgiram entre o final do século IX e começo do século XX cuja prioridade de atendimento era fornecer eletricidade aos municípios no quesito iluminação pública. Enquanto atividade econômica não era então considerada como relevante pois, a essa época, a energia elétrica não era considerada relevante para a atividade econômica. Foi somente a partir dos anos 30, período do Estado Novo (1937/45), que os serviços de energia elétrica passam a ser tratados como serviço público por meio de concessão à União e em atendimento ao Código de Águas de 1934. Até então o fornecimento de energia elétrica era considerado uma atividade privada, exercida mediante contratos de concessão celebrados diretamente com os municípios (BARBOSA,

2000). O decreto representara o primeiro marco legal definindo a iluminação pública como um serviço público de competência dos municípios (CODI, 1988).

Atualmente, de acordo com o inciso V do Artigo 30 da Constituição brasileira, cabe aos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local”, o que define a iluminação pública como um serviço da competência e responsabilidade dos municípios.

Após as privatizações de 1996, a maioria das distribuidoras transferiram os parques de iluminação aos municípios cuja deficiência e falta de experiência na manutenção dos sistemas pode ter gerado consequências negativas à gestão do *parquet* de iluminação pública.

### 6.1.3 Iluminação pública: “bem comum”

As diferentes realizações dos planos de iluminação pública ao longo da história são o reflexo do pensamento dominante a cada época. Durante os séculos XIII e XIV, as tentativas de iluminação permanecem sem grande alcance. Ainda que se possa deduzir com base nos textos regulamentares da época que a iluminação correspondesse a algumas preocupações de garantia da ordem, destinava-se-se, sobretudo, à arte urbana - expressão do poder do alto clero e da nobreza desejosos por destacar o caráter institucional das edificações por meio da percepção noturna. As iluminações festivas da Corte surgem então acomo arte de representação do poder, de prosperidade e de riqueza associadas ao gasto com velas, material extremamente oneroso à época.

Figura 47. Planos de iluminação pública



Fonte: (MRWALLPAPER, 2014).

Será durante a renascença, período de renovação artística, científica e cultural que os dispositivos de iluminação urbana permitirão o prolongamento das horas de trabalho sobre o tempo noturno refletindo assim, uma nova temporalidade urbana induzida pela ampliação da atividade noturna.

De fato, a iluminação pública irá se desenvolver sobretudo entre os séculos XVII e XVIII com a chegada da guarda da polícia real na França que passa a realizar uma série de ações no combate à criminalidade noturna. Especialistas são convocados para conceberem fontes cada vez mais brilhantes a fim de combater a obscuridade numa lógica voltada a atribuir mais segurança ao espaço e melhor policiamento à cidade. O fato revela a interiorização de um processo de vigilância que, posteriormente, será nomeado por Foucault (1996) como **sociedade da vigilância** e evocado por Bachelard (2009) através da expressão “**tudo que brilha é visto**”.

Assim, as iluminações inicialmente reservadas às festividades da corte transformam-se lentamente num símbolo de progresso e necessidade pública. O aumento das possibilidades de iluminação opera uma ruptura sobre a percepção noturna e sobre o comportamento de frequência dos bairros que passa a ter a presença de estrangeiros (não residentes) estimulados pela ampliação das condições de acessibilidade e de deslocamento durante a noite. A vontade de dominar a vida social noturna por meio da iluminação urbana é intensificada durante a época das luzes que, em concordância com a simbologia atribuída à luz, passa a exorcizar a escuridão das trevas não somente no sentido físico, bem como, no sentido moral, aquele da ignorância e da superstição. A objetividade e a racionalização geradas por meio da aparição dos primeiros sistemas de iluminação pública promove então, um avanço progressivo e importante na mudança de mentalidade sobre a relação luz X escuridão. O desenvolvimento das cidades e das atividades da sociedade no século XVIII transformam a percepção do espaço noturno, tornando-o palco de sociabilização e sinônimo de refinamento da sociedade.

Durante o século XIX, a cidade dá início a uma série de mudanças profundas norteadas por noções de higiene e conforto durante o período do pré urbanismo, dito progressivo, preparando-se, pouco a pouco, para a industrialização. Desenvolve-se assim, uma lógica de ordem sanitária e de ordenamento face aos bairros, então fontes de doenças e revoltas. Os funcionamentos em rede são instaurados e centralizados (rede de água, de esgoto, entre outros) para facilitar a exploração e a expansão no tecido da cidade. O surgimento da iluminação à gaz como iluminação pública não provém da melhor intensidade luminosa proporcionada, nem da facilidade de funcionamento, da possibilidade de se integrar à lógica

de redes que prevalece a essa época. As redes de gaz e, depois, as de eletricidade que, juntas, irão permitir à iluminação integrar-se ao mesmo ritmo de expansão das cidades e, assim, perpetuar os lampiões na paisagem urbana.

O período da Revolução Industrial trouxe numerosas mudanças, notadamente quanto às varias formas de pensar a vida nas cidades. A filosofa Françoise Choay (2004) categorizou tais mudanças através de dois movimentos, opostos entre si: de um lado, um **urbanismo culturalista** onde os valores são a riqueza das relações humanas e a permanência das tradições culturais na promoção do progresso técnico. Por um outro lado, um **urbanismo progressista**, onde os valores são o progresso social e técnico, ou seja, a eficiência e a higiene segundo um modelo de espaço clássico, standart e majestoso.

O modelo progressista será estabelecido por meio de uma standartização de necessidades e um determinismo que serão presentes até os anos 70 em questões que se revezão entre o urbanismo e a iluminação pública. Será igualmente um momento de reafirmação da relação luz *versus* insegurança esquecida durante dois séculos e novamente resgatada diante do clamor da sociedade face ao mal estar social e à insegurança generalizadas presentes nos grandes conjuntos de edificações habitacionais produzidos no poós guerra durante o movimento higienista. Segundo o arquiteto Oscar Newman, essa insegurança resultou de uma concepção arquitetônica fracassada (ambiente degradado, logo, degradante) e que poderia ter sido prevenida por meio da criação de espaços defensáveis. prolongando assim, a noção de autocontrole de Jane Jacobs (1961) desenvolvida nos Estados Unidos.

Na França, na arquitetura de prevenção situacional, o objetivo é planejar os lugares de modo a prevenir o crime, integrando segurança à concepção dos espaços assim como são integradas as soluções de prevenção ao incêndio. A evolução desse tipo de **urbanismo de segurança** desenvolve uma critica corrente contra a **ecologia do medo** onde arquitetos, paisagistas e urbanistas são os novos autores. Mais uma vez, a remodelagem fisica do espaço público visa a garantia da ordem, um retorno ao urbanismo de segurança ao qual se associa uma institucionalização da desconfiança que disfarça as origens sociais da violência (MOSSER, 2007). A iluminação reaparece mais uma vez como instrumento à serviço da segurança.

Em consequência, são desenvolvidos estudos envolvendo a visibilidade e a segurança dos espaços por meio da iluminação de modo a favorecer o estabelecimento de normas (nível mínimo de luminosidade, reconhecimento facial etc.) onde a luminosidade irá se impor como um fator de segurança mesmo que ainda não possua uma legitimidade reconhecida e instituída nesse sentido.



A crise do petróleo dos anos 70 provocará uma crise financeira e uma descentralização na gestão do sistema público de iluminação. Por volta dos anos 80, o Estado Francês delega aos municípios maior autonomia sobre a administração e a gestão dos seus respectivos parques luminotécnicos, dando início à noção de *marketing territorial*. Nesse contexto, os prefeitos, responsáveis pela atratividade turística de suas cidades, usarão a iluminação para valorizar o patrimônio arquitetônico. Uma atenção maior será acordada às ambiências criadas por meio da luz e às respectivas percepções estabelecidas pelos usuários dos espaços públicos. A partir de então cria-se uma tendência de releitura do vínculo estritamente funcionalista atribuído à iluminação pública desde o seu surgimento. Em meio a esse contexto de renovação, cabe questionar se será possível atribuir outras funções além do pragmatismo funcionalista? Será possível fazer da iluminação pública um vetor de mais urbanidade?

Segundo Mascaró (2006):

Quando se fala dos planos a serem iluminados no recinto urbano e se incluem, além dos horizontais, os planos verticais, aparece o conflito de projeto porque é tratado, geralmente, de forma separada. Esse problema não tem solução a menos que se projete uma nova linguagem integrada de iluminação, que seja flexível o suficiente para amalgamar a condição horizontal inerente da iluminação do trânsito veicular com as considerações relativas aos planos verticais ditadas pela natureza do espaço urbano e pela sua arquitetura, que produzem sensações espaciais diferentes tanto durante o dia como à noite e que fazem com que a cidade seja reconhecível.

A discussão sobre a realidade noturna do ambiente urbano iluminado requer uma abordagem mais ampla sobre a compreensão, percepção e representação espacial das cidades. Mascaró nos lembra que o planejamento da iluminação pública precisa superar a escala bidimensional do projeto gráfico e alcançar uma visão além do plano de modo a considerar uma terceira dimensão - a do urbano.

## 6.2 Avaliação: realidade física

A avaliação e a satisfação da iluminação pelos cidadãos é complexa e depende de uma multiplicidade de critérios ligados a numerosos elementos, destacando o ambiente físico e social (GLODT, 2010).

A Iluminação Pública, entendida aqui como rede de serviço, diferencia-se da Iluminação Urbana - *L'Urbanisme Lumière* - que traz uma concepção além daquela de agente público e apresenta-se como agente propiciador da percepção humana. Estas duas formas de atuação serão ora denominadas como abordagens diferenciadas para um mesmo objeto: a luz

nas cidades. Isto posto, a iluminação pública, por seu caráter tecnocentrista, será aqui associada a uma abordagem quantitativa enquanto que a iluminação urbana, por seu caráter antropocentrista, será associada a uma abordagem qualitativa.

### 6.2.1 *L'Urbanisme lumière*

Após a crise socioeconômica dos anos 70 (crises petrolíferas de 1973 e 1978), o início da década de 80 é marcado por um movimento menos funcionalista e o surgimento de interesses que extrapolam o caráter inicial de segurança atribuído à iluminação e avançam em direção à uma revalorização da cidade por meio da produção de sua imagem noturna (OLIVEIRA, 2009).

Figura 48. Visão noturna aérea de Lyon



Fonte: (LYON - FR, 2016).

Surge então, uma nova abordagem sobre a iluminação da cidade. O aumento dos movimentos ecologistas preocupados com a proteção de céu noturno, a vontade de valorização do patrimônio pertencente às cidades e o marco representado pelo primeiro plano de desenvolvimento urbano para a cidade de Lyon fizeram emergir o que passou a ser denominado como *Urbanisme Lumière* e que, na sua essência, questionava os aspectos qualitativos extremamente tecnicistas sobre a percepção da cidade à noite. O que permitiu a aparição de novos atores em resposta a uma nova compreensão sobre a luz urbana.

Em meio ao que foi denominado de retorno ao urbano, os políticos procuravam valorizar a identidade noturna do município onde a iluminação passa a assumir uma outra função - a promoção da paisagem urbana. As municipalidades tentam assim, reconquistar bairros adormecidos por meio da animação urbana, restituindo à cidade sua condição original de centralidade. Desse modo, após os anos 80, a iluminação evoluiu de uma lógica de segurança à uma lógica global de embelezamento.

