

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO | MESTRADO EM DESIGN**

Maiana Cunha Araújo

**SALA DE AULA DA UNIVERSIDADE BRASILEIRA:  
O reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia**

Recife  
2014

Maiana Cunha Araújo

**SALA DE AULA DA UNIVERSIDADE BRASILEIRA:  
O reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia**

Linha de pesquisa: Ergonomia e usabilidade de produtos, sistemas e produção

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Design.

**Orientação: Prof<sup>a</sup> Vilma Villarouco, Dr<sup>a</sup>**

Recife  
2014

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

A662s Araujo, Maiana Cunha  
Sala de aula da universidade brasileira: o reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia / Maiana Cunha Araujo. – Recife: O Autor, 2014.  
140 p.: il.

Orientador: Vilma Villarouco.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.  
Centro de Artes e Comunicação. Design, 2014.

Inclui referências e anexos.

1. Desenho industrial. 2. Ergonomia. 3. Sala de aula. 4. Ensino superior. I. Villarouco, Vilma (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22.ed.) UFPE (CAC 2014-137)



# **UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

## **PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DE**

**Maiana Cunha Araújo**

“Sala de Aula da Universidade Brasileira: o reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia.”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o(a) candidato(a) **Maiana Cunha Araújo** APROVADA.

Recife, 29 de julho de 2014.

Prof<sup>a</sup>. Vilma Maria Villarouco Santos (UFPE)

Prof. Walter Franklin Marques Correia (UFPE)

Prof. Lourival Lopes Costa Filho (UFPE)

"Mais que qualquer equipamento contido, o prédio escolar, em si próprio, deve ser para o estudante um instrumento de aprendizagem",  
Architectural Record (1956, p.xi).

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível.

Agradeço a minha família, que acreditou em mim antes mesmo que eu o fizesse.

Ao meu marido, Sócrates, que por tantas vezes se colocou ao meu lado, ajudando em tudo o que fosse possível, e continuou ajudando mesmo quando tudo passou a depender só de mim.

Aos meus pais, meus primeiros professores, que me ensinaram o valor do respeito ao ser humano. Ao meu pai, Sérgio, que me ensinou que o aprendizado mais valioso e mais difícil da vida é aprender a amar ao próximo como a si mesmo. Agradeço a minha mãe, Edna, a melhor professora que já conheci, que me mostrou durante toda a minha vida a luta diária desse profissional, e que também me mostrou, com uma capacidade de superação aparentemente infinita, que ser professor é ter nas mãos a capacidade de mudar a vida de uma pessoa. De várias pessoas. E que isso não tem preço.

Agradeço à minha irmã, Luana, e ao meu cunhado, Thiago, por terem caminhado comigo cada um dos passos que dei durante esses dois anos. Por terem largado suas atividades para que eu não precisasse ir sozinha até Caruaru, e para que eu pudesse descansar na viagem de volta. Por terem segurado equipamentos, carregado material, feito anotações, por ajudarem com as pesquisas em geral e por todo o apoio moral. Pelas mesmas razões agradeço à minha mãe novamente.

Agradeço à minha professora e orientadora Vilma Villarouco, por ceder parte de seu já sobrecarregado tempo de trabalho para me orientar nesta pesquisa, e por sempre ter me dado incentivo e motivação para concluí-la. Obrigado, Vilma, por tudo o que aprendi e por ter sempre me transmitido a calma necessária para trabalhar bem.

Por fim, agradeço a todos os professores, colegas de turma e amigos que contribuíram para a conclusão desse trabalho.

## RESUMO

O aprendizado pode ser entendido como o primeiro trabalho executado pelo ser humano. A adaptação do meio em que vive, do meio onde se executam seus trabalhos levou a humanidade a criar ambientes específicos para o desenvolvimento do aprendizado: as salas de aula. Tratando-se de um ambiente onde se desenvolve um trabalho, a sala de aula também pode ser considerada um ambiente de trabalho, tornando-se, assim, alvo da ergonomia.

Esta pesquisa tem como objetivo a revisão bibliográfica dos temas relacionados ao estudo da ergonomia ambiental aplicada à sala de aula e a revisão da legislação brasileira referente ao tema, pois se a aplicação de diretrizes ergonômicas é fundamental para o bom desenvolvimento do aprendizado, a lei que regulamenta estes ambientes, para ser adequada e garantir a qualidade da formação dos estudantes, e deve versar sobre estas diretrizes.

Além disso, visa realizar uma análise ergonômica comparativa entre as salas de aula de um mesmo curso em dois campi diferentes de uma mesma instituição federal de ensino, a Universidade federal de Pernambuco, sendo que um deles foi construído 30 anos antes do outro, para verificar quais os problemas enfrentados por cada um.

**Palavras-chave:** Ambiente Construído, Legislação, Salas de aula, MEAC.

## **ABSTRACT**

Learning can be understood as the first work performed by humans. The adaptation of the environment they live in, the environment where they perform their work led humanity to create specific environments for the development of learning: the classroom. As this is an environment where it develops a job, the classroom can also be considered a work environment, becoming therefore a target of ergonomics.

This research has as objective the review of the literature about topics related to the study of environmental ergonomics applied to the classroom and the revision of the Brazilian legislation on the topic, because if the application of ergonomic guidelines is essential for the proper development of learning, the law regulating these environments must be appropriate and ensure the quality of training of students, and should talk about these guidelines.

It also seeks to conduct an ergonomic analysis comparing the classrooms of the same course in two different campuses of the same federal educational institution, the Federal University of Pernambuco, where one of which was built 30 years before the other, to check which problems were faced by each one.

**Keywords:** Built Environment, Legislation, Classrooms, MEAC.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Centro de Ciências Jurídicas da UFPE. O edifício inaugurado em 1912 segue o padrão europeu de implantação.....	17
Figura 2: Campus da UFPE em Recife (à esq.) e em Caruaru (à dir.). Ambos seguem modelo norte americano de implantação.....	18
Figura 3: Modelo de Sala de aula das edificações escolares do séc. XIX.....	21
Figura 4: Exemplo de apropriação simbólica: Alunos do CAC decoram balcão da biblioteca do centro com azulejos feitos em papel imitando a azulejaria portuguesa que marca a paisagem histórica do Recife.....	31
Figura 5: Esquema de averiguação de iluminância em áreas retangulares com duas ou mais linhas contínuas de luminárias.....	46
Figura 6: Fatores componentes de uma análise ergonômica do projeto de ambiente.....	65
Figura 7: Modelo de representação das constelações de atributos.....	69
Figura 8: Campus da UFPE em Caruaru.....	74
Figura 9: Centro Acadêmico do Agreste.....	75
Figura 10: Sala de aula com carteiras escolares.....	76
Figura 11: Janelas das salas de pranchetas.....	76
Figura 12: Campus da UFPE em Recife com destaque para a localização do CAC.....	77
Figura 13: Fachada do CAC.....	78
Figura 14: Planta baixa da sala I3.....	80
Figura 15: Foto panorâmica da sala I3.....	81
Figura 16: Planta baixa da sala H2.....	83
Figura 17: Carteira das salas de Caruaru.....	84
Figura 18: Passarela bloqueada por expansão de sala.....	86
Figura 19: Planta baixa da sala N2.....	87
Figura 20: Mobiliário do professor em Caruaru.....	88
Figura 21: Foto panorâmica do auditório.....	89
Figura 22: Planta baixa do auditório.....	90
Figura 23: Carteira do auditório.....	91
Figura 24: Quadro de vidro das salas do CAC.....	91

Figura 25: Planta baixa da sala 1.....	93
Figura 26: Foto panorâmica da sala 1.....	94
Figura 27: Carteira da sala 1.....	95
Figura 28: Mesa do professor na sala 1.....	95
Figura 29: Planta baixa da sala 3.....	97
Figura 30: Foto panorâmica da sala 3.....	98
Figura 31: Mesa do professor na sala 3.....	98
Figura 32: Pontos de medição da iluminância.....	100
Figura 33: Pontos de medição dos demais itens de conforto.....	100
Figura 34: Material dos alunos acumulado sobre pranchetas.....	101
Figura 35: Aula na sala de pranchetas em Caruaru.....	102
Figura 36: TNT preto nas janelas do CAA, persiana no CAC.....	103
Figura 37: Aula no auditório. Carteiras vazias na frente da sala.....	103
Figura 38: Exposição de trabalhos dos alunos no CAA.....	104
Figura 39: Exposição de trabalhos dos alunos no CAC.....	104

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado de pesquisa de mestrado sobre as dificuldades encontradas por professores em sua profissão.....	27
Tabela 2: Critérios de avaliação.....	60
Tabela 3: Medições de iluminação da sala I3.....	82
Tabela 4: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala I3.....	82
Tabela 5: Medições de iluminação da sala H2.....	85
Tabela 6: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala H2.....	86
Tabela 7: Medições de iluminação da sala N2.....	88
Tabela 8: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala N2.....	88
Tabela 9: Medições de iluminação do auditório.....	92
Tabela 10: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído do auditório....	93
Tabela 11: Medições de iluminação da sala 1.....	96
Tabela 12: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala 1.....	96
Tabela 13: Resultado das medições de iluminação e demais itens de conforto na sala 3.....	99
Tabela 14: Atributos espontâneos dos alunos do CAA.....	105
Tabela 15: Atributos espontâneos dos professores do CAA.....	107
Tabela 16: Atributos espontâneos dos alunos do CAC.....	108
Tabela 17: Atributos espontâneos dos professores do CAC.....	110
Tabela 18: Características induzidas dos alunos do CAA.....	111
Tabela 19: Características induzidas dos professores do CAA.....	113
Tabela 20: Características induzidas dos alunos do CAC.....	114
Tabela 21: Características induzidas dos professores do CAC.....	116

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Constelação de atributos das características espontâneas dos alunos do CAA.....	106
Gráfico 2: Constelação de atributos das características espontâneas dos professores do CAA.....	107
Gráfico 3: Constelação de atributos das características espontâneas dos alunos do CAC.....	109
Gráfico 4: Constelação de atributos das características espontâneas dos professores do CAC.....	110
Gráfico 5: Constelação de atributos das características induzidas dos alunos do CAA.....	112
Gráfico 6: Constelação de atributos das características induzidas dos professores do CAA.....	113
Gráfico 7: Constelação de atributos das características induzidas dos alunos do CAC.....	115
Gráfico 8: Constelação de atributos das características induzidas dos professores do CAC.....	116

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
1.1	Justificativa e relevância do tema	15
1.2	Pressupostos da pesquisa	17
1.2.1	Objetivo geral	17
1.2.2	Objetivos específicos	18
1.3	Estrutura da pesquisa	18
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>20</b>
2.1	Breve histórico sobre a origem das universidades	20
2.1.1	A Universidade no Brasil	21
2.1.2	A sala de aula na universidade brasileira: a influência da arquitetura escolar	23
2.2	A sala de aula e a significação do seu espaço	26
2.2.1	O trabalho em sala de aula	28
2.2.2	A sala de aula e os novos desafios da educação	32
2.3	Compreensão do ser humano dentro do espaço	34
2.3.1	A percepção e a concepção do espaço	34
2.3.2	Qualidade no ambiente educacional	37
2.3.3	Necessidades e satisfação do usuário de sala de aula	41
2.3.4	Humanização do ambiente construído	44
2.4	Ambiente físico e conforto ambiental	47
2.4.1	Iluminação	48
2.4.2	Cores	50
2.4.3	Conforto térmico	52
2.4.4	Conforto Acústico	53
2.4.5	Acessibilidade	54
2.5	Ergonomia	55
2.5.1	Ergonomia do ambiente construído	58
2.5.2	Legislação referente às salas de aula universitárias	61
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA</b>	<b>67</b>
3.1	Métodos de abordagem	67
3.2	Método Ergonômico Aplicado ao ambiente construído (MEAC)	68
3.2.1	Análise global do ambiente	69
3.2.2	Identificação da configuração ambiental	70
3.2.3	Avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades	70

<b>3.2.4</b>	<b>Análise e percepção do usuário.....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.4.1</b>	<b>Constelação de Atributos .....</b>	<b>72</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Diagnóstico ergonômico do ambiente e recomendações.....</b>	<b>74</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDOS DE CASO .....</b>	<b>75</b>
<b>4.1</b>	<b>Instituição analisada e seus centros: CAC e CAA.....</b>	<b>75</b>
<b>4.2</b>	<b>População e amostra.....</b>	<b>77</b>
<b>5</b>	<b>ESTUDO COMPARATIVO DOS RESULTADOS OBTIDOS .....</b>	<b>78</b>
<b>5.1</b>	<b>Análise global do ambiente .....</b>	<b>78</b>
<b>5.2</b>	<b>Identificação da configuração ambiental.....</b>	<b>83</b>
<b>5.3</b>	<b>Avaliação do ambiente em uso .....</b>	<b>105</b>
<b>5.4</b>	<b>Análise da percepção do usuário.....</b>	<b>108</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Características espontâneas .....</b>	<b>109</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Características induzidas.....</b>	<b>115</b>
<b>5.5</b>	<b>Diagnóstico ergonômico e recomendações.....</b>	<b>121</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÕES .....</b>	<b>125</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>128</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>130</b>
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>139</b>
	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>141</b>
	<b>ANEXO 3.....</b>	<b>142</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa se delineou a partir da necessidade de aprofundamento dos estudos acerca da ergonomia aplicada a ambientes de ensino e da identificação da possível responsabilidade da legislação que regulamenta o ensino superior no Brasil sobre a qualidade da infraestrutura física da sala de aula oferecida por instituições federais de ensino.

As salas de aula a serem analisadas e os usuários a serem entrevistados são do curso de graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco. Este curso é ministrado em dois locais diferentes: no Centro Acadêmico do Agreste (Campus Agreste) e no Centro de Artes e Comunicação (Campus Recife). A escolha deste curso foi importante para determinar que dois tipos de sala de aula sejam analisados, uma cujo mobiliário é composto por carteiras e outra composta por pranchetas para desenho técnico.

Nesse contexto este trabalho tratou de relacionar as características encontradas nas salas de aula de dois campi diferentes da Universidade Federal de Pernambuco com a legislação vigente a fim de investigar se os possíveis problemas identificados são oriundos de deficiências nesta legislação. Para tanto, foi utilizada a metodologia ergonômica aplicada ao ambiente construído (MEAC), e através das análises executadas em cada etapa, observou-se que a legislação não supre a demanda de exigências necessárias para um ambiente educacional adequado e eficiente.

### **1.1 Justificativa e relevância do tema**

O ser humano desenvolve-se, desde os seus primórdios, através do aprendizado. É aprendendo que o homem adapta-se ao meio, e aprendendo adapta o meio a si próprio. O desenvolvimento das capacidades cognitivas levou ao constante aprimoramento e aumento da complexidade das atividades realizadas, e assim chegou-se à atual compreensão do que é trabalho.

De acordo com Secman (1974 apud CARVALHO; SERAFIM, 1998), a experiência da vida cotidiana diz-nos que o trabalho que realizamos é de primordial importância: toma-nos metade de nossa vida, gera dificuldade ou triunfos diários,

define os nossos interesses políticos e as identidades pessoais. O trabalho pode ser entendido como uma mola propulsora, de fundamental importância para o bem estar do indivíduo.

Segundo Gonçalves & Fidelis (1998) o trabalho humano é tão antigo quanto o homem. Desde os primórdios a humanidade já trabalhava para assegurar sua sobrevivência. O homem sempre procurou satisfazer suas necessidades vitais e melhorar seu nível de vida. Para Faverge (1972 apud OUVRIER-BONNAZ, 2009) trabalhar é colocar em ação formas de pensamento, é utilizar algoritmos ou heurísticas, é empregar técnicas e estratégias, é tomar decisões. Neste contexto os autores compreendem o trabalho como qualquer atividade desenvolvida por qualquer indivíduo, e sob esta ótica, aprender também é um trabalho.

A atividade educacional acontece em todo o mundo. O aprender é espontâneo, a máxima “Nasceu gente, é inteligente.” de Jean Piaget retrata essa capacidade. Porém a forma de desenvolver o aprendizado interfere diretamente na sua eficácia, e sob esta perspectiva o aprendizado não remete somente à mera repetição do que foi ensinado, mas à capacidade de compreender, desenvolver, criticar e criar novos conhecimentos acerca do que foi aprendido.

“A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.” (JEAN PIAGET apud DUTRA, 2011)

A ergonomia, segundo a definição adotada pelo Conselho da Sociedade de Ergonomia da França, no XXIV Congresso realizado em Paris, 1988, enfoca o seguinte:

“Pelos seus métodos e etapas, a ergonomia permite uma nova percepção do funcionamento de uma empresa, a partir da compreensão do trabalho e do homem. Esta compreensão é necessária para conceber as situações nas quais o operador

tem domínio: - para seu equilíbrio físico, mental e psíquico e para uma melhoria do sistema.”

Visando adaptar o trabalho ao homem, e não o contrário, a ergonomia vem cada vez mais sendo compreendida como fundamental também na atividade pedagógica, pois visa o bem estar físico e mental do trabalhador, ser que desempenha uma atividade, e portanto é fundamental que esteja presente nas etapas de desenvolvimento do aprendizado. Segundo Sanoff (2001), o ambiente de sala de aula contribui para a aprendizagem quando ele é cuidadosamente projetado e busca atender às necessidades individuais de professores e alunos, e segundo Guidalli (2012), enquanto o espaço físico não for compreendido como um elemento no processo de aprendizagem pelos administradores educacionais, professores, alunos, pais e arquitetos, a qualidade da educação estará ameaçada, uma vez que o ambiente construído de sala de aula tanto pode contribuir quanto prejudicar o aprendizado.

A importância da legislação vem da necessidade de informar e exigir dos projetistas, construtores, empresários e autoridades responsáveis pelos ambientes de ensino, salas ergonomicamente adequadas, com todo o potencial necessário para o desenvolvimento do aprendizado.

Nessa perspectiva é formulada a seguinte pergunta norteadora da pesquisa: as legislações que regulam os projetos de salas de aula são atendidas nesses espaços do curso de design nos dois campi da UFPE? Em que medida essas legislações favorecem a adequada configuração dos ambientes?

## **1.2 Pressupostos da pesquisa**

Os ambientes de sala de aula do curso de Design da UFPE nos campi Recife (CAC) e Caruaru (CAA), sendo projetados e construídos com uma diferença temporal de mais de 30 anos, apresentam as mesmas características, vantagens e/ou deficiências, acentuadas pela legislação inadequada e obsoleta.