O *l'urbanisme-lumière* nasce, portanto, de uma nova concepção sobre a iluminação pública. O que significa ser mais qualitativa, atuante sobre as imagens da cidade, suas ambiências e conhecida a partir de uma escala mais ampla, associada ao conjunto de uma cidade ou de um bairro. A iluminação passa a se afirmar então, como um verdadeiro instrumento de urbanismo e planejamento, podendo participar plenamente da organização dos espaços urbanos. Ocorre, assim, no final dos anos 80, uma forte transformação na maneira de iluminar as cidades (NARBONI, 1997). A visão restrita que se tinha até então sobre o futuro da iluminação era traduzida por meio de uma documentação própria - o plano de iluminação, o esquema diretor de planejamento urbano, SDAL, e a carta de iluminação. Hoje, a maior parte das cidades francesas, mesmo aquelas de porte pequeno, possuem sua proposta de *urbanisme - lumière*.

Vários fatores contribuem para a formação de tal conjuntura. Em primeiro lugar, o impacto da descentralização que transfere aos municípios as responsabilidades e meios financeiros engajados a novas ações postas em prática sob o pretexto da cultura, da comunicação, do turismo. A iluminação passa a representar a assinatura da coletividade.

Trata-se de uma vontade de animação de qualidade que caminha lado a lado com o *marketing* territorial ao serviço de objetivos culturais, sociais e econômicos. Ou seja, uma competição aberta entre políticos, regiões e mesmo eurocidades.

Essa busca por uma animação visual é diretamente associada à promoção da cidade e à competitividade empreendida pelos políticos para vender o município e atrair investidores sobre o território. Uma tendência acomodada pela onda ecologista - as noções de modo de vida e ecologia urbana constituem então uma proposição política da qual participa e contribui a iluminação. Assim, a iluminação torna-se vetor de comunicação e suporte de imagem para a cidade.

É possível constatar que, após 20 anos do surgimento do *Urbanisme-Lumière*, pouquíssimos são os dispositivos de gestão ou avaliação que foram conduzidos e que ainda estejam em expansão conforme testemunho, em particular, por Jean-Michel Deleuil - *Iluminar a cidade de outra forma. Inovações e experimentações em iluminação pública* - publicado em 2009.

Permanece a controvérsia de que, ao longo do tempo, o *L'urbanisme Lumière* desvirtuou-se da sua gênese. Uma luz sobre a cidade, para os cidadãos e aproximou-se da visão promocional americana incorporada por meio do *City Beautification* e entendida aqui como *marketing* territorial. Desse modo, entre o prescrito e o descrito, parece ter prevalecido um discurso vago com ações, sobretudo, locais, longe da escala sistêmica anunciada pelo *L'Urbanisme Lumière* e, portanto, urbana, onde presume-se existir o uso consciente da luz além de quesitos meramente técnicos suportados pelo avanço da tecnologia.

Figura 49. Uso consciente da luz



Fonte: (CONCEPTO, 2015).

Na página web da CONCEPTO, empresa fundada em 1988 por Roger Narboni, pioneiro na fomentação do *L'Urbanisme Lumière* e autor do livro *La Lumière Urbaine*, é possível encontrar a visão de projeto - Esquema Diretor de Planejamento de Iluminação - para a cidade de São Paulo (2012) e constatar a dimensão do discurso de concepção. Segundo Narboni (2003):

São Paulo, Brasil, conta com aproximadamente 12 milhões de habitantes e 670.000 pontos luminosos de iluminação pública, ou seja, 1 ponto luminoso para 18 habitantes. A cidade é iluminada de maneira estritamente funcional, sem nenhum cuidado ou atenção dirigida aos milhões de habitantes que vivem, trabalham ou viajam na cidade todas as noites. Foi, portanto, extremamente importante para o município iniciar uma nova e específica estratégia luminosa face aos grandes eventos internacionais previstos para o Brasil (Copa do mundo, 2014 e jogos olímpicos, 2016). O objetivo do esquema diretor de planejamento de iluminação foi imaginar para São Paulo uma paisagem noturna capaz de revelar essa capacidade bastante particular da megalopópole brasileira - seu território monumental e os rios fantasmas, invisíveis hoje no centro da cidade. A inserção no céu noturno de um enorme número de torres, a necessidade de imaginar para os numerosos bairros, iluminação para pedestres e meio de sociabilização, originais e variadas, de destacar a morfologia noturna da cidade, considerando ainda a diminuição do consumo de energia representam, igualmente, problemáticas importantes a serem tratadas. Estudar e desenvolver um Esquema Diretor de Planejamento de Iluminação para esse tipo de cidade representa uma responsabilidade importante ao projetista - *Concepteur Lumière* - se nos quisermos propor uma visão mais humana e mais social do que devem ser as ambiências luminosas noturnas em um ambiente urbano monumental, por vezes, relativamente assustador.

### 6.2.2 A invenção da paisagem

A produção da imagem noturna da cidade alavancada pelo *l'urbanisme lumière*, conforme observado anteriormente, ocorreu em paralelo à iniciação das cidades na era da comunicação e em meio à respectiva mudança de escala dentro do sistema econômico.

Conjuntura que modificou a olho nú a relação entre as cidades e as referências de qualidade urbana e arquitetônica.

Figura 50. Referências de qualidade urbana e arquitetônica



Fonte: (RICEMM, 2013).

Nos finais do século XX, a atenção foi voltada para a arquitetura noturna. Os edifícios foram cada vez mais pensados enquanto imagens da noite. Isto aconteceu, em parte, devido à melhoria de técnicas computacionais como os *renders*, mas também em função do crescimento da noção de que a imagem do edifício depois do anoitecer era tão importante quanto aquela apresentada durante o dia. Segundo Oliveira (2009):

Mas o aumento do interesse na iluminação artificial já vinha sendo sentido pelo novo fulgor do pos-modernismo que cresceu com *Complexity and Contradiction in Architecture* de Robert Venturi. Aqui a luz ganha uma vez mais expressão através de cores extravagantes, acabamentos dos materiais e ornamentos, personificados pelo trabalho de Terry Farrell, Michael Graves e os últimos trabalhos de James Stirling. A iluminação foi também aplicada numa escala urbana maior; o pioneiro esquema para Embankment Place, em Londres (1990) de Terry Farrell tornou-se num arco notável e uma referência à noite.

Do ponto de vista urbanístico e político, a cidade passa a potencializar a contratação de pessoas capazes de estetizar a cidade onde a luz - verdadeiro artefato - torna-se imediatamente um meio de seduzir o eleitorado em potencial.

Figura 51. Explanação das propriedades luz



Fonte: (RACKCDN, 2015).

A noite torna-se, assim, uma deslumbrante massa negra, uma escuridão maleável cuja liberdade de expressão permite selecionar os elementos considerados legítimos de serem contemplados. Ao oferecer a exploração das propriedades da luz, a escuridão noturna transforma-se numa verdadeira vantagem para as cidades em matéria de comunicação. Tal escuridão permite aos poderes públicos e projetistas, responsáveis por vários progressos no domínio técnico da luz, transformar a visão tradicional da cidade e modelar uma espécie de paisagem ideal. No final, a atenção é, sobretudo, dirigida ao escuro, à sombra, e não, à noite urbana como tal. Realidade temporal particular e verdadeiro potencial na promoção de vivências, usos e percepções específicas. Ou seja, uma paisagem que procuramos planejar, projetar, compreendida a partir do enquadramento de uma noção que, ao final, apresenta-se restritiva: uma paisagem inventada, um quadro para ser observado como uma imagem que se passa ao exterior.

A crescente exploração da noite faz com que testemunhemos a escassez da noite nas grandes cidades - a luz contribui para apagar as fronteiras entre o dia e a noite numa consumação frenética que desconsidera as consequências sobre a saúde e ignora a banalização do trabalho noturno, o prolongamento das atividades diurnas e o desenvolvimento sem fim dos lazeres noturnos (festivais de iluminação).



Figura 52. Nuit Blanche - Festival Montréal en Lumière



Fonte: (MONTREAL EN LUMIERE, 2015).

No seu livro, *La nuit, dernière frontière de la ville*, Gwiazdzinski (2005), chama a atenção aos conflitos engendrados pelo que ele chama de saldo noturno: noites comerciais, trabalho em horário atípico, iluminações, festivais do tipo *Nuit Blanche*, transporte, poluição luminosa, violência urbana.

Desde sua origem, não cessa de domesticar a natureza e de desenvolver sua autoridade sobre o planeta. Em meio a essa conquista do Sistema Mundo praticamente concluída, a noite urbana, terra incognita desde muito tempo esquecida, ainda não mostrou todos os seus segredos.

A divergência das necessidades dos diferentes atores que compõem esse espaço-tempo noturno provoca dois comportamentos opostos: uma abordagem protecionista de um lado, desejosa por criar reservas da noite onde as palavras-chave seriam a calma, o repouso e a obscuridade contracenada e, do outro lado, uma atitude de otimização máxima da economia noturna (estruturas noturnas para o transporte público, apoio às empresas de atividade noturna etc.). Essa heterogeneidade é fonte de conflitos, notadamente entre a cidade que dorme, a cidade que trabalha e a cidade que se diverte, oscilando entre um tempo local (circadiano), e um tempo internacional (econômico, mercantil).

Cada vez mais investida pelas atividades humanas, invadida por iluminações e cobiçada por diversos interesses, a noite é hoje, objeto de debates múltiplos situados no epicentro das discussões econômicas, políticas, sociais e ambientais. Os limites entre dia e noite tornam-se mais tênues e parece ser consolidada uma continuidade inédita entre esses dois períodos. Em meio a esse contexto, ecoam questionamentos sobre o planejamento da cidade onde, para alguns, a noite representa a última fronteira de um espaço a ser conquistado enquanto que, para outros, é sinônimo de um espaço a ser preservado.

É preciso considerar que a atividade noturna desenha uma nova paisagem urbana onde se torna importante ter em conta que, motivados pela promoção, a elaboração de projetos de iluminação esta cada vez mais inserido dentro de um contexto fortemente competitivo.

Essa noção esta longe de obter o consenso e os meios existentes para lutar contra o fenomeno da poluição luminosa sao essencialmente tecnicistas em detrimento de uma logica mercantil ancorada mais sobre a estetica e a promoção do que sobre os usuarios e o meio ambiente.

### **6.3 Percepção: representação social**

Do ponto de vista do projeto de iluminação, o sentido de percepção corresponde à compreensão sobre como o indivíduo reage face aos fenômenos da luz e da cor a fim de obter uma resposta alinhada aos pressupostos definidos pelo projeto. Nesse sentido, importa ter em mente que cada individuo possui uma visao diferente em termos biologicos e também, perceptivos. Depende do sujeito, de sua idade, de sua filosofia, mas também, da sua cultura, das suas experiencias, de sua psicologia. A variedade de considerações reforça a complexidade do fenomeno luminoso. Segundo Oliveira (2009):

Todas as sensações que a luz nos provoca derivam da percepção visual do espaço, das formas, da matéria, sejam elas humanas ou naturais. A nossa percepção de um espaço nunca é feita isoladamente, mas sempre em função do contexto e das características anteriormente memorizadas. A mente humana esta programada para procurar o sentido e significado em toda a informação sensorial que recebe. Isto esta vinculado ao instinto de sobrevivência, dado que, desde sempre, os sentidos e a mente estiveram orientados para a percepção de todas as alterações ao seu redor. Até os fenômenos puramente visuais ou auditivos recebem uma interpretação preliminar baseada na informação avaliadora que foi armazenada pela mente. Daí que tudo o que percebemos está baseado no que já sabemos.