### **1.2.1 Objetivo geral**

Investigar os ambientes de ensino de diferentes centros numa universidade pública federal brasileira, considerando a diferença temporal de suas construções,

relacionando-os com a legislação normatizadora pertinente visando o estabelecimento de critérios otimizadores para projetos congêneres.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Levantar quais legislações se aplicam à estrutura física da sala de aula e compreender suas exigências;
- Avaliar semelhanças e/ou diferenças nos ambientes de salas de aula do curso de design do Campus Recife e do Campus Acadêmico do Agreste da UFPE;
- Contribuir para o projeto de salas de aula com informações acerca da aplicação da ergonomia a esses ambientes.

### 1.3 Estrutura da pesquisa

A pesquisa está estruturada da seguinte maneira: Introdução, Revisão Bibliográfica, metodologia de pesquisa, apresentação dos estudos de caso, estudo comparativo dos resultados obtidos junto com diagnóstico ergonômico e recomendações, discussões e considerações finais.

No primeiro capítulo, a **introdução**, expõe-se uma breve apresentação, a justificativa e relevância do tema, os objetivos e a apresentação da estrutura do trabalho.

A **revisão bibliográfica** é feita no capítulo 2, no qual são aprofundados os temas considerados relevantes para o embasamento da pesquisa.

O capítulo 2 se inicia abordando as **origens**, um breve histórico sobre a universidade no Brasil. Segue com o tema **sala de aula**, versando sobre as características e o trabalho neste ambiente. Em seguida é abordada a **compreensão do ser humano dentro do espaço**, que trata da percepção do espaço, das necessidades e a satisfação dos usuários do ambiente em estudo, fala sobre a qualidade de vida no trabalho e sua relação com o ambiente físico.

Ainda no capítulo 2 são abordadas informações sobre o **ambiente físico e conforto ambiental**, tratando da humanização do espaço físico da sala de aula e dos índices referentes a fatores de conforto ambiental, acessibilidade e antropometria. Segue-se tratando do tema **ergonomia** e a sua relação com o

ambiente construído. A revisão acerca da **legislação** é feita no final do capítulo, e trata das exigências feitas pelos órgãos responsáveis pela regulamentação do funcionamento dos cursos de graduação no Brasil através de leis, decretos e ferramentas de avaliação.

A **metodologia de pesquisa** escolhida para a realização da pesquisa está descrita no capítulo 3, que segue abordando a **Metodologia Ergonômica Aplicada ao Ambiente Construído (MEAC)**. Suas etapas e ferramentas auxiliares para a sua aplicação estão explicadas em tópicos.

O capítulo 4 descreve os **estudos de caso**. Reporta o resultado da aplicação da MEAC e da Constelação de atributos, ferramenta escolhida para a etapa de análise e percepção do usuário. Em seguida é feito um **estudo comparativo dos resultados**, no capítulo 5, juntamente com diagnóstico ergonômico e recomendações, e algumas **discussões** acerca do resultado da pesquisa no capítulo 6. As **considerações finais** são feitas no capítulo 7.

Por fim são apresentadas as **referências bibliográficas**, e os anexos. O **anexo 1** traz um trecho do decreto de nº 5.773 de 09/05/06, que é a ferramenta legal que regula, supervisiona e avalia instituições de educação superior e cursos superiores de graduação. No **anexo 2** consta a aprovação da pesquisa pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos (CEP) da UFPE, e o **anexo 3** mostra o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Breve histórico sobre a origem das universidades

Segundo Durkheim (apud NAIRDON et al., 2008), as primeiras universidades de que se tem notícia, enquanto instituição essencialmente ocidental, são a de Bolonha, na Itália, e a de Paris. A primeira tem sua criação datada do ano de 1088, porém a de Paris, oficializada em 1200 serviu de modelo para as outras instituições, tendo sido implantada dentro dos estabelecimentos religiosos, igrejas ou mosteiros, sendo submetida aos regulamentos e disciplinas da Igreja.

De acordo com Janotti (1992 apud GUIDALLI, 2012), foram as condições sociais e culturais e os interesses do Estado e da Igreja que estiveram intimamente relacionados com o aparecimento da universidade em plena idade média, e este contexto possibilitou a emanção desse espaço por toda a Europa, o que permitiu a disseminação do pensamento crítico que, posteriormente, acabaria por desencadear o renascimento e, mais tarde, o iluminismo.

Giles (1987) ressalta a relevância da interferência das universidades no significativo progresso e desenvolvimento intelectual da Europa, cujos reflexos são sentidos nos dias de hoje, dizendo que:

“é nas universidades que o acervo dos conhecimentos se organiza, se conserva e se transmite. A universidade é o verdadeiro centro da atividade intelectual onde o processo educativo progride mais do que em qualquer outra instituição. A função da universidade como casa de liberdade intelectual, numa época altamente desconfiada de qualquer suspeita de heresia, é de máxima importância. É o único lugar onde assuntos proibidos ou suspeitos podem ser discutidos com certa impunidade.” (GILES, 1987, p.63).

A arquitetura do ambiente de ensino está intimamente ligada à história da humanidade. De acordo com Bernardi (2001) houveram períodos de informalidade na educação, mas com a proliferação da indústria e da nova ordem capitalista do século XIX surge a necessidade de um novo tipo de trabalhador, e com isso a necessidade de educar para o trabalho. No século XX a necessidade por ordem,

pontualidade e organização do tempo imposto pela indústria fizeram da atividade educacional disciplinadora da ordem social. Com o passar do tempo o ambiente de ensino se adaptou à sociedade e às novas políticas e práticas pedagógicas, e tratando especificamente do ambiente de ensino universitário, sua configuração também modificou-se. O caminho traçado até a configuração atual sofreu diversas interferências, e estas serão abordadas a seguir.

### 2.1.1 A Universidade no Brasil

No início do século XVI, o sistema universitário espanhol foi trazido para a América Latina, com a criação de universidades no México, Guatemala, Peru, Cuba, Chile, Argentina etc. No Brasil, esta instituição só surgiu em 1920 por iniciativa da Coroa Portuguesa (WANDERLEY, 2003). Ainda segundo o autor, a Universidade do Rio de Janeiro é considerada como a universidade pioneira no Brasil, dado que possuía uma reitoria, um conselho universitário e os cursos superiores pré-existent, como Engenharia, Medicina e Direito.

**Figura 01: Centro de Ciências Jurídicas da UFPE. O edifício inaugurado em 1912 segue o padrão europeu de implantação.**



Fonte: [www.ufpe.br/ccj](http://www.ufpe.br/ccj). Acesso em: mar. 2014.

dirigentes do país.

Após a Independência do Brasil, foi outorgada a primeira Constituição em 1824 com tópicos específicos sobre a educação. Considerada um sistema nacional, a educação era constituída de escolas primárias, ginásios e escola superior. A partir de 1930, o ensino superior passou por diversas modificações que levaram, de fato, à criação e ao funcionamento das universidades brasileiras. “Com a promulgação dos Estados das Universidades Brasileiras (Decreto nº 19851, de 14 de abril de 1931),

superou-se a fase das escolas superiores isoladas, de caráter marcadamente profissional” (PILETTI, 2003, p. 79).

O ensino superior no Brasil foi marcado pelo aumento do número de escolas isoladas, cuja concepção espacial adotada seguia o principal paradigma dos países europeus, porém, com o fim da segunda guerra e a consolidação dos Estados Unidos em boa parte do mundo ocidental (principalmente por suas contribuições tecnológicas), foi adotado nas universidades brasileiras o modelo de concepção espacial norte-americano no que diz respeito ao formato de cidade universitária ou campus universitário (CUNHA, 1980).

O padrão americano rompe com o europeu ao localizar suas instituições de ensino superior nos limites da cidade ou no campo. Segundo Turner (1984 apud GUIDALLI, 2012), outro traço específico que caracteriza o planejamento da

**Figura 02: Campus da UFPE em Recife (à esq.) e em Caruaru (à dir.). Ambos seguem modelo norte americano de implantação.**



Fonte: <http://admnews-ufpe.blogspot.com.br/p/caa-ufpe.html>. Acesso em: mar. 2014.

universidade americana é sua espacialidade e abertura para o mundo, com edifícios separados, implantados num espaço aberto cercado por uma grande área verde, ao contrário da Europa que, por causa da origem relacionada à igreja e o uso de edifícios religiosos nos primeiros tempos, tem a tradição de edifícios possuíam estruturas de claustros.

A influência do modelo americano pode ser observado tanto no campus Recife quanto no campus acadêmico do agreste. Apesar de construído mais de 30 anos depois da unidade recifense, o campus Agreste localiza-se distante do centro de Caruaru, cidade onde foi implantado, praticamente em sua zona rural. A

disposição de edifícios independentes cercados por jardins e áreas verdes se repete em menor proporção, mas ainda evidencia a influência.

### **2.1.2 A sala de aula na universidade brasileira: a influência da arquitetura escolar**

Como o surgimento das universidades se deu em edifícios tipicamente religiosos, como igrejas e claustros, as primeiras salas de aula universitárias eram ambientes fechados, com poucas janelas, dimensionadas para tentar resistir ao frio rigoroso do inverno e não para fins de iluminação e salubridade, o que acarretava, segundo Buffa e Pinto (2002) que as aulas fossem ministradas à luz de velas, mesmo durante o dia. Além do prejuízo luminotécnico, essa configuração fazia com que este ambiente fosse frio no inverno e quente e abafado durante as outras estações do ano.

Ao longo do século XVI a organização escolar foi aperfeiçoada, e as novas necessidades pedagógicas demandaram uma nova configuração espacial para as salas de aula, fazendo surgir edificações maiores, salas com pé-direito mais alto e com amplas janelas para ventilação e iluminação. Segundo Kowaltowski (2013) essa configuração buscava uma luminosidade uniforme e sem ofuscamento de raios solares no plano de trabalho dos alunos e na lousa, conseguida (para o hemisfério norte) por meio da orientação solar norte para essas aberturas.

No Brasil, segundo Souza (1998), a preocupação com o prédio escolar como um lugar específico para educação só começa a surgir a partir da segunda metade do século XIX com os projetos republicanos de difusão da educação popular. Algumas das qualificações exigidas para esses espaços foram publicadas em jornal no ano de 1889: “[...] prédio com vastas salas, bem arejadas, pátio arborizado, museus, bibliotecas populares, mobílias, etc.” (Souza, 1998, p. 53).

O arranjo espacial do ambiente escolar sofreu poucas alterações ao longo do tempo. Permaneceu dando destaque à figura do professor (remontando aos tempos medievais) através de mobiliário diferenciado e espaço delimitado num nível mais alto que o resto da sala. O mobiliário dos estudantes era tradicionalmente preso ao chão.

Porém as mudanças de caráter sociopolíticas ocorridas no país a partir da década de 30 influenciaram a arquitetura escolar. As novas práticas pedagógicas exigiram um novo programa de layout para as salas de aula. O mobiliário dos alunos deixa de ser fixo e passa a ser móvel, para que possa se adaptar às diferentes atividades a serem exercidas. Segundo Buffa e Pinto (2002), houve a formação de uma comissão encarregada das questões referentes às edificações escolares e o estabelecimento de um programa arquitetônico para atender a esse segmento. Entre os aspectos técnicos constavam diretrizes para pisos, dimensões dos corredores e escadas, quadro negro, entre outros.

Mazzotti A.J.A., Mazzotti T.B. e Moussache (2002) dizem que edifícios considerados como “modelos” de arquitetura escolar começaram a ser construídos no Brasil desde o século passado, a exemplo dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs) introduzidos na década de 1980. Os grandes edifícios, distinguíveis com clareza na paisagem da cidade, com seus halls de entrada, alas e pátios são figuras presentes na memória da cidade, o que confere à edificação escolar um caráter simbólico, são a representação social do espaço de ensino. Esse caráter representativo é de fundamental importância para a compreensão sobre como se formaram os espaços universitários, pois a relação ensino aprendizagem não precisa, necessariamente, ocorrer entre quatro paredes.

O ser humano relaciona-se com o mundo através do repertório cultural, social e intelectual que forma ao longo de sua vida, e parte da formação desse repertório depende da associação entre símbolos e significados. A semiótica não é objeto de estudo deste trabalho, mas explica a representação social do espaço, a exemplo do edifício escolar.

O grupo escolar, com todos seus rituais, está ainda saudosamente presente na memória de muitos de nós: fachada grandiosa, hall de entrada primoroso, escadarias, [...] eixo simétrico, pátio interno, acabamento com materiais nobres, portas com bandeiras, janelas verticais grandes e pesadas... (Buffa e Pinto, 2002, p.18)

Para Moscovici (1978 apud MAZZOTTI A.J.A., MAZZOTTI T.B. E MOUSSACHE, 2002, p.145) a “representação social é uma modalidade de conhecimento que tem por principal função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre indivíduos, é a organização de imagens e linguagem, pois segundo o autor “toda representação é composta de figuras e expressões socializadas”. Essa comunicação visual e experiencial estabelecida entre indivíduo e edifício é responsável pelo reconhecimento por parte do ser humano do caráter do espaço construído, e esse reconhecimento determina comportamentos e relações. A percepção do espaço é abordada no item 2.3.1 deste trabalho, mas por hora esta compreensão colabora para o entendimento da razão pela qual a configuração do

**Figura 03: Modelo de Sala de aula das edificações escolares do séc. XIX.**



**Fonte: Sillman e Cleary, 1949.**

(Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo) que foi extremamente influente na elaboração de projetos de escolas em todo o país, com várias tentativas de se traçar diretrizes para a construção de escolas. Dessas tentativas surgiram os critérios adotados no Código de Saboya, de 1934, uma norma técnica que norteou o projeto de edificações escolares, e dentre os quais os mais relevantes em relação às salas de aula são transcritas por Artigas (1999 apud KOWALTOWSKI, 2013, p. 86):

Art 437 – As dimensões das salas de classes serão proporcionais ao número de alunos; estes não excederão de quarenta em cada sala e cada um disporá, no mínimo, de um

espaço de ensino universitário assemelha-se ao espaço escolar.

Segundo a Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE, 1998a), desde o século XIX vários órgãos do poder público foram responsáveis pelo planejamento, construção e manutenção dos estabelecimentos de ensino no Brasil, a exemplo da CONESP

metro de superfície, quando duplas as carteiras, e de um metro e trinta e cinco decímetros (sic), quando individuais.

Art. 438 – A altura mínima das salas de classe será de quatro metros.

Art. 439 – A iluminação das salas de classe será de unilateral esquerda, tolerada, todavia, a bilateral esquerda direita diferencial.

Art. 440 – A iluminação artificial preferida será a elétrica, tolerada, todavia, a iluminação a gás ou álcool quando convenientemente estabelecida.

Art. 441 – As janelas das salas de classe serão abertas na altura de um metro, no mínimo, sobre o assoalho e se aproximarão do teto tanto quanto possível.

Art. 442 – A superfície total das janelas de cada sala de classe corresponderá, no mínimo, à quinta parte da superfície do piso.

Art. 443 – A forma retangular será a preferida para as salas de classe, e os lados do retângulo guardarão a proporção de dois para três.

A configuração espacial oriunda dessas normas ainda perpetua-se nas construções escolares atuais, e se estende para o ambiente universitário. Atualmente o projeto de salas de aula universitárias conta com normas regulamentadoras que descrevem os níveis ideais para os aspectos ambientais em cada tipo de uso, além de uma legislação específica. Estes pontos serão abordados no item 2.4, que trata do ambiente físico e conforto ambiental, e item 2.5.2, referente à legislação.

## **2.2 A sala de aula e a significação do seu espaço**

A sistematização do aprendizado organiza a atividade em ambientes específicos, e a configuração desses ambientes interfere diretamente sobre a eficiência do processo. Para Elali (2011), o espaço escolar é fundamental para a formação do ser humano, devendo ser elemento de atenção na relação dinâmica

entre o usuário e o ambiente e precisa estar em constante movimento de avaliação e adequação, visto que alguns estudos realizados, por diversos profissionais e alunos de universidades ao redor do mundo, já comprovaram que condições desfavoráveis de conforto ambiental são uma das causas de mau desempenho dos alunos.

De acordo com Ornstein (2002), “todos os edifícios destinados à educação devem estar sujeitos à obediência de normas e padrões básicos de projeto e construção, capazes de garantir uma oferta adequada de espaço para o processo pedagógico”.

Por isso é grande a importância de ter ambientes adequadamente projetados. Segundo Bins-Ely et al. (2002, apud MONT’ALVÃO & VILLAROUÇO, 2011) “a relação entre a arquitetura e a ergonomia é um requisito primordial para a harmonia entre o homem, as atividades e o ambiente”. Seguindo esta citação, é extremamente pertinente o que diz Villarouco (2002, apud MONT’ALVÃO & VILLAROUÇO, 2011): “A ergonomia do ambiente extrapola as questões puramente arquitetônicas, focando seu posicionamento na adaptabilidade e conformidade do espaço às tarefas e atividades que nele irão desenvolver”.

A sala de aula é a unidade construtiva onde o edifício escolar se baseia, é nela onde acontece a principal tarefa proposta para essa tipologia. A estranheza descrita por Cleary e Stillman em 1949 ainda é a mesma nos dias atuais: se a sala de aula é o centro onde se desempenha a atividade pedagógica, porque ambientes considerados “acessórios” ao aprendizado, como bibliotecas, laboratórios, ginásios e auditórios passaram por tanta modernização ao longo do tempo e o modelo de sala de aula permanece o mesmo de décadas atrás?

Não houveram alterações espaciais, e mesmo com novos equipamentos e desenhos de mobiliários, sua função e posicionamento (leiaute) permanecem os mesmos. É certo que a sala de aula faz parte do imaginário coletivo, é inequivocamente identificável, com objetos e concepção espacial é reconhecíveis e manipuláveis por professores e alunos e essa identificação com o espaço é fator fundamental para que se crie um senso de propriedade e pertencimento. Porém não se pode desconsiderar que o ambiente de ensino deve acompanhar as mudanças no cenário social e intelectual da humanidade, deve moldar-se a novas necessidades e práticas pedagógicas.

De acordo com Cordeiro (2006), a sala de aula e seus objetos tomam sentidos diversos em função de necessidades e interesses contidos nas políticas de educação, nos projetos pedagógicos, na intencionalidade dos sujeitos que dela fazem parte e do conhecimento a ser trabalhado. Ainda segundo a autora:

A sala de aula é a expressão material das intenções pedagógicas indicadoras de suas finalidades, contendo, pois, múltiplas determinações. [...] O formato da sala, as suas dimensões, os objetos utilizados e sua distribuição no espaço físico, a organização das cadeiras definindo o lugar de cada um, tudo isso é a expressão de discursos pedagógicos, que revelam aspectos de natureza política, econômica, cultural e epistemológica. [...] é uma das expressões do projeto político pedagógico de um tempo e de um lugar.” (CORDEIRO, 2006, p. 87).