Do ponto de vista da intervenção espacial, o trabalho de iluminação articula toda uma sucessão de escalas de diferentes percepções que oscilam entre um ponto de vista proximo, esse do pedestre, e aquele gerado por uma imagem mais global. Para a escala de percepção proxima, a iluminação poe em evidencia materiais e superficies onde o olhar do pedestre é utilizado para as representações situacionais que servem para evocar as transições e diferentes sequencias no espaço presencial visto que a imagem global é tratada na escala da paisagem.



### 6.3.1 Ambiente e visão

A visão é o órgão sensorial responsável pela recepção da luz. É o sentido com o qual o ser humano estabelece maior dependência para perceber o ambiente (GIBSON, 1974 *apud* BAPTISTA, 2003). A análise epistemológica dos sentidos defendida por Pallasma (2011) critica a predileção dada aos olhos pela nossa cultura, em geral, e, pela arquitetura, em especial. Na visão do autor, a falta de humanismo da arquitetura e das cidades contemporâneas pode ser entendida como consequência da negligência com o corpo e os sentidos em meio a um desequilíbrio do nosso sistema sensorial.

A anticoncentração nos olhos que se desenvolveu na tradição intelectual francesa do século XX é profundamente analisada por Martin Jay em seu livro *Dowcast Eyes - The Denigration of Vision in Twentieth-Century French Thought*. O escritor investiga o desenvolvimento da cultura centrada na visão, passando por campos diversos, inclusive a luz artificial. A ideia de uma visão corporificada é amplamente desenvolvida por Merleau-Ponty cuja obra de filosofia foca na percepção em geral e na visão, em particular (PALLASMA, 2011).

Ou seja, **a questão da luz** é apreendida por meio do **processo da visão** e o interesse visual limita-se ao estímulo da retina **ao contrário do espaço** que está relacionado não apenas à visão, à audição ou a outro dos nossos cinco sentidos, mas também a sensações subjetivas. Assim, todos os modos de expressar o espaço através da luz criam experiências ricas visuais e revelam formas que não seriam percebidas com a ausência da luz.

Um outro modo de compreender espaços pela luz seria através da direcionalidade, isto é, a luz que dirige o olhar do observador de um ponto ao outro, induzindo um caminho ou uma direção. Muitas vezes, ela também auxiliara trazendo mais dinamismo a espaços que tenham simplesmente a função de passagem. Quando manipulamos a luz, manipulamos também nossa percepção do espaço arquitetônico. Uma mudança nas condições de iluminação de um ambiente significa uma mudança na nossa percepção espacial (OLIVEIRA, 2009).

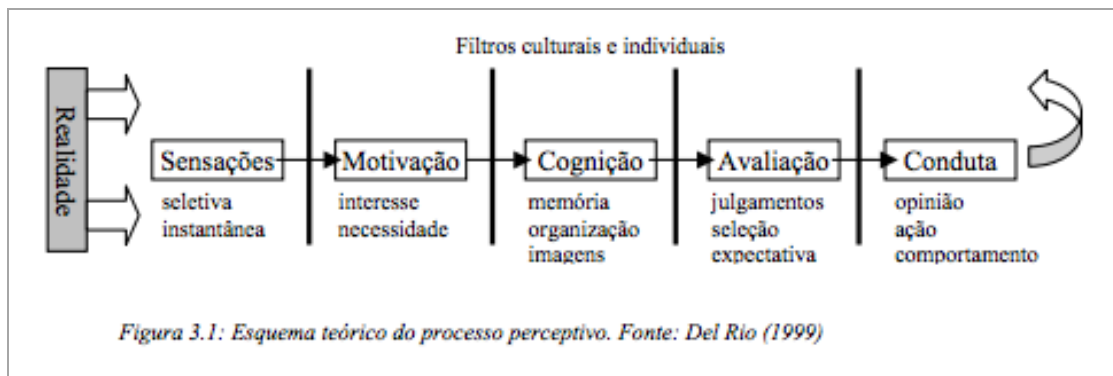
Platão destacava que podemos por muito tempo procurar por uma agulha caída a nossos pés, mas que para que nos a vejamos, é preciso que nosso olhar recaia sobre a agulha, que sejamos tocados por algo que nos direcione o olhar ao objeto (ROSS, 2008).

A percepção do ambiente é um processo mental de interação do indivíduo com o ambiente, uma linguagem (a da luz) entre emissor e receptor. A mente busca e recebe estímulos externos através dos órgãos sensoriais humanos. Uma vez apreendido, o ambiente com seus signos será interpretado e representado, produzindo significados na mente do

receptor por processos cognitivos que envolvem a motivação, humores, necessidades, conhecimentos prévios, valores, julgamentos e expectativas. Por sua vez, os significados não são fixos, dependem da memória, da escala de valores (visão de mundo) e do repertório cultural do indivíduo acerca do ambiente, fazendo com que a mente interprete a realidade através de esquemas perceptivos e imagens mentais de forma semelhante e, ao mesmo tempo, distinta para cada um (PALLARMA, 2011).

Segundo Del Rio embora essas percepções sejam subjetivas para cada indivíduo, admite-se que existam recorrências comuns identificáveis em relação à percepção de imagens e condutas possíveis (*apud* PALLARMA, 2011).

Figura 53. Esquema teórico do processo perceptivo



Fonte: (DEL RIO *apud* PALLARMO, 2011).

### 6.3.2 Visão e luz

**A natureza e o comportamento da luz** suscitam numerosas interrogações na história da ciência e, ainda hoje, estão longe de obter um consenso.

Em conformidade com a definição estabelecida pela *Illuminating Engineering Society of North America* (IESNA): A luz é um fenômeno natural que corresponde aos efeitos sensíveis dos raios de energia sobre o olhar humano (OLIVEIRA, 2009).

Os olhos captam a energia de ondas luminosas e transmitem impulsos sensoriais ao córtex cerebral onde a imagem do mundo exterior é reproduzida subjetivamente (BAPTISTA, 2003).

Figura 54. Visão e luz



Fonte: (OLIVEIRA, 2009).

A luz é essencial para o processo de visao e fundamental para todos os processos de relacionamento dos mecanismos cerebrais com o meio ambiente (OLIVEIRA, 2009). Um contexto onde a noção de conforto visual esta associada a existencia de condições num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o maximo de acuidade e precisao visual, com o menor esforço, com o menor risco de prejuizos à vista e com reduzidos riscos de acidente (OLIVEIRA, 2009). Os autores destacam algumas características, potencialidades e limitações da visao:

- **Acuidade visual** é a capacidade que o olho humano tem de identificar, com nitidez, pequenos objetos próximos entre si (OLIVEIRA, 2009). Depende principalmente da iluminação do ambiente e do tempo de exposição. Objetos escuros em fundo claro sao mais nitidos. Também é afetada pela idade (BAPTISTA, 2003);

- **Adaptação à luz e à penumbra** - Capacidade da retina de se adaptar às mudanças de claridade e escuridao. O ofuscamento é uma perturbação resultante desse processo. Para a claridade, a adaptação é mais rapida e em poucos minutos. Para a escuridão, pode-se leva até 30 minutos. A sensibilidade ao ofuscamento aumenta com a idade. Pessoas com 60 anos sao, em média, 3 a 4 vezes mais sensiveis do que os jovens;

- **Sensibilidade a contrastes** - poder de perceber diferença de iluminação muito pequenas. Permite reconhecer pequenas nuances de sombra facilitando a percepção multifacetada de formas. Depende da intensidade luminosa do ambiente;

- **Velocidade de percepção** - espaço de tempo que transcorre entre a apresentação do objeto e a sua percepção visual. Esta relacionada com acuidade visual e a sensibilidade a contrastes. Possui um papel vital à detecção de perigos no transito. Ma percepção normal é de 0,02 segundos;

- **Visão espacial** - capacidade de perceber a profundidade de um ambiente ou objetos pelos ângulos dos eixos dos olhos;

- **Acomodação** - capacidade que o olho tem de focalizar com nitidez objetos a várias distâncias (ponto próximo e distante). Com a idade, o ponto próximo fica cada vez mais distante - 16 anos-8cm, 32 anos-12,5cm, 44 anos-25cm, 50 e 60anos-100cm).

A sensação luminosa – claridade - é associada, de forma intrínseca e complexa, à distribuição da luz no contexto geral das superfícies contidas no campo visual e aos processos óticos, fisiológicos e neurológicos do observador envolvido (GONÇALVES, 2007).

A forte ligação entre a luz, o corpo e o espaço, particularmente o espaço retinal, faz com que a visão predomine sobre os demais sentidos durante a compreensão da realidade existente (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

O processo de funcionamento do sistema visual permite perceber a luz, as características (cor, forma, tamanho e tridimensionalidade) e o movimento dos objetos. Podemos enxergar os objetos devido ao fato do olho humano possuir células sensíveis à luz e à capacidade do cérebro em interpretar a imagem visualizada através das informações recebidas por estas células (BASTOS, 2006).

Na visão binocular, a diferença entre as imagens geradas pelos campos visuais dos dois olhos será responsável pela indicação de profundidade e percepção visual da terceira dimensão (3D) (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

Para a luz, as cores primárias seguem o padrão RGB (*red, green e blue*). A visão colorida requer pelo menos, dois conjuntos de fotorreceptores, com diferentes sensibilidades espectrais para interpretar a presença da cor. Em níveis altos de luminosidade, os cones fornecem uma imagem mais nítida e rica em detalhes e são sensíveis à cor. Já os bastonetes, respondem pela visão noturna em tons de cinza, mas são incapazes de detectar cores (NAKAYAMA 2008).

A interpretação das cores é feita pelo cérebro humano depois da luz atravessar a íris e ser projetada na retina. A luz, ao atingir a retina, influencia a síntese da melatonina, que por sua vez provoca a síntese da serotonina, um neurotransmissor que atua no sistema nervoso central, modificando os aspectos emocionais e motivacionais, físicos e psicológicos (FRANCKOWIAK, 1991). Autores como Wittgenstein destacam o domínio da atividade mental sobre o órgão passivo da visão no processo de percepção da cor (CARVALHO; MARTINS; VANDERLEI, 2007).

### 6.3.3 Luz e vivência

A luz permite obter certas condições indispensáveis à experiência urbana. O momento atual não está mais à procura de uma iluminação intensiva, e sim, de proporcionar ambientes apreciáveis adaptadas à forma como os usuários vivenciam os espaços.

Figura 55. Luz e vivência



Fonte: (MOSSER, 2008).

Essa qualidade que a iluminação possui de gerar ambientes pode passar despercebida na utilização cotidiana que nos fazemos do espaço público, além de igualmente poder transformar o lugar iluminado realizando mudanças reais na forma pela qual o usuário percebe esse lugar. Trata-se de um meio eficaz e relativamente pouco oneroso de valorizar as coletividades locais demonstrando o interesse direcionado à qualidade de vida dos seus cidadãos.

A iluminação é um instrumento de custo médio para sensibilizar os usuários e questionar a percepção desses sobre o espaço. Em relação às ações de iluminação e sua contribuição sobre a noção de percepção e apropriação dos espaços públicos urbanos, Mosser (2008), percebeu que os efeitos indiretos (percepção e representação do lugar, frequência) possuem, normalmente, mais impacto sobre os usuários do que os efeitos diretos (nível de iluminação, visibilidade). O que ocorre, em parte, devido aos diferentes graus de tratamento da informação: o tratamento ascendente de uma parte, esse da recepção física e da materialidade do ambiente completada por uma outra parte que se refere ao tratamento descendente que provoca a intervenção de fatores psicológicos, próprios a cada indivíduo, associados à representação e compreensão do lugar.

Mosser (2007) demonstra que, no seu amago, o *Urbanisme-lumière* é formado por uma doutrina operacional: nos últimos 20 anos, foi construído um discurso sobre o que é e o que deve ser feito na iluminação pública enquanto que existem poucas informações sobre a maneira pela qual é vivenciada a iluminação no seu cotidiano.

Esse discurso repousa essencialmente sobre a experiência e a criatividade dos projetistas de iluminação. O entusiasmo generalizado pelo *Urbanisme-Lumière* fez nascer uma espécie de confiança sobre como deve ser a produção da cidade noturna mas, na prática, repousa sobre dispositivos fracos de domínio prático (programas conciso, caderno sucinto de responsabilidades, raros dispositivos de coordenação dos atores, tratamento da iluminação concentrado no final do projeto e da obra) (MOSSER, 2007).

Parece ter prevalecido no *L'Urbanisme Lumière* uma visão extremamente idealizada e esquematizada vista por meio do *le regard surplombant* (a vista de cima) (PALLASMAA, 2011) onde o paradigma visual apresenta-se como condição prevalente influenciando a elaboração de uma cidade contemporânea cada vez mais cidade dos olhos.

As práticas de renovação em termos de iluminação urbana, que esperavam ovacionar a noite e realizar esquemas de ordenamento noturno, na realidade, apresentaram-se pouco vinculadas aos diferentes usos dos espaços públicos noturnos e à vivência dos indivíduos. Numerosas questões sobre o ambiente urbano noturno ainda permanecem pouco discutidas, envolvendo o conjunto de aspectos físicos, sensíveis, práticos e sociais de uma cidade dinâmica e que não para de se recompor.

Em meio às cidades tidas como as mais iluminadas, os lugares mais frequentados não são, bem entendido, os lugares com mais luz. Mas, sobretudo, os lugares de vida noturna não são aqueles que recebem mais atenção dos projetistas em termos de iluminação. É bastante raro que tais lugares na cidade sejam objeto de uma ambientação noturna.

A Associação Francesa de Iluminação (AFE) define ambiência luminosa como uma iluminação considerada sob o aspecto dos efeitos fisiológicos e psicológicos. Para Narboni (2003), a definição parece incompleta - o espaço iluminado interfere sobre o indivíduo por meio de três eixos: fisiológica, psicologia, mas também, cultural. O primeiro eixo, o fisiológico, conduziria a percepção ao olho e ao corpo, tendo em conta o fato de que a percepção varia ao longo da vida (degradação da visão com a idade). Quanto à psicologia, seria responsável pela condução da leitura mental estabelecida pelo cérebro durante a análise da luz e do espaço. E, por fim e não menos importante, o eixo cultural conduziria à experiência do indivíduo, suas origens geográficas, sua vivência, seus conhecimentos, enfim, sua idiossincrasia.

Sobre como realizar ambiências, Louis Clair (2003) elenca as ambiências luminosas segundo temáticas específicas: calorosa, íntima, solene, festiva, etc. Dependendo da função do lugar, da sua vocação cultural ou comercial, é possível determinar uma série de ambiências que nos conduz a critérios quantitativos a fim de organizar e realizar seus projetos. Narboni (2003), no que se refere à classificação de ambiências elencada por Clair (2003), manifesta dúvidas por considerar que as ambiências estão sujeitas a variações de interpretação, sendo impossível generalizar, preferindo, portanto, manter linhas gerais de acordo com o tipo e a função do projeto: museus, monumentos, edifícios religiosos, equipamentos culturais, imóveis comerciais, estabelecimentos de ensino, lugares de saúde, edifícios industriais, espaços comerciais etc.

Mesmo se o termo ambiência permanece difícil a enquadrar, é um dos raros termos que compreende o fenômeno luminoso na sua completude. Ou seja, nas suas preposições funcionais, mas também, culturais e psicológicas. Uma ambiência luminosa considera, portanto, a recepção e os efeitos da luz sobre o comportamento e a evolução dos indivíduos no espaço por meio das dimensões e formas dos volumes, das texturas, dos momentos durante o dia, os deslocamentos e as cores. A percepção depende também do uso e da função atribuída ao lugar. Uma ambiência luminosa será então, o resultado da interação entre luz, espaço, indivíduo e uso. Contrariamente à iluminação que se mede em valores fotométricos (intensidade luminosa, iluminância, luminância, uniformidade, contraste), as ambiências luminosas permanecem associadas a impressões subjetivas que podem ser negativas ou positivas.

## 7 SISTEMA DE ORDENAMENTO DE INDICADORES PROJETUAIS

Quanto ao aspecto prático, cabe questionar como a noção de ambiencia e da visao plurisensorial podem ser representadas como indicadores projetuais. Na realidade, em termos de ambiencia, significa aportar uma certa flexibilidade ao aspecto tecnicista do projeto conforme exposto anteriormente. Implica traduzir a percepção em termos de segurança, de orientação, mas também, em qualidades plasticas e fisicas.

Nao obstante, a iluminação no que concerne o planejamento, envolve, necessariamente, pressupostos politicos, sociais e ecologicos que nao podem ser negligenciados. Nao se trata, simplesmente, de reunir necessidades dos usuarios às demais necessidades, nos parece que a qualidade da iluminação deve estar, sobretudo, vinculada à noção de sistema que coordena todos os pressupostos pertinentes ao projeto de iluminação.

Na realidade, dada a natureza variavel dos pressupostos envolvidos, a busca por uma resposta pode ser contraditoria. A solução exige uma necessidade imprescindivel de ordenação dos indicadores projetuais em razao das prioridades e em função do tipo de projeto de modo que os diferentes pressupostos possam ser organizados sem comprometer a coerencia do todo. Nao é, portanto, uma proposta de abordagem linear e sim, sistematica, capaz de atribuir uma certa flexibilidade à estrutura do projeto.

A qualidade da iluminação a ser obtida esta associada à importancia atribuida à organização e à hierarquizacao das variaveis em funcao do tipo do projeto e suas especificidades. Sendo assim, propomos organizar um sistema de ordenação de indicadores projetuais que, por definição e complexidade inerentes, estarao sempre em tensao e em busca do equilibrio de criterios que sao essencialmente plurais e distintos entre si.

Trata-se de um posicionamento compartilhado por Bertin (2008) ao afirmar que, do ponto de vista fenomenologico, a apreensao do termo “ambiencia luminosa” permite a conexao com os varios dominios contemplados pela iluminação e desse modo, torna possivel identificar o fio condutor que reúne, numa mesma seara, pertinencias funcionais e projetuais por meio da psicologia, fisiologia, percepção e cultura. Ou seja, a ambiencia conduz a um **meio moral, fisico e intelectual.**

Importa relevar que a ambiencia luminosa sobre a qual focamos nosso olhar, refere-se especificamente à dualidade entre as emoções medo *versus* segurança num contexto de violencia urbana e de possivel impacto ambiental gerado sobre o ecossistema. Ou seja, a violencia urbana e a poluição luminosa sao dois eixos tematicos (construtos) que percorrem em mao dupla a logica do sistema em construção. Isto posto, as interfaces conscientes sobre o



contexto cultural ligadas à percepção dos espaços, ou ainda, às necessidades psicobiológicas dos usuarios, serao aqui exploradas com vistas à construção de indicadores associados às categorias de analise elaboradas no capitulo anterior: **regulamentação, avaliação e percepção**, estando estes, respectivamente vinculados ao **meio moral, meio fisico e meio intelectual**. o que nos dará fundamentos suficientes para apontar um sistema de ordenamento de indicadores projetuais para a concepção luminosa de espaços de uso comum.

### 7.1 Modelização do sistema

É proposto um modelo grafico analitico que represente a dimensao da analise do estudo sob a influencia dos eixos tematicos considerados, seus elementos definidores, suas categorias de analise e associações paralelas com a respectiva definição de critério, subcritérios e, finalmente, os indicadores projetuais. Esse modelo é inspirado no método de abordagem desenvolvido por BERTIN (2008) durante a definição de critérios e dimensoes considerados pelo como sendo valido durante a elaboração de uma « boa iluminação » (aspas do autor).

Segundo Novaes (*apud* BAPTISTA, 2003), um modelo é a representação de um sistema ou de um de seus subsistemas cuja representação pode ser realizada através de varios tipos de linguagem, uma delas, considera a linguagem grafica como valida. Desse modo, um modelo é uma sintese - um quadro simplificado - contendo, todavia, os elementos e relações de importancia extraídos da observação e analise da realidade sobre uma determinada tematica. Nesse sentido, na aplicação de um modelo - sistema - pode-se fazer uso de métodos precisos que comprovam um determinado fenomeno, e métodos heurísticos que o analisam, opção ora considerada para a modelização do sistema.

O sistema alvo do modelo é denominado **(Re)Qualificação Ambiental Luminosa** correspondente às estruturas de iluminação dos espaços coletivos (de uso comum) no meio urbano. Desse modo, considera-se possivel visualizar e compreender o universo de funções associadas à iluminação do espaço publico e urbano, no contexto noturno do ambiente construido, com suas estruturas de regulamentação, percepção e avaliação sob as influencias do cenario estabelecido: violencia urbana e poluição luminosa.

A partir de uma compreensao ascendente do sistema, considera-se que o mesmo é alimentado por uma dinamica social que se expressa sobre a realidade fisica e representa a imagem politica que a sociedade faz da gestão (gestores), participação e contrôle urbano quanto ao atendimento de suas necessidades individuais e coletivas. Espera-se que o sistema

atinja a meta de (re)qualificação ambiental por meio do atendimento de indicadores projetuais que façam da iluminação uma prática que equaciona segurança com a qualidade efetiva do ambiente iluminado. Para que isto seja alcançado tem-se como requisitos: a educação ambiental da população, conforto ambiental no amplo sentido da palavra, controle dos riscos físicos, posicionamento crítico e participativo da sociedade e a contribuição dos demais sistemas que interagem com o sistema alvo. A disfunção do sistema, por sua vez, se traduz em danos à saúde e ao meio ambiente, desconforto, desperdício de recursos naturais e prejuízo ao bem-estar e à qualidade da vida na cidade.