Assim como nos demais ambientes de trabalho, o ambiente de ensino é, por essência, o local onde se desenvolve o trabalho educacional, e, de acordo com Kowaltowski (2013, p.11) “[...] deve ser analisado como resultado de uma expressão cultural de uma comunidade, por refletir e expressar aspectos que vão além da sua materialidade”. A resposta para uma análise com este perfil está na investigação da opinião dos usuários.

As considerações relativas aos usuários não podem ser descartadas no processo de concepção de um ambiente. De acordo com Elali (2009):

A qualidade do ambiente construído não pode ser entendida apenas como uma condição física do objeto arquitetônico ou como função do julgamento da excelência da obra por experts nessa área, mas deve ser vista também através do olhar do usuário, apreendendo, portanto, o espaço e os usuários de modo técnico e humanizado (ELALI, 2009).

### **2.2.1 O trabalho em sala de aula**

“Nascer é ingressar em um mundo onde se é obrigado a aprender”(CHARLOT, 2000 apud ALBUQUERQUE, 2009, p. 47). Esta assertiva

remete ao conceito de que para se formar como criatura pensante e agente no mundo o ser humano precisa traçar um caminho de formação, remetendo a Sartre (1961, p. 239) quando diz que “[...] o homem primeiramente existe, se descobre, surge no mundo; e que só depois se define”. Desta forma pode-se dizer que se é obrigatória a condição de aprendiz, faz-se também obrigatória e necessária a condição de educador.

A prática pedagógica, meio pelo qual acontece a relação de ensino e aprendizagem, precisa ter uma abordagem multidisciplinar, que envolva o professor, o aluno, o conhecimento a ser transmitido, a organização de grupos, o material de apoio, etc, por isso é preciso ter conhecimento acerca de como ela é praticada em sala de aula para que o ambiente lhe confira eficiência.

As ideias pedagógicas e sua assimilação na prática escolar são articuladas a diversos modos de projetar e construir prédios escolares. As ideias pedagógicas e sua assimilação na prática escolar tem um dinamismo próprio, tanto quanto tem sua própria evolução as concepções arquitetônicas e sua influência no projeto e construção de edifícios escolares. [...] Às vezes, educadores e arquitetos estão próximos, há uma clara concepção pedagógica a influenciar o conceito arquitetônico. [...] Outras vezes, percebe-se um maior distanciamento entre eles, talvez pela ausência de uma proposta pedagógica explícita, ou talvez porque falte ao arquiteto que projeta a escola uma sensibilidade pelas questões de ensino (BUFFA; PINTO, 2002, p. 154).

Por mais que as teorias pedagógicas não tenham a mesma definição sobre de quê se constitui o conhecimento (para algumas é informação, para outras é o processo de conhecimento), o ponto crucial da sua compreensão para então pensar no ambiente educacional construído compreender os objetivos específicos da educação (KOWALTOWSKI, 2013). Neste aspecto não se pode negar o que defendem as diferentes teorias, pois desde a formação do caráter, da moralidade, passando pela necessidade de formação intelectual até a formação de pessoas capazes de modificar a sociedade em que se quer viver, todas são metas de grande importância.

[...] nas minhas relações com os outros, que não fizeram as mesmas opções que fiz [...], nem posso partir de que devo conquista-los [...] nem tampouco temo que pretendam conquistar-me [...]; é no respeito

às diferenças entre mim e eles ou elas que me encontro com eles ou com elas [...] (FREIRE, 1996, p. 152).

O caminho traçado para o aprendizado é individual, pesquisas em psicologia da educação tratam dessas diferentes abordagens, e para um ensino eficaz professores e alunos precisam recorrer a estratégias diversificadas de transmissão de conhecimento. A realidade de uma região, a sua cultura, sua sociedade, são diferentes em outra, e é assim que a forma de trabalhar o processo educativo deve ser, pois o reconhecimento de elementos do repertório cognitivo preexistente facilita o estabelecimento de novas conexões. Segundo Novak (1981) a organização ou estrutura cognitiva é uma rede de conceitos organizados de modo hierárquico, de acordo com o grau de abstração e de generalização (abstrações da experiência do indivíduo). O armazenamento de informações é organizado, formando uma hierarquia conceitual onde elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados a conceitos mais gerais.

Essa é parte da ideia em que consistem as teorias pedagógicas de Paulo Freire. Segundo Azevedo (2002), Freire está entre os educadores humanistas e críticos que contribuíram efetivamente para a concepção dialética da educação, pois a visão de uma educação mais ampla – inserida num projeto político de sociedade – reforça a ideia de não neutralidade, respeitando-se o educando, de maneira a não excluí-lo de sua cultura. No ensino superior o processo de formação requer o ensino-aprendizagem de uma profissão, e a universidade, numa perspectiva integradora, contempla a universalidade do conhecimento ao passo que mantém diálogo com a realidade local, e tem como princípio a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A partir da relação entre educador e aluno estabelecem-se as relações de trabalho em sala de aula, e a cada um cabem regras de comportamento que compõem a tarefa ensino-aprendizagem. Como todo trabalho envolve etapas, o de sala de aula não seria diferente. O método e a pedagogia envolvidos podem variar, assim como o tipo de conhecimento a ser desenvolvido, mas todo ele envolve etapas que dependem de várias condicionantes para acontecerem com eficiência.

O trabalho em sala de aula, assim como em qualquer outro ambiente de trabalho, envolve condicionantes organizacionais, comportamentais, físicos, e também visam a produtividade. A geração e perpetuação do conhecimento é a principal função deste edifício de formação, sua fixação e desenvolvimento podem

ser medidos através de técnicas de avaliação estudados por pedagogos, e não é objeto de estudo deste trabalho, mas certamente terão melhor desempenho quando condicionantes (como o espaço físico) contribuem para a atividade, levando em consideração os fatores humanos em sua concepção.

Compreendendo o trabalho como qualquer atividade física ou intelectual que visa algum objetivo (FERREIRA, 2010), pode-se considerar a atividade pedagógica realizada em sala de aula como um tipo de trabalho, e a palavra ergonomia é constituída de dois radicais, ergon (trabalho) e nomos (normas, leis). Esta etimologia designa uma disciplina científica que tem como principal objeto de estudo o trabalho, fazendo da atividade pedagógica objeto de estudo e intervenção da ergonomia.

Em sua dissertação, Albuquerque (2009) entrevistou professores e fez uma investigação especificamente voltada para as dificuldades que eles encontram para o trabalho em sala de aula. Por meio da pergunta “Quais as maiores dificuldades encontradas por você no exercício de sua profissão?”, o pesquisador chegou à seguinte tabela, que mostram as condições matérias de trabalho como a segunda

**Tabela 01: Resultado de pesquisa de mestrado sobre as dificuldades encontradas por professores em sua profissão.**

Fatores referidos	f	%
· Condições materiais de trabalho	12	23,5
· Indisciplina escolar	12	23,5
· Desinteresse ou desvalorização da educação pelos alunos	13	25,5
· Enfraquecimento da autoridade do professor	05	9,8
· Educação familiar	09	17,6

**Fonte: Albuquerque, 2009, p.171.**

maior dificuldade enfrentada por eles, empatada com a indisciplina escolar:

Essa pequena amostra indica que o ambiente de trabalho tem importância e pode ser determinante para o bom desempenho da atividade pedagógica. E sobre esta atividade temos a seguinte afirmação:

Entrar numa sala e dar aula é mais que simplesmente penetrar num espaço neutro, é ser absorvido pelas estruturas práticas do trabalho escolar marcando a vida, a experiência e a identidade das gerações de professores; é fazer e refazer pessoalmente essa experiência [...] apropriar-se dela, prova-la e suportá-la, dando-lhe sentido para si e

para os alunos (TARDIF; LESSARD, 2005 apud CORDEIRO, 2006, p. 82).

A análise do trabalho é uma análise de um sistema, do seu funcionamento por completo. Na prática a observação e análise do trabalho requer sua fragmentação em etapas, até mesmo porque é assim que ele é desempenhado. Numa indústria, a produção de um produto acontece em setores diferentes, que compreendem atividades diferentes em cada um. Numa empresa, num comércio, ou numa instituição de ensino a situação não muda. São funções diferentes sendo desempenhadas por profissionais diferentes em ambientes de trabalho diferentes. Segundo Lautier (1999):

Não importa o tipo de trabalho, ele exige no mínimo um local e esse local é um elemento essencial da situação de trabalho. É a qualidade desse local que estabelecerá os símbolos funcionais e estéticos que dialogarão constantemente com seus ocupantes. (LAUTIER, 1999 apud MORAES e REIS, 2004, p. 136)

Compreender cada atividade implica em avaliar pontos de vista específicos, como por exemplo avaliar o comportamento, as condições físicas do trabalhador e do espaço físico onde se desempenha a atividade, a infra-estrutura do local, as relações estabelecidas entre os diferentes atores, os componentes físicos e mentais envolvidos na atividade, etc.