O sistema-alvo - (Re) Qualificação Ambiental Luminosa é composto por três subsistemas (ambiente, ambiência e indivíduo) que interagem entre si. A ambiência é responsável pela dimensão da análise face à dualidade medo X segurança e é aqui considerada como subsistema principal que traduz as interações entre os dois outros subsistemas - indivíduo e ambiente. Os princípios básicos de funcionamento que norteiam o sistema são a Gestão Ambiental e a Percepção (visual e comportamental) sobre o espaço iluminado. As disciplinas diretamente envolvidas com o sistema são meio-ambiente, planejamento e desenho urbano, arquitetura, políticas públicas, luminotecnia e sociologia do crime.

A definição das variáveis do sistema comportam-se sob duas lógicas específicas. As **Variáveis Independentes** que indicam o que o sistema irá manipular, influenciando o seu desempenho e visando atender a meta e as **Variáveis Dependentes** que fornecem os resultados positivos ou negativos da interação entre os componentes do sistema, permitindo uma realimentação (BAPTISTA, 2003).

Para fins de modelização do sistema, são consideradas variáveis independentes as categorias de análise a seguir:

**Regulamentação** - conjunto de normas e ações de controle sobre gestão e implantação dos sistemas de iluminação nos cenários local e internacional;

**Percepção** - forma, cor, padrão, movimento, significados e representações da luz em função das capacidades perceptivas e cognitivas do usuário, bem como, das manifestações culturais e socio-econômicas;

**Avaliação** - ambiente físico e natural em função dos índices de conforto, saúde, segurança e sociabilização.

Quanto às variáveis dependentes, estariam restritas a três critérios de análise:

**Representação Política** - questionamento dos aspectos correlacionados à garantia de participação social; equilíbrio de interesses entre o privado e o público; gestão e controle do meio ambiente;

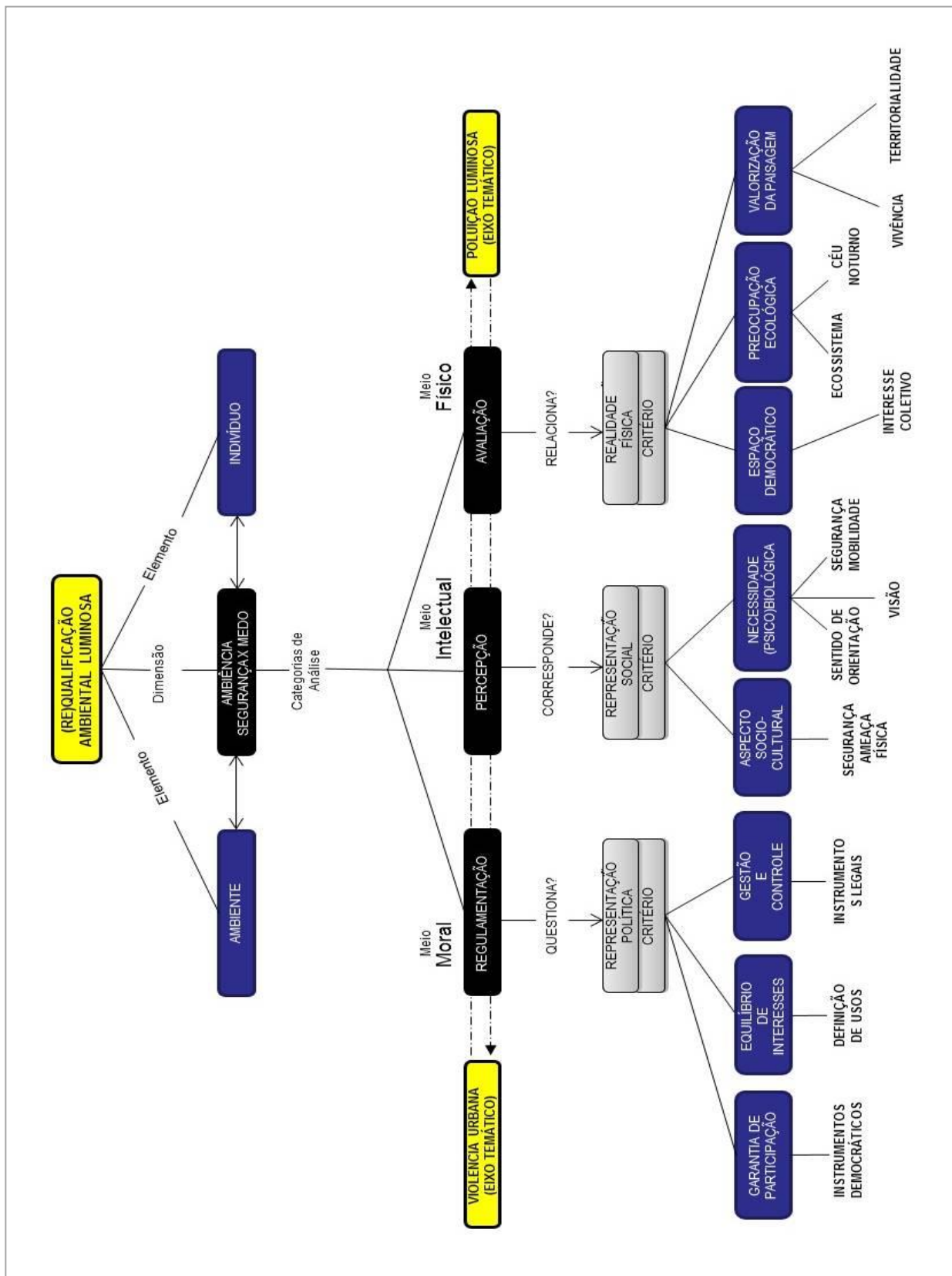
**Representação Social** - observação do atendimento dos aspectos correlacionados às necessidades (psico)biológicas do indivíduo ; à sociedade e à cultura;

**Realidade Física** - verificação do uso e do acesso democrático às infra-estruturas da cidade (iluminação); da valorização da paisagem urbana e dos questionamentos sobre o equilíbrio do ecossistema.

E, finalmente, a avaliação do desempenho das variáveis dependentes por meio do questionamento quanto à manipulação das variáveis independentes e em constante atualização como parte de um processo contínuo de melhoria e retroalimentação do sistema. Para fins metodológicos, foram admitidos como ideais os parâmetros revistos na literatura, prática e normas sem contudo, impedir que futuras pesquisas de ordem experimental sejam realizadas face à constante atualização da literatura e normas.

A seguir, a diagramação do sistema (figura 55) ilustra hierarquicamente as categorias de análise e o detalhamento dos seus respectivos critérios.

Figura 56. Sistema de (Re)Qualificação Ambiental Luminosa



Fonte: (Elaborado pela autora).

### 7.1.1 Grade de análise

A partir da elaboração das dimensões e critérios estruturados no sistema de indicadores projetuais, temos em mãos uma grade de análise que irá nos servir de referência durante a nossa prática sobre o terreno. Ou seja, irá nos permitir dispor de um instrumento capaz de compreender, na realidade traduzida, os **pressupostos da iluminação** que participaram da concepção do projeto e assim, verificar como o sistema (modelo) se comporta na prática. O preenchimento da grade envolve 4 colunas verticais respectivamente associadas aos questionamentos “O quê?”, “Onde?”, “Como?” e “Porquê?”. A cada questão, correspondem critérios estabelecidos durante a elaboração do sistema de ordenamento de indicadores projetuais. Desse modo, pretende-se responder sobre **O QUÊ** foi identificado no local com possibilidade para sugerir uma intenção projetual, **ONDE** cada critério pode ser identificado e **COMO** se apresenta, principalmente, o **PORQUÊ** da sua existência.

Importa destacar que o preenchimento da grade ocorreu por meio de uma observação indireta do local durante vários dias e horários diversificados tendo o corpus da pesquisa como parâmetro.

No sentido horizontal da grade, os critérios foram topicados de acordo com cada categoria de análise explorada durante o trabalho que por sua vez corresponde respectivamente ao entendimento de que a ambiência conduz a três meios, sejam eles o meio físico, moral e intelectual.

### 7.1.2 Verificação teórico-prática

Abaixo, encontra-se preenchida a grade de análise (tabela 01) dos pressupostos de iluminação presentes no parque luminotécnico do estacionamento do IFPE para verificação das dimensões e critérios estruturados no sistema de indicadores projetuais (Fig. 55).

Tabela 1. Grade de Análise

Pressupostos Iluminação	Descritivo Intenções	Presença (ou não) do critério	De que modo aparece sobre o	Comentarios sobre a pratica (ou não) do critério
Regulamentação	Meio Moral			Conjunto de valores, normas e noções sobre o certo e o errado
Instrumentos Democráticos	Privilegio ao motorista	nao	--	Predominio exclusivo e absoluto do espaço iluminado para
Equilíbrio de Usos	Desconsideração do entorno	nao	--	iluminação onipresente, desconsideração do sistema
Instrumentos Legais	Indiferente à poluição luminosa	parcial	Cumprimento NBR5101	A norma legaliza o minimo e desconsidera limites para o
Avaliação	Meio Físico			Espaço que suporta todos os outros meios
Interesse Coletivo	Exclusivamente institucional	nao	--	Imposição das decisoes de iluminação e um unico
Ecosistema	Luz dispersa em todos os sentidos	nao	--	Inexiste preocupação ecologica sobre a produção da luz intrusa
Céu Noturno	Halo luminoso indiscriminado	nao	--	Inexiste um controle do desenho e comportamento da luz
Vivencia	Exclusivo ao estacionamento	nao	--	nenhuma previsao de polifuncionalidade favoravel ao
Territorialidade	Projeção de imagem	sim	iluminação cenica sobre eixo de	iluminação de destaque sobre a fachada configura iniciativa da
Percepção	Meio Intelectual			O que é relativo ao entendimento
Segurança X Ameaça Física	Restrita ao estacionamento	parcial	--	Periferia sombreada
Sentido de Orientação	Inexiste hierarquização	parcial	--	A intensidade da luminosidade cria desorientação
Visao	Ofuscamento	parcial	--	Desconforto visual
Segurança Mobilidade	Uniformidade entre veiculo e pedestre	parcial	--	Iluminação uniforme dificulta identificação de áreas

Fonte: (Elaborado pela autora).

Isto posto, nos consideramos que, de um ponto de vista qualitativo, seria mais importante concentrar-se sobre a verificação de dois aspectos: **a observação das praticas e usos**, assim como, os aspectos visuais ligados à arquitetura e à **organização do espaço**. A grade de análise foi testada, portanto, por meio da observação indireta do parque luminotécnico recentemente instalado sobre o estacionamento do IFPE, local onde se desenvolve a presente pesquisa e que, por si so, justifica a importancia e a representatividade da escolha, além de ser, ao mesmo tempo, um espaço recortado no contexto da cidade.

Figura 57. IFPE - Instituto Federal de Educação e Tecnologia de Pernambuco



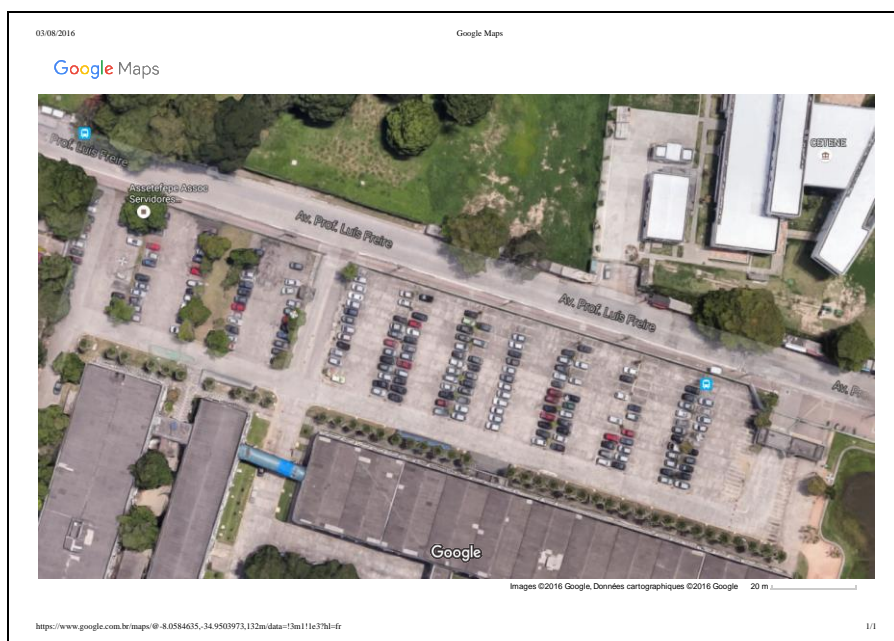
Fonte: (GOOGLE MAP, 2015).

Instituição de ensino superior brasileira, criado de acordo com o Projeto de Lei nº 3.775/2008 e inaugurado em 1909. O IFPE é o instituto mais antigo do Brasil com 106 anos de existência e um dos maiores do país em área construída. Possui 9 campos descentralizados e 17.500 estudantes - dados retirados da página web do Instituto (julho, 2016). A sede (e reitoria) localiza-se em Recife, Pernambuco.

O IFPE situa-se no bairro Cidade Universitária. Como o nome indica, o bairro surgiu em torno do campus da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) cujos primeiros edifícios só foram inaugurados em 1958. O bairro é um dos menos populosos do Recife: segundo o Censo IBGE 2010, corresponde a uma área de 163 hectares com 818 habitantes e uma proporção de densidade demográfica de 5,05 (habitante / hectare). De acordo com pesquisa realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da UFPE (TREVISAN, 2014), bairros com menor número de residências tendem a registrar mais casos de violência devido a ausência de dinâmica social resultante da presença concentrada de moradores.

A despeito da baixa densidade demográfica do bairro, de acordo com informações disponíveis no site da UFPE, a movimentação no campus da universidade gira em torno de 500 mil pessoas por dia. O fato é que existe um número representativo de notícias, denúncias e, inclusive, manifestações para conter relatos de violência e sensação de insegurança por parte de professores, alunos e funcionários do campus. Em maio desse ano, foram anunciadas medidas de segurança a partir da instalação de equipamentos de videomonitoramento.

Figura 58. Vista Aérea Estacionamento IFPE - anterior à (re)qualificação em questão

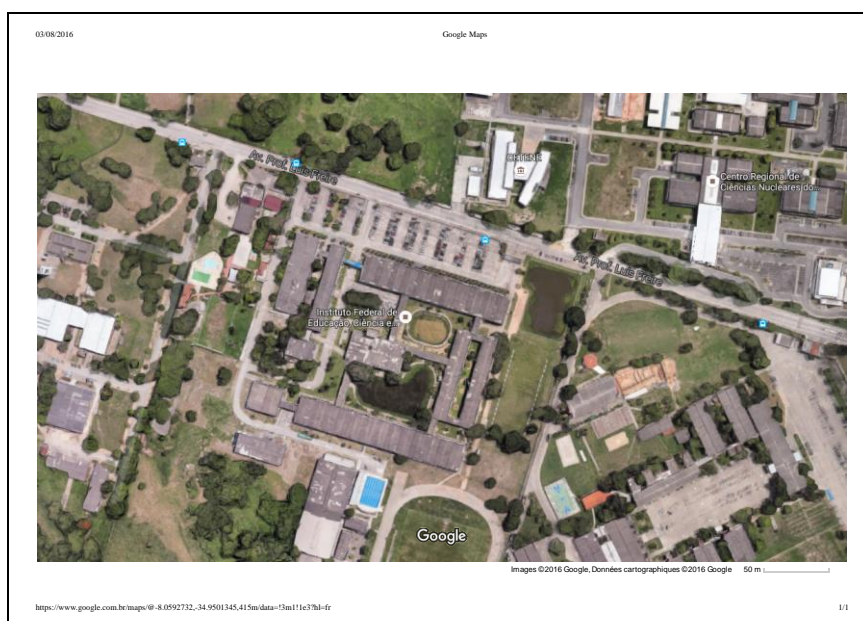


Fonte: (GOOGLE MAP, 2015).



O estacionamento, todo ele em placas de concreto, ocupa, na sua plenitude, a area que separa o bloco de edificios do passeio publico da rua. A vegetação do estacionamento é restrita a aberturas minimas e espassas necessarias eapenas ao plantio de algumas palmeiras. Trata-se de um espaço pensado exclusivamente para a acomodação do maior numero possivel de vagas de estacionamento. Importa destacar a vocação publica do instituto com estudantes, na sua maioria, vindos da rede de educação publica do Estado e que se utilizam do transporte publico para o acesso e frequencia ao instituto. Nas duas extremidades do estacionamento, estao posicionadas duas generosas guaritas que, no entanto, nao exercem um contrôle formal de entrada e saida tanto dos estudantes a pé, quanto do publico motorizado que tem acesso ao estacionamento. O limite entre o terreno e a calçada é marcado por um gradil em toda a sua extensão.

Figura 59. Análise da vegetação do estacionamento



Fonte: (GOOGLE MAP, 2015).

Observa-se na figura (58) que o parque luminotécnico do estacionamento do IFPE, cuja tipologia enquadra-se como propriedade privada (institucional) de uso publico, apresenta uma situação privilegiada na hierarquização do espaço. Encontra-se situado à frente da edificação e ocupa toda a extensão da fachada principal entre as extremidades do terreno. Representa ainda, um espaço intermediario entre o edificio e a rua - importante eixo de circulação local - Rua Professor Luiz Freire - e unico acesso para pedestres e veículos.



O sistema de iluminação em si apresenta uma escala monumental que contrasta a olho nu com a vegetação ainda recente e a própria escala humana. Esse tipo de solução tem por objetivo otimizar o cone de luz de modo a utilizar um posteamento com um menor número de elementos. Antes mesmo de efetuada a medição in locu por meio de luxímetro. A percepção luminosa do ambiente denuncia o ofuscamento cuja intensidade de iluminação mantém-se praticamente constante e uniforme em toda a área do estacionamento (dados luxímetro). A luz, literalmente, veste o ambiente.

Durante a pesquisa, não foi possível identificar a existência de minuteria ou qualquer outro tipo de mecanismo que regulasse as horas de iluminação durante o período noturno em que o instituto encontra-se fechado. Igualmente, não foi possível identificar qualquer tipo de programação ou ampliação de uso da área do estacionamento em colaboração com a comunidade dos moradores da vizinhança durante os períodos em que a escola se encontra fechada.

Alem do sistema de iluminação em questão. Existe um outro sistema ornamental e de destaque ascendente com luz na cor verde, direcionado à sequência de palmeiras adultas na frente de toda a extensão da fachada principal. Um elemento de forte identidade e apelo simbólico com assinatura sobre paisagem. Uma proposta praticamente anulada e imperceptível face ao sistema de intensa iluminação do estacionamento

### 7.1.3 Análise e discussão dos resultados

Uma vez realizada a **compreensão teórica do projeto de iluminação urbana** e tendo em mãos os elementos apontados durante o preenchimento da grade de análise, procederemos com a identificação de simulação das situações enfrentadas pelo projetista a fim de confrontar a teoria com a prática. Ao final, esperamos ter subsídios para validar ou refutar nossa hipótese de que, mais do que um compromisso com a segurança pública e com a qualidade efetiva do ambiente iluminado, as práticas de iluminação local refletem uma cultura do medo associada à violência urbana.

Importa reiterar que nosso estudo concentra-se sobre a compreensão da relação entre projeto *versus* execução com ênfase na gestão ambiental e que nós nos questionamos sobre qual seria exatamente o compromisso com o uso adequado da luz artificial, em particular, durante a elaboração dos projetos de iluminação urbana cunhados em estratégias de segurança.

Após termos percorrido os diferentes pontos concernentes à iluminação do espaço urbano e suas correlações com a efetiva segurança (física e civil) e a preservação do meio ambiente, trata-se, afinal, de observar e tentar compreender a partir da realidade recortada do parque luminotécnico da área de estacionamento do IFPE, o atendimento (ou não) dos indicadores projetuais elaborados durante a modelização do nosso sistema.

Diante do exposto, nós nos damos conta de que o processo de concepção luminosa revela uma complexidade que lhe é própria e sujeita a variações flutuantes conforme a circunstancia, tipo e uso do espaço a ser iluminado. No caso do sistema de iluminação do estacionamento do IFPE, apenas 1 dos 12 indicadores foi atendido (com ressalvas), tendo sido parcialmente atendidos 4 indicadores e todos os demais, considerados como não atendidos.

O olhar mais atento sobre a observação das praticas e usos, assim como, sobre os aspectos visuais ligados à arquitetura e à organização do espaço durante o preenchimento da grade de análise, nos revela aspectos específicos ao atendimento (ou não) dos indicadores projetuais:

- **Instrumentos Democráticos** - predomínio exclusivo e absoluto do espaço iluminado para privilegio do veiculo (motorista) em detrimento da escala do pedestre (estudantes na sua maioria);

- **Equilíbrio de Usos** - iluminação onipresente, completamente desconectada e contrastante do sistema de iluminação publica do entorno, inexistindo a preocupação em criar zonas de transição ou ainda, uma flexibilidade de uso a partir da adoção de postes do tipo multiuso;

- **Instrumentos Legais** - A NBR 5101 determina parâmetros mínimos de iluminacia em desconsideração à luminância e o respectivo reflexo sobre a superfície iluminada sem levar em conta aspectos associados ao ofuscamento gerado com possibilidade de ser agravado em dias de chuva quando as placas de concreto do estacionamento estiverem molhadas e com maior índice de reflexão;

- **Interesse Coletivo** - Exclusivamente institucional com imposição dos critérios projetuais e nenhuma intenção de democratizar as decisões e incluir a participação daqueles que se utilizam do espaço iluminado, entre funcionários, professores e estudantes;

- **Ecosistema** - Não foi identificado qualquer estudo nesse sentido;

- **Céu Noturno** - direcionamento indiscriminado do halo luminoso sem estudos de controle sobre a poluição luminosa direcionada ao céu noturno ou mesmo, sobre a interferência da possível formação de luz intrusa sobre o ambiente interno das salas de aula;

- **Vivencia** - Inexistente, o único uso previsto foi o de estacionamento com a marcação do maior número possível de vagas;

- **Territorialidade** - Adoção de iluminação cênica como suporte de imagem para a construção de uma identidade noturna que desse continuidade à leitura da imagem diurna do conjunto arquitetônico do instituto. Desse modo, observa-se que o IFPE, ao iluminar na cor verde a sequência de palmeiras imperiais presentes na sua fachada principal, tenta assinar a paisagem noturna por meio da construção de uma imagem diferenciada do contexto existente. No entanto, a teatralidade e a ambiência pretendidas pela luz ascendente entra em conflito com a forte iluminação em sentido contrário proveniente do sistema de iluminação do estacionamento. O resultado é um clarão generalizado que dispersa luz em todos os sentidos;

- **Segurança X Ameaça física** - a despeito da forte intensidade luminosa, a intensidade de contraste com a iluminação do entorno gera uma periferia sombreada que restringe a possível percepção de segurança;

- **Sentido de Orientação** - A ausência de zonas de transição de iluminação ou outros recursos que auxiliem na leitura, direcionamento e hierarquização do espaço. A situação atual com luz uniforme cria uma sensação de desorientação que, inclusive, dificulta a identificação do acesso ao edifício (conjunto de blocos);

- **Visão** - ofuscamento, dilatação e desconforto são alguns dos aspectos associados à intensa luminosidade;

- **Segurança Mobilidade** - pedestre e veículos são considerados de maneira uniforme, o que compromete a identificação de faixas de acesso seguras aos pedestres obrigado a disputar com os veículos as áreas de circulação no estacionamento.