A atividade pedagógica do ensino superior, recorte deste estudo, abrange alguns campos importantes para o bom desempenho do trabalho: O ambiente físico e suas condições de conforto ambiental, o aprendizado e a cognição, a acessibilidade e o bem estar.

### **2.2.2 A sala de aula e os novos desafios da educação**

O modelo tradicional de sala de aula, dispostas linearmente ao longo de um corredor, com suas carteiras enfileiradas e o posto diferenciado do professor, seja essa sala destinada ao ensino fundamental, médio ou superior, está presente na memória dos que passaram por esses ambientes e, mais que isso, são o retrato da realidade de muitas instituições de ensino até hoje.

Segundo Balthazar e Crespo (2008), este modelo de espaço aliado ao tradicional modelo de relação entre professor e aluno tem se mostrado ineficaz no processo de aprendizagem em todos os níveis.

Um relatório com o parecer sobre a educação para o século XXI foi elaborado para a UNESCO. Segundo este trabalho, a educação ao longo da vida deve estruturar-se sobre quatro pilares: aprender a conhecer, que consiste em aprender as ferramentas que possibilitam o aprendizado; aprender a fazer, onde o aprendizado não tem como fim somente a absorção de conhecimento, mas também a capacidade de gerar ações; aprender a conviver, que é a compreensão da interdependência e da necessidade do trabalho em conjunto; e aprender a ser, para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Segundo o mesmo relatório:

*“O conceito de educação ao longo da vida é a chave que abre as portas do século XXI; ele elimina a distinção tradicional entre educação formal inicial e educação permanente. Além disso, converge em direção a outro conceito, proposto com frequência: o da ‘sociedade educativa’ na qual tudo pode ser uma oportunidade para aprender e desenvolver os talentos.”*

Essa nova organização da educação, aliada aos avanços tecnológicos, às novas formas de acesso à informação e aos estudos sobre a influência do ambiente construído no comportamento humano exigem uma nova forma de pensar a sala de aula, fazendo dela um espaço que abrigue as didáticas, estimule a atuação entre discentes e docentes e atenda aos quatro pilares da nova forma de ver a educação.

Segundo Sanoff (2001, apud GUIDALLI, 2010), o ambiente físico é como o segundo professor dentro da sala de aula, uma vez que, quando bem planejado, tem a capacidade de organizar e promover uma interação harmoniosa entre pessoas de diferentes idades, favorecer mudanças, possibilitar escolhas e atividades, além de estimular o aprendizado social, cognitivo e afetivo.

## **2.3 Compreensão do ser humano dentro do espaço**

O espaço construído não pode ser visto como uma simples constituição tectônica, o ser humano estabelece com ele uma relação de percepção, emoção e comportamento que precisa ser compreendida antes mesmo de considerar a relação entre os aspectos fisiológicos e os fatores de conforto ambiental. Antes de ser físico, o espaço é social.

### **2.3.1 A percepção e a concepção do espaço**

A maioria das ações humanas envolve um aspecto espacial. De acordo com Norberg-Schulz (1971) o interesse do homem no espaço é existencial, vem da mesma ideia defendida por Jakob von Uexküll quando diz que, como a aranha em sua teia, o homem se conecta a objetos, e sendo estabelecidas muitas conexões são elas mesmas que definem a existência do sujeito. A tentativa de trazer significado a um mundo de eventos e ações fazem com que o indivíduo estabeleça ligações que podem acontecer de forma emocional ou cognitiva, mas nos dois casos o objetivo é estabelecer um equilíbrio dinâmico entre ele e o seu ambiente. A relação com o espaço não é a orientação em si, mas é parte do senso de orientação que o indivíduo estabelece ao longo de sua vida.

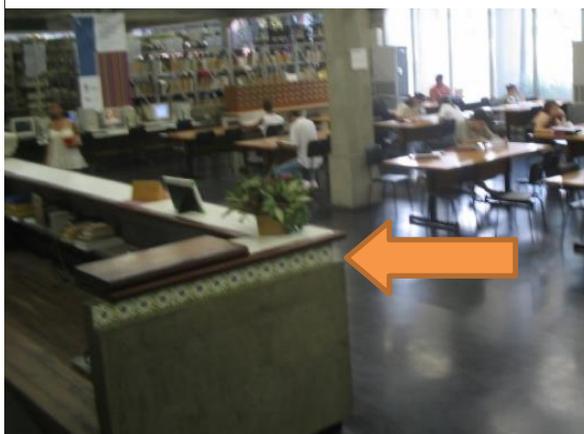
O espaço edificado, antes de ser físico, é um elemento social. Hillier e Hanson (1984, apud NASCIMENTO, 2008) teorizam acerca da lógica social do espaço, e através de um modelo edilício primordial exemplificam sua teoria. Considerando um modelo edificado primitivo, que consiste num espaço delimitado por quatro paredes ligado ao exterior através de uma abertura, e através dessa abertura é possível o acesso do ser humano, exemplificam que o ambiente interfere no comportamento a partir do momento que segrega os grupos de acordo com a relação que cada indivíduo estabeleceu com o mesmo. Distantes da abertura e do ambiente externo se dispõem os indivíduos que habitam (controlam) o edifício, enquanto que os visitantes se mantêm próximos da abertura.

Essa sensação de intimidade, apropriação acontece não só pelo fato de o indivíduo possuir o espaço, a exemplo de um morador em sua casa, mas também está presente em estudantes em sua sala de aula, em cidadãos nos espaços públicos de sua cidade. A integração com o ambiente é relativa também ao senso de pertencimento, à identificação do indivíduo com o espaço. De acordo com Norberg-Schulz (1971), a "identificação e orientação são os primeiros aspectos do ser no

mundo. Identificação é a base do sentimento de pertencimento a um lugar e orientação é a função que torna este homem parte do meio”. A identificação do ser com o espaço permeia a cultura, o repertório de cada indivíduo, as premissas sociais que formam sua visão para um determinado tipo, e sendo assim, a construção de um espaço potencialmente reconhecível por seus usuários não pode basear-se em modelos engessados, preestabelecidos. De acordo com Bauman (2005), o ato de projetar ambientes não pode ser visto como um quebra-cabeças, mas deve ser executado como um processo. Ainda segundo o autor “pertencimento” e “identidade” não têm a solidez de uma rocha, não são garantidos para toda a vida, são bastante negociáveis e revogáveis (e se determinam) pelas decisões que o indivíduo toma, os caminhos que percorre, a maneira como age e as coisas que absorve (BAUMAN, 2005, p. 18).

Pessoas só estabelecem relação com um ambiente quando atribuem-lhe valores, enquanto isso não acontece o espaço é apenas espaço, não é um lugar. De acordo com Tuan (1980 apud GUIDALLI, 2012, p. 49) é a importância emocional dos espaços na experiência humana que os transforma em lugar, e isto ocorre quando o

**Figura 04: Exemplo de apropriação simbólica: Alunos do CAC decoram balcão da biblioteca do centro com azulejos feitos em papel imitando a azulejaria portuguesa que marca a paisagem histórica do Recife.**



**Fonte: SOARES; VASCONCELOS; VILLAROUÇO (2009).**

usuário vivencia o espaço, adquire maior conhecimento sobre ele e mais, identifica-se com ele. Ao se definir e ganhar significado, ao ter valores atribuídos a si, o espaço torna-se familiar e se transforma em lugar. A apropriação desse lugar é um processo, e segundo Cavalcante e Elias (2011) essa apropriação compreende processos simbólicos, cognitivos, afetivos e interativos que modificam o espaço e o dotam de significados para o usuário, ou grupo de usuários. Numa sala de aula, por exemplo, a exposição de trabalhos de alunos nas paredes, a modificação do

leiaute, o uso de cores em detrimento de ambientes neutros representam essa apropriação.

Segundo Azevedo (2002) a noção do espaço tridimensional ultrapassa uma mera noção geométrica, pois no mundo real não há espaço vazio e abstrato, isento

de significados e relações. Sua concretude vai relacionar-se com o modo como o percebemos, organizamos e nos deslocamos, ou seja, toda a dinâmica que envolve as relações que ali se estabelecem. Nesta dinâmica não existe espaço imutável, pois as novas demandas fazem com que ele vá se modificando, se reorganizando, numa troca constante entre indivíduo e ambiente, e esta relação é mais eficiente quando é possível consolidar um ambiente físico favorável, capaz de estimular e desafiar o sujeito.

A concepção do espaço impregna-se, antes de conceitos tipológicos e de cálculos estruturais, de uma série de regras de funcionamento e práticas sociais que são consideradas pelo projetista, para os indivíduos. São normas que regem a dinâmica humana, associadas ao tipo de uso que será dado àquele espaço, agregando em si um conjunto próprio de convenções a serem seguidas. A tipologia do edifício não é determinada por características tectônicas, pois estas são passíveis de grande variação, dependendo da tecnologia, materiais disponíveis e outros inúmeros fatores. O tipo é, antes, definido pelas convenções que o precedem. (HILLIER & PENN, 1991 apud NASCIMENTO, 2008).

É esclarecedora a explanação de Thomas Markus acerca do tema. O autor devota sua produção a compreender a formação do espaço, e afirma que todo edifício é fruto de um texto que o precede, é embasado em práticas sociais. Posteriormente o edifício é o próprio meio onde podem ser "lidas" essas convenções (MARKUS; CAMERON, 2002). A relação entre espaço e fatores sociais constitui-se fisicamente através de elementos físicos, que permeiam cada ação e indicam os padrões pensados para aquele ambiente. Barreiras físicas, permeabilidades aos movimentos, opacidades ou transparências, tudo comunica ao indivíduo significados específicos, indicando possibilidades de fluxos e acessos, percepção e conexão visual, restrição e presença, etc. Ao mesmo tempo, esses padrões precisam conciliar as tarefas, o tipo de trabalho a ser exercido no lugar, cumprindo a função a que destinou-se originalmente a construção, em outras palavras, guardando as conexões entre os sistemas de espaços das quais se constitui um edifício.

De acordo com Norberg-Schulz (1971) o interesse do homem no espaço é existencial, vem da mesma ideia defendida por Jakob von Uexküll quando diz que, como a aranha em sua teia, o homem se conecta a objetos, e sendo estabelecidas muitas conexões são elas mesmas que definem a existência do sujeito. A tentativa de trazer significado a um mundo de eventos e ações fazem com que o indivíduo se

conecte, o que pode acontecer de forma cognitiva ou emocional, mas nos dois casos o objetivo é estabelecer um equilíbrio dinâmico entre ele e o seu ambiente.

O ambiente físico escolar é, por essência, o local do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, e deve ser pensado como o resultado da expressão cultural de uma comunidade, por refletir e expressar aspectos que vão além da sua materialidade (KOWALTOWSKI, 2013).

### **2.3.2 Qualidade no ambiente educacional**

O conceito de qualidade, nos dias atuais, é de extrema importância para a sociedade em geral, e embora a palavra seja cada vez mais utilizada, isso não significa que todas as pessoas e organizações que a empregam tenham o real entendimento de toda a sua dimensão (FABRÍCIO; MELHADO; ORNSTEIN, 2010). Em seu sentido genérico, qualidade é um atributo intrínseco de coisas ou pessoas, e nesse sentido não pode ser diretamente mensurável, mas pode ser identificada a partir das características que conferem qualidades às coisas (FABRÍCIO; MELHADO, 2003).

A qualidade no desenvolvimento do aprendizado interfere diretamente no desempenho e na produtividade do indivíduo. A definição de qualidade apresentada por Falconi (1990) sustenta que “a qualidade de um produto ou serviço está diretamente ligada à satisfação total do consumidor”. Sendo a educação uma atividade realizada sob a forma de prestação de serviço, chega-se à declaração de Bowen e Schneider (1999), que diz que os serviços tem algumas características que tornam difícil de se desenvolver um controle de qualidade.

De acordo com os autores, os serviços são produtos intangíveis, diferente dos produtos materiais e, conseqüentemente não podem ser facilmente analisados. A produção e o consumo dos serviços ocorrem no mesmo momento, pois o serviço é produzido e consumido em seguida, de acordo com sua demanda, e isto torna difícil estabelecer filtros entre o processo de produção e o ato de consumo, impedindo a eliminação de produtos ruins. O prestador de serviços é parte do produto, então o relacionamento consumidor/prestador também compõe a qualidade, e diferentemente dos produtos manufaturados, o serviço só existirá com a demanda do consumidor.

Todos estes fatores mostram o quão complexo é avaliar a qualidade na prestação de um serviço. Na educação, ferramentas de análise do conhecimento adquirido pelos alunos funcionam parcialmente quando refere-se à qualidade do serviço prestado. Como mencionado, fatores como o relacionamento professor/aluno, a forma como o professor transmite o conhecimento, a disposição do aluno, a interferência de terceiros, as condições ambientais e a infraestrutura disponível são exemplos de como esta avaliação pode ser muito mais complexa.

No projeto de edifícios, a qualidade pode ser vista por meio da perspectiva particular de cada disciplina e agente envolvido, cada disciplina de projeto (estrutural, de instalações hidráulicas e elétricas, etc) tem fatores particulares de qualidade (relativas a bom funcionamento, boa manutenção, fácil reposição, etc) aos quais procuram cumprir, e no todo a qualidade representa uma solução negociada, capaz de harmonizar e coordenar as soluções das diversas especialidades da arquitetura e da Engenharia, configurando um processo amplo e holístico. Porém a arquitetura não consiste somente num fechamento físico, mas num fechamento sócio-cultural e envolve em sua concretização enquanto espaço habitado converter-se em lugar. Partindo do conceito de lugar abordado no item 4.1 desta pesquisa, Rheingantz (2010) considera que compreender a condição humana e a sua relação com o espaço e os objetos é um meio de atribuir o conceito de qualidade ao ambiente construído.

O questionamento sobre a qualidade de vida no ambiente construído vem sendo sustentado por pesquisas na área de arquitetura e da psicologia ambiental, revelando a necessidade de um olhar mais atento às relações pessoa-ambiente (AZEVEDO; BASTOS, 2002).

Dentro do ambiente de ensino, esse acompanhamento do fator humano acontece considerando-se também o novo contexto econômico e cultural que vem se estabelecendo no país e no mundo, decorrente das grandes mudanças provenientes do grande fluxo de informações com que é preciso lidar diariamente. Os avanços científicos e tecnológicos mudam o cotidiano com cada vez mais rapidez e no campo das atividades profissionais surgem novos papéis, assim como novos moldes para postos de trabalho. No campo educacional os novos desafios para a educação, apresentados no tópico 3.2 deste trabalho, reconhecem essa mudança na sociedade e indicam que mudanças devem acontecer com o professor,

que deixa de ser um depositário do conhecimento e passa a assumir o papel de “agente motivador das ações”(IBAM, 1996), convidando sua audiência a uma reflexão ativa e a um posicionamento crítico em vez de absorver passivamente o conhecimento.

No entanto, se trouxermos um aluno do século XIX para as escolas atuais, ele reconheceria muito do que acontece nas salas de aula de hoje em dia, como o predomínio de preleções, memorização de conteúdos, matérias e atividades descontextualizadas, etc. Essa mesma situação acontece referentemente ao ambiente físico, pois as salas de aula permanecem sendo projetadas somente para aulas expositivas, sem acompanhar as transformações advindas dessa nova ordem mundial, que não diz respeito somente ao novo instrumental tecnológico disponível, mas também à modificação de conceitos arraigados durante décadas. Portanto, “[...] a escola deverá passar a ser, então, um espaço aglutinador e interativo, humanizado, e favorecendo as relações interpessoais” (AZEVEDO; BASTOS, 2002, p. 153). Kowaltowski (2013) diz que a prática em sala de aula mudou principalmente nos últimos cinquenta anos, no Brasil e no mundo, pois há maior liberdade no movimento do aluno, exige-se um comportamento menos disciplinado que participativo e a atuação do professor junto à classe também é mais livre. Há maior liberdade, variedade de atividades, maior número de materiais e equipamentos de apoio disponíveis e tudo isso reflete a nova realidade social e cultural onde a instituição de ensino se insere. Ainda segundo a autora:

A qualidade do ambiente escolar depende da qualidade de cada um dos seus componentes. A qualidade das relações humanas desenvolvidas nesse ambiente é o fator que mais influencia a qualidade do ensino (KOWALTOWSKI, 2013, p. 38).

Inferir qualidade a um ambiente educacional relaciona-se com a mudança de conceitos de concepção espacial, pois ao invés de projetar ambientes rígidos e controladores, é preciso compreender que este espaço precisa ter caráter flexível, que permita a alunos e professores possam aprender a trabalhar, compartilhar e vencer desafios. Fernández-Ramírez et al (2007 apud GUIDALLI, 2012) afirmam que a qualidade da sala de aula está relacionada com a sua legibilidade, à ausência de conflitos sinérgicos (a estimulação excessiva, os ruídos e a falta de privacidade

visual ou vistas de janela que tirem a atenção do aluno), e a condições básicas de conforto ambiental. Inclui-se nestes fatores a acessibilidade.

Os quatro pilares descritos pela UNESCO (aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser) representam a necessidade de se ter ambientes que valorizem a humanização, que tenham uma concepção centrada no usuário. A importância dessa afirmação confirma-se nos pressupostos de Piaget (1949) sobre a educação, quando diz que o sujeito aprende por meio de suas ações e ele próprio constrói continuamente seu conhecimento a partir das interações com o ambiente, e um ambiente físico favorável é capaz de estimular o sujeito, tornando-o apto a desenvolver seus próprios conceitos e ideias individualmente e colaborativamente.

Azevedo (2002) afirma que a produção de uma arquitetura escolar de qualidade vai depender do nível de adaptabilidade e desempenho de seus ambientes e como eles afetam o bem estar do usuário. Essa relação do espaço com aqueles que o utilizam está diretamente relacionada ao seu grau de interação e resposta às atividades ali realizadas. Sommer (1974) estudou a participação de alunos em sala de aula, e segundo sua pesquisa o grau de participação dos usuários do ambiente escolar muitas vezes decorre da forma como o espaço é organizado. A rigidez espacial cria uma imagem de inflexibilidade e os usuários inibem-se por falta de estímulo à interação com o ambiente. O estudo foi feito em salas de aula do modelo tradicional, e foi observado que mesmo com mobiliário móvel, a disposição das carteiras em fileiras, dentro de espaços visualmente neutros transmitem inflexibilidade, tanto que raramente é feita alguma modificação no layout, comportamento que ainda é observado nos dias atuais. Portanto existe a necessidade de humanizar o espaço interno, atribuir-lhe características pessoais, integrar em si paisagismo, harmonia entre os elementos construtivos, cores e materiais.