## 7.2 Discussão dos resultados

Foi aqui exposto anteriormente que o IFPE localiza-se em um bairro com baixo número de residências e uma imagem amplamente divulgada pela mídia associada ao risco de violência. Dois importantes fatores que nos parece ter exercido forte influência sobre as decisões projetuais referentes à iluminação do estacionamento.

A primeira delas, o baixo índice demográfico, reforça o caráter soberano da instituição sobre o caráter coletivo da comunidade. O que nos parece ter pesado sobre as decisões projetuais visto que a iluminação em estudo do estacionamento do IFPE apresenta-se completamente ilhada do contexto de entorno. A segunda delas, a exploração midiática do

crime, nos parecer reforçar a ideia de necessidade de segurança e controle dos espaços iluminados.

Desse modo, a iluminação passa a cumprir um papel que, em tese, caberia ao Estado: garantir segurança e bem estar aos cidadãos. Por outro lado, o IFPE, enquanto instituição de educação, ciência e tecnologia, deixa de cumprir com o importante papel de agente multiplicador e formador de opinião em face da ausência de ações participativas e educativas que questionem os usuários (professores, funcionários e alunos) sobre a iluminação do espaço que todos frequentam e a cidade mais democrática e menos segregadora que todos desejam. O que se torna ainda mais agravante por tratar-se de uma instituição que acomoda, nas suas instalações e programas, cursos de formação em gestão sustentável.

O resultado final corrobora que, no caso do sistema de iluminação do parque luminotécnico do IFPE, comprova-se a nossa **hipótese** de que mais do que um compromisso com a segurança pública e com a qualidade efetiva do ambiente iluminado, as práticas de iluminação adotada refletem uma cultura do medo associada à violência urbana.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **8.1 Retrospectiva da problemática e objetivos de pesquisa**

Antes de tudo, o objetivo dessa pesquisa foi desenvolver um sistema de indicadores projetuais para a efficientização luminosa dos espaços coletivos a fim de verificar sob em que medida as praticas projetuais rescentes de iluminação que reinvidicam a requalificação ambiental por meio da promoção de espaços mais seguros, estariam realmente comprometidas com tal objetivo. Isto posto, passamos a construir uma trajetória qualitativa que permitisse transitar pela complexidade de considerações associadas ao problema de pesquisa. O que nos conduziu a interrogar a problemática sob ângulos diferentes por meio da apropriação de conceitos colhidos na teoria e experiências retiradas da narrativa de casos concretos. Em síntese, nos demos conta de que a complexidade dos objetivos identificados nas praticas projetuais corresponde, em parte, à dualidade inerente à produção da luz que se utiliza de uma métrica científica, mas cuja percepção é, por natureza, subjetiva.

### **8.2 À guisa de uma conclusão**

A pesquisa qualitativa e exploratória sobre a relação luz x segurança durante as praticas projetuais de iluminação sobre a cidade nos permitiu perceber que a luz e a cidade não podem ser compreendidas senão pela associação e interação entre ambiente e individuo.

Por ocasião da definição de praticas projetuais de iluminação, é exigido um vasto conhecimento sobre as nuances e limitações humanas durante a relação estabelecida entre luz e ambiente. Não se trata de tarefa fácil. A gestão ambiental mostra-se capaz de contribuir para a redução dessas dificuldades com base na consideração de fatores humanos durante o processo de percepção ambiental. O que ira lhe permitir conceber, analisar e avaliar as características que o sistema de iluminação deva possuir para cumprir com a sua função de instrumento de qualificação ambiental.

Não menos, não se trata de tarefa solitária, depende da vontade e ação politica como mediador e regulador dos interesses e usos diversos manifestados sobre o espaço urbano noturno. Uma responsabilidade que deve ser exercida além do discurso politico, com medidas efetivas na promoção de segurança publica e longe de ter na luz, o subterfugio cobiçado para driblar problemas profundos associados à violência urbana.

Ao nos debruçarmos sobre a ação pública e a ação projetual por meio do confronto entre a cena local e global, percebemos o quanto estão distantes os dois mundos nas questões associadas à política de gestão ambiental durante a concepção e o controle dos impactos gerados pela poluição luminosa. Se por um lado, o Brasil padece de um sistema de iluminação, na sua maioria, deficitário e preso à noção da luz como instrumento de combate à violência urbana; do outro lado, o *marketing* territorial crescente em esferas socioeconômicas mais favoráveis, faz da luz o principal indicador de promoção e desenvolvimento, salvo algumas condutas de patrimonialização do céu noturno. O que se observa, afinal, é que, nos dois contextos, prevalece - por necessidades, argumentos e expectativas diferentes - uma cultura da imagem noturna da cidade geradora de poluição luminosa que se utiliza da luz ora como suporte para projeção do combate ao medo, ora como palco para atrair o público por meio da cena projetada.

Especialistas demonstram que a luz no final do túnel pode ser vista por meio da inclusão de instrumentos participativos e campanhas de conscientização que envolvam todas as etapas do projeto de iluminação de modo a gerar um corpus de conhecimentos e uma noção de qualidade menos tecnocrata e mais antropocêntrica. De fato, o cenário atual ainda não saiu da retórica expandida pelo *L'Urbanisme Lumière* para uma concretização de soluções efetivas de combate à poluição luminosa.

Os procedimentos metodológicos, adotados para a identificação de um sistema de indicadores projetuais não constituem um fim em si mesmo e sim, uma linha de ação evolutiva e dinâmica, passível de adaptação por outros avaliadores e pesquisadores em função das circunstâncias e necessidades apresentadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, João Gabriel Pereira de. **Poluição luminosa**: o que cada um pode fazer sobre isso? Portal o Setor Elétrico, 2015. Disponível em: <<http://www.osetoreletrico.com.br/web/a-revista/edicoes/1764>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Por dentro da conta de luz**: informação de utilidade pública. 7. ed. Brasília: ANEEL, 2016.

ARAÚJO, Felipe. **A noite estrelada**. InfoEscola, 2012. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/pintura/a-noite-estrelada/>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

ATKINS, S. **The influence of street lighting on crime and fear of crime**: home office crime prevention unit. Londres, 1991. 59p.

AUGUSTO, Maria Helena Oliva. **Segregação social e violência urbana**. São Paulo: 34/Edusp, 2000. 400 p.

AZEVEDO, Leandro Vilela de. **Um satélite inteirinho só para você - aqui**: “terra à noite”. Tecnauta, 2011. Disponível em: <<http://tecnaula.blogspot.com.br/2011/02/mais-uma-da-serie-um-satelite.html>>. Acesso em: 12 maio 2016.

BACHELARD, Gaston. **A poética do devaneio**. La flamme d'une chandelle. Paris: Les Presses universitaires de France, 1re édition, 2009. 113 p.

BAPTISTA, Arthur Henrique Neves. **Procedimentos metodológicos para a avaliação da acessibilidade de estruturas de circulação de pedestre com vistas ao projeto de “antropovias**. Dissertação de UFPE, Pós-Graduação Engenharia de Produção. Recife, 2003.

BARBOSA, R. **A gestão e o uso eficiente da energia elétrica nos sistemas de iluminação pública**. Dissertação da USP. São Paulo, 2000. 182p.

\_\_\_\_\_. **Princípios e diretrizes para uma política de iluminação pública eficiente em João Pessoa** - IEE/USP, 1996. 22p.

BARGHINI, Alessandro; MEDEIRO, Bruno. **Iluminação artificial e o impacto sobre o ambiente**. Disponível em: <[http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/05-04\\_artigo\\_1\\_artigos93.pdf](http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/05-04_artigo_1_artigos93.pdf)>. Acesso: 02 maio 2016.

BERTIN, Sylvain. **Recherche qualitative des enjeux de la mise en lumière urbaine**: création d'un modèle opératoire pour la conception des projets d'éclairage. Faculté de l'aménagement Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grade de Maître ès Sciences Appliquées (M.Sc.A.) option Design et Complexité, 2008.

BILAC, Olavo. **Obra reunida**. Alexei Bueno, organização e introdução. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1996.

CALDEIRA, Teresa P. do Rio. 2000. **“Cidade de Muros**: crime, segregação e cidadania em São Paulo. São Paulo: 34/Edusp, 2000.

CARVALHO, Ladjane Vanderlei; MARTINS, Laura; VANDERLEI, L. Onélio. **Iluminação Urbana e caminhabilidade noturna**: uma discussão sobre o papel da luz Artificial como elemento de acessibilidade ao espaço público. Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Contruído. Anais. Recife/PE, 2007.

CHALLEAT, Samuel. *Sauver la nuit: empreinte lumineuse, urbanisme et gouvernance des ter-ritoires*. Humanities and Social Sciences. Universit\_e de Bourgogne, 2010.

CIEL ETÓILE, **La pollution lumineuse**. Des impacts multiples, des solution accessibles. [s.d,.]. Disponível em: <<http://ricemm.org/pollution-lumineuse/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

CLARK, B. A. J. **Outdoor lighting an crime**. Part 1: Little or no Benefit - Astronomical Society of Victoria, Australia, 2004. Disponível em: <<http://www.asv.org.au>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

CODI. **Substituição de lâmpadas incandescentes no sistema de iluminação pública**. Relatório SCPE 33.01 de 13/10/1988. Comitê de Distribuição (CODI), Abradee, Rio de Janeiro, 1988. 51p

CODI. **Substituição de lâmpadas incandescentes no sistema de iluminação pública**. Relatório SCPE. 33.01 de 13/10/1988. Comitê de Distribuição (CODI). Rio de Janeiro: Abradee, 1988. 51p.

CODI. **Substituição de lâmpadas incandescentes no sistema de iluminação pública**. Relatório SCPE.33.01 de 13/10/1988. Comitê de Distribuição (CODI), Abradee, Rio de Janeiro, 1988. 51p

DELÉAGE, J. P. **Une histoire de l'écologie, rééd.** 1994, Paris, Seuil, 1991. 330 p.

\_\_\_\_\_. **Une histoire de l'écologie, rééd.** Paris, Seuil, 1994. 330p.

DESCHAMPS, Catherine. **Rapport de l'académie des sciences morales et politiques**. Sous la direction de Marianne Bastid-Bruguière Rapporteur. Paris: Presses universitaires de France, 2003.

DICIONÁRIO WEB. **Significado de palavras**. 2015. Disponível em: <<http://www.dicionario web.com.br/escopia/>>. Acesso em: 02 out 2016.

DINIZ, A. M. A. **A geografia do medo, reflexões sobre o sentimento de insegurança em Belo Horizonte**. O Alferes, Belo Horizonte, v. 18, p. 119-133, 2003.

EPOCH TIMES. **Mitologia grega**: os Titãs, o Mito de Prometeu e Pandora. Cultura, História, 2014. Disponível em: <<https://www.epochtimes.com.br/mitologia-grega-titas-mito-prometeu-pandora/#.V7UVT5grLIV>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

FIORI, Sandra. **Regards sur quinze ans d'urbanisme lumière**. La lettre de l'ACE n° 20. França, Jun. 2004.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1996

FREHSE, Fraya. **Medo da rua**. O Estado de SP. São Paulo, 2015.



FREYRE, Gilberto. **Sobrados e mucambos: decadência do patriarcado rural e desenvolvimento do urbano**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 1990.

FRÓES, L.L. **Iluminação pública no Brasil: Aspectos Energéticos e Institucionais** - Gargaglioni (2007).

GARGAGLIONI, S. R. **Análise legal dos impactos provocados pela poluição luminosa do ambiente**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Energia. Itajubá. Universidade Federal de Itajubá, 2007.

GAUDIN, H. 1991. **La chasse aux ombres**. Autrement série mutations, novembre 1991, n° 125, p. 63-71. 1991.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLASSNER, Barry. **Cultura do medo**. São Paulo: Francis, 2003.

GLODT, H. **Qualité perçue de l'éclairage urbain, dans la ville, la nuit**. Thèse de doctorat en psychologie de l'environnement soutenue à Paris x Nanterre, sous la direction d'Annie Moch, 2006. 318 p.

GONÇALVES, Ana Lucia de Almeida. **Iluminação urbana de conjuntos históricos e tradicionais: adequação do projeto à ambiência**. Uma metodologia para planos diretores de Iluminação. O Caso do Bairro Histórico de Paraty. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2005.

GWIAZDZINSKI, Luc. **La nuit, dernière frontiere de la ville**. Nancy: l'Aube, 2005. 256 p.

HOUET, Thomas; POUX, Jean-Baptiste Narcy et Xavier. **Le développement durable, approches géographiques**. Apport d'une démarche prospective pour la gestion de l'eau du bassin versant du Blavet (Bretagne). GéO Confluences, 2009. Disponível em: <<http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/transv/DevDur/DevdurScient10.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

JACOBS, Jane. **Déclin et survie des grandes villes américaines**. Paris : Parenthèses, 2012. 411p.

\_\_\_\_\_. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo, Martins Fontes, 2000.

KWIATKOWSKI, F; *et al.* **Stress, cancer et rythme circadien de la mélatonine** Pathologie Biologie, n° 53, pp. 269-272, 2004.

LEITÃO, Leite. **Quando o ambiente é hostil**. Recife: Universitária, 2009. 164p.

LOEWENGUTH, Hélène. **Plan lumière de Strasbourg: approches des configurations lumineuses pour une stratégie lumière**. 2016. Disponível em: <<http://www.lightzoomlumiere.fr/article/tutoriel-dialux-evo-5-2-gestion-rendu-graphique/>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

LONGCORE, T. ; RICH, C. **Ecological light pollution**. Frontiers in Ecology and the Environment, 2: 191–198. 2004.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Ecological light pollution**. Frontiers in Ecology and the Environment, 2: 191-198. doi:10.1890/1540-9295 002 [0191:ELP] 2.0.CO;2, 2004.

LUCIA. **Mitologia grega**. Eventos mitológico, 2010. Disponível em: <<http://eventosmitologiagrega.blogspot.com.br/2010/09/prometeu.html>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

MALLET, Sandra. **Aménager les rythmes: politiques temporelles et urbanisme**. EspacesTemps.net, Peer review, 15.04.2013. Disponível em: <<http://www.espacestemp.net/articles/amenager-les-rythmes-politiques-temporelles-et-urbanisme/>>. Acesso em: 02 jul. 2016.

MASCARÓ, L. **Iluminação do espaço urbano**. Porto Alegre: Masquatro, 2006.

MIGUEZ, José Canosa. **A iluminação da Arquitetura e seu impacto sobre a cidade – City Beautification**. Rio de Janeiro: Lume arquitetura, 2005.

MOISINHO, Elso de Freitas. **Cultural e iluminação urbana: diretrizes de intervenção luminotécnica no centro histórico de São Cristóvão, Sergipe**"/Universidade Presbiteriana Mackenzie / Sao Paulo, 2010.

MOSSER Sophie. **Eclairage et sécurité en ville: l'état des saviors**. Déviance et Société, 1 v. 31, p. 77-100, 2007.

NARBONI R. **La lumière urbaine: éclairer les espaces publics**. Paris: Le Moniteur, 1997.

\_\_\_\_\_. **La lumière urbaine: éclairer les espaces publics**. Paris, Le Moniteur, 1997.

\_\_\_\_\_. **A luz e a paisagem: criar paisagens noturnas**. Lisboa: Livros Horizonte, 2003.

NBR 5101. **Iluminação pública**. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro – RJ, 1992

NUIT FRANCE. **La pollution lumineuse**. Publ. 2016. Disponível em: <<http://www.nuitfrance.fr/?page=pollution-lumineuse>> Acesso em: 03 jul. 2016.

OLIVEIRA, André Manuel dos Santos Rosas. **Prova Final de Licenciatura**. Departamento de arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra, jul. 2009.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele a arquitetura e os sentidos**. São Paulo: Bookman, 2011.

PAQUOT, Thierry. **Le sentiment de la nuit urbaine aux XIXe et XXe siècles**, 2000.

PEASE, K. **Crime prevention studies: volume 10: a review of street lighting evaluations: Crime Reduction Effects – University of Huddersfield, Inglaterra**, p. 47 a 76, 1998.

PEPE, A. **The beach cities in Los Angeles: an analysis of the Walkability and Bikability of Two Major Beach Communities in the Los Angeles**, 2007.

PHOZAGORA. **Photos de Bordeaux**. 2015. Disponível em: <<http://phozagora.free.fr/?surfpage=Illuminint&model=N3302>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

REEVES, Hubert. **La pollution lumineuse [en ligne]**. Disponível em: <[http://astro-canada.ca/\\_fr/a3800.html](http://astro-canada.ca/_fr/a3800.html)>. Acesso em: 03 jul. 2016.

**Revista Lume Arquitetura**, 2008. Disponível em: <<http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed28/ed28-Aula-Rapida-Luz-visao-e-saude-Mecanismos-da-visao-e-influencias-da-luz.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2016.

RHNET. **História da iluminação pública da cidade do Rio de Janeiro**. 2013. Disponível em: <<http://www.rjnet.com.br/rjiluminacaopublica.php>>. Acesso em: 03 jul. 2016.

ROLIM, Marcos. **Síndrome da rainha vermelha: policiamento e segurança pública no século XXI**. Rio de Janeiro: Zahar; Oxford, Inglaterra: University of Oxford, Centre for Brazilian Studies, 2006.

ROOSENGAARDE, Van Gogh. **La piste cyclable Van Gogh-Roosegaard**. 2015. Disponível em: <<http://www.holland.com/fr/tourisme/article/piste-cyclable-van-gogh-roosegaard.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

ROSITO, Luciano Hass. Desenvolvimento da iluminação pública no Brasil. **Revista o Setor Elétrico**. Janeiro, 2009.

ROSS, David. **A teoria das ideias de Platão**. Tradução Marcus Reis. Rio de Janeiro: IFCS, 2008.

SAMUEL, Challeat. “Sauver la nuit”: empreinte lumineuse, urbanisme et gouvernance des ter-ritoires. Humanities and Social Sciences. Universit\_e de Bourgogne, 2010. French. NNT: 2010DIJOL016>. <tel-00589614>

SANSOT, P. **Un temps contraste**. Information sociales, n° 29, p. 10-15, 1997.

SANTOS, Luciano Gomes dos. **O homem na filosofia de Martin Heidegger**. [s.d.]. Disponível em: <<http://filosofiacienciaevida.uol.com.br/ESFI/Edicoes/22/artigo87364-1.asp>>. Acesso em: 02 out. 2016.

SCHIVELBUSCH, W. **La nuit désenchantée: à propos de l’histoire de l’éclairage artificiel au XIX e siècle**. Paris, France: le Promeneur, 1993.

SCHRÉDER, Group. **GIE: Dossiê a iluminação sustentável**. Disponível em: <<http://www.schreder.com/272-6-259--3/dossiers/list.aspx>>. Acesso: 02 jul. 2016.

SCHULZ, Christian Norberg. **Genius loci: paysage, ambiance, architecture**. Bruxelles, P. Mardaga, 1981.

SENTO-SÉ, João Trajano. **Violência, medo e mídia**. Notas para um programa de pesquisa. LAV – Laboratório de Análise da Violência, v. 8, n. 21, p. 24-38, 2003. Disponível em: <[http://www.lav.uerj.br/docs/art/jt/jt\\_2003-COMUM.pdf](http://www.lav.uerj.br/docs/art/jt/jt_2003-COMUM.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2016.

SILVA, Lourenço Lustosa Froés da. **Iluminação Pública no Brasil: Aspectos Energéticos e Institucionais (COPPE/UFRJ)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Planejamento Energético, 2006.

SILVA, Lourenço Lustosa Froés. **Iluminação pública no Brasil: aspectos energéticos e institucionais (COPPE/UFRJ)**. Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Planejamento Energético, 2006.

SIQUEIRA, Marcos Tadeu Boldrin. Arquitetura e prevenção do crime: análise da relação entre crime e edificações na cidade de Marília. **Revista do Laboratório de Estudos da Violência da UNESP**. São Paulo, 2013.

SOARES, Luiz Eduardo et al. **Violência e política no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Relume Dumara. 1996.

SOARES, Marília. **Iluminação pública e criminalidade**. Cemig, artigo Sendi 2006.

TORRES, Fernanda. **Yves Klein, Ícaro do modernismo**. Ano 11, nº 21, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ars/v11n21/2178-0447-ars-11-21-0096.pdf>>. Acesso em: 20 jul 2016.

TRAVELDIGG. **Times square new york**: the most famous entertainment centers in the world.2016. Disponível em: <<http://traveldigg.com/times-square/>>. Acesso em: 08 jul. 2016.

TUAN, Y. F. Topofilia; Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Sao Paulo: Difel, 1980.

TUAN, Yi-Fu. **Human goodness**. Madison: The University of Wisconsin Press, 2008.

VIEIRA, Tuca. **Paraisópolis**: uma favela encravada no Morumbi, junto a mansões e condomínios de luxo. Geografia em Foco, 2015. Disponível em: <<http://marlivieira.blogspot.com.br/2015/06/paraisopolis-e-os-limites-da-segregacao.html>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

WORLD GROUP. **Iluminando cidades brasileiras**. Modelos de negócio para Eficiência Energética em Iluminação. Edição do Seminário 01 de junho de 2016.