Sanoff (2001 apud GUIDALLI, 2012) afirma que a qualidade da aprendizagem é alcançada por meio de elementos físicos e não físicos do ambiente. Sendo assim, torna-se relevante associar os aspectos físicos do ambiente ao processo de aprendizagem. O espaço de sala de aula deve ser parte integrante do currículo escolar, já que sua finalidade é responder às necessidades dos professores e dos alunos.

A ergonomia traz uma solução para a questão da compreensão da necessidade dos usuários. A prática de ouvir e incluir a opinião do usuário no processo de projeto (ergonomia de concepção) ou no processo de avaliação e recomendação ergonômicos (ergonomia de correção) permite ao pesquisador compreender mais sobre o trabalho em execução do que somente a observação e o estudo da prática. Os usuários de sala de aula, como qualquer outro trabalhador, são quem melhor entende como funciona o seu posto, a sua célula de trabalho. A compreensão de que os fatores humanos são de extrema importância e que a adaptação deve ser do ambiente aos usuários, e não o contrário, é o grande trunfo da ergonomia, que nesta esfera reúne valores como o respeito à humanidade, à individualidade e por conseguinte valoriza o repertório cultural e social dos indivíduos.

### **2.3.3 Necessidades e satisfação do usuário de sala de aula**

A universidade, enquanto instituição, transforma recursos (humanos, materiais, financeiros e informacionais) através de uma determinada organização (divisão do trabalho e coordenação) em um serviço, no caso, o ensino. A prática adequada e excelente do ensino é um dos objetivos finais da instituição universidade, e para que se atinja esse objetivo inúmeros fatores precisam estar adequados.

Esta pesquisa trata objetivamente sobre o ambiente de sala de aula, que além de suprir necessidades ambientais e espaciais dos indivíduos, deve lhes proporcionar bem estar.

O bem estar do ser humano passa por diferentes estágios, e historicamente o primeiro a relacionar as necessidades humanas, baseadas em uma hierarquia foi Abram Maslow. Essa teoria, chamada de “Hierarquia das necessidades humanas” (FERNANDES, 2009) parte da premissa de que as razões do comportamento humano estão localizadas no próprio ser humano, ou seja, sua motivação para agir ou reagir parte de forças localizadas no interior da pessoa, e de acordo com o atendimento ou não dessas necessidades o comportamento e o desempenho podem variar.

Segundo a teoria, as necessidades devem ser dispostas por ordem de importância, onde as primeiras e mais urgentes relacionam-se com as necessidades

básicas, seguindo para as mais intelectualizadas e sofisticadas. Maslow formulou sua teoria partindo do princípio de que o homem é um animal e, como tal, vive em uma permanente busca pela satisfação.

A teoria divide as necessidades em cinco categorias:

- a) Fisiológicas ou básicas: são necessidades relacionadas à manutenção da própria vida, como comida, abrigo, sono, etc;
- b) Segurança: são necessidades de estar livre do perigo, da instabilidade, é a sensação de capacidade para executar plenamente suas atividades;
- c) Sociais: necessidade de ser aceito e pertencente a um grupo;
- d) Estima: necessidade de ser estimado, respeitado pelos outros;
- e) Auto-realização: Desejo de tornar-se aquilo que é capaz de ser, maximizar seu potencial.

Benedikt (2008 apud MEDVEDOVSKI, 2010) rediscute as necessidades enumeradas pela clássica pirâmide de Maslow e propõe uma nova hierarquia de necessidades humanas relativas ao meio construído: *sobrevivência, segurança, legitimidade, aprovação, confiança e liberdade*, numa ordem hierárquica de valores em que a sobrevivência está no patamar mais básico e que sua ausência pode desestruturar todos os níveis superiores. Entretanto, esse modelo propõe mais dinamicidade, porque mesmo as necessidades básicas não sendo satisfeitas o indivíduo busca satisfação em hierarquias superiores. Na visão de Benedikt os valores atrelam a si necessidades cujo atendimento traz satisfação em nível mais elevado por meio de escolhas conscientes e que corroboram para a garantia de qualidade do ambiente e para edificações bem projetadas.

As necessidades básicas de uma sala de aula são aquelas que tratam de conforto ambiental e acessibilidade. Sob este aspecto, uma sala que oferece boas condições ambientais (acústica, temperatura, iluminação, etc) e estruturais (mobiliário, equipamentos) aos seus usuários confere a eles capacidade para desempenhar bem suas tarefas. Não estão relacionadas à sobrevivência ou não do indivíduo em sala, mas garantem condições fisiológicas adequadas para que se desenvolvam as atividades intelectuais.

Já a acessibilidade é fundamental para as necessidades relacionadas à segurança, pois o indivíduo com limitações pode correr riscos em ambientes não adaptados, e é fundamental para atender às necessidades sociais, pois a partir do momento em que ele ou ela tem domínio sobre o espaço físico e não depende de um terceiro para se deslocar e se localizar é porque chegou-se a um patamar de igualdade. Também relaciona-se com a segurança a utilização de ambientes em condição de garanti-la, e são aqueles cujas instalações encontram-se em bom estado, bem conservadas e sem infringir aos usuários qualquer risco.

Legitimidade e aprovação relacionam-se com a já discutida função sócio-cultural do ambiente, que quando bem executado reflete em seu uso identidades reconhecíveis por seus usuários, estabelece com eles comunicação. A apropriação do espaço por parte de alunos e professores é legítima e desejável. Assim como os demais fatores, a confiança e a liberdade, que tratam da também já discutida necessidade de flexibilização do espaço, que torna-se adaptável e molda-se às necessidades.

Locke (1976 apud FERNANDES, 2009) determina que os elementos causais da satisfação no trabalho estão relacionados ao próprio trabalho e ao seu conteúdo, possibilidades de promoção, reconhecimento e, dentre outras, condições e ambiente de trabalho. Segundo Fernandes (2009), a qualidade de vida corrobora com os projetos ergonômicos dos postos de trabalho referentes à: organização, limpeza, segurança, do conforto ambiental, ao controle da poluição física e acústica, ao controle da temperatura e a luminosidade, dentre outras.

Segundo Hersey & Blanchard (1986 apud VILLAROUÇO, 2008) O ambiente por si só não é um fator de motivação. O que torna o indivíduo motivado e o leva a um aumento da produtividade diz respeito à atenção dispensada ao indivíduo, que com a alteração das instalações passa a sentir-se “membro participante de um grupo de trabalho”. Respeitar o caráter humano do trabalho, do ambiente construído, é respeitar o indivíduo, que há de responder a esses estímulos adequados e desafiantes com uma produção eficiente de conhecimento, produção que é fundamentada em interações sócio-ambientais permeadas por dignidade.

Os índices de conforto e acessibilidade adequados à sala de aula serão discutidos no capítulo 4.

### 2.3.4 Humanização do ambiente construído

O termo humanizar significa tornar humano, dar ou adquirir condição humana; tornar benévolo, ameno tolerável; tornar mais sociável (HOUAISS, 2009). De acordo com Delors (2010), no relatório sobre a educação para o século XXI, o ensinar deve basear-se na construção do pensamento crítico, consiste em fazer o homem conhecer a realidade e pensar para agir sobre ela. Essa condição de existencializar o ser humano é defendida por Paulo Freire, quando diz:

Nesse sentido, quanto mais conhecer, criticamente, as condições concretas, objetivas, de seu aqui e de seu agora, de sua realidade, mais poderá realizar a busca, mediante a transformação da realidade. Precisamente porque sua posição fundamental é, repetindo Marcel, a de "estar em situação", ao debruçar-se reflexivamente sobre a "situacionalidade", conhecendo-a criticamente, insere-se nela. Quanto mais inserido, e não puramente adaptado à realidade concreta, mais se tomará sujeito das modificações, mais se afirmará como um ser de opções. Dessa forma, o objetivo básico de sua busca, que é o ser mais, a humanização, apresenta-se-lhe como um imperativo que deve ser existencializado (FREIRE, 1996).

Segundo este educador, a educação é um fenômeno humano, e portanto é preciso compreender o homem em todas as suas esferas para que seja efetiva, e não "coisificá-lo", como se este fosse um processo mecanicista. "Se o encaramos como pessoa, nosso que fazer será cada vez mais libertador." (FREIRE, 1996)

A humanização é característica fundamental da pedagogia defendida por Freire e um dos pilares de sua obra. Neste contexto, é preciso entender como funciona a percepção humana com relação ao ambiente. Segundo Fernandes (2004), a percepção ambiental é a tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, é apreender o ambiente onde está inserido. Segundo o autor, a percepção condiciona o comportamento influencia o cuidado que o indivíduo terá com o mesmo:

A visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação aborda questões sobre o comportamento humano, colocando-o como resultante de um processo perceptivo no qual o ambiente possui um papel fundamental (FERNANDES, 2009).

Segundo Okamoto (2002), o comportamento humano é conduzido por uma resposta à percepção do ambiente através dos estímulos provocados pelo mesmo. Para o autor o processo de percepção consiste:

Temos a sensação do ambiente pelos estímulos desse meio, sem ter a consciência disso. Pela mente seletiva, diante do bombardeio de estímulos, são selecionados os aspectos de interesse ou que tenham chamado a atenção, e só aí é que ocorre a percepção (imagem) e a consciência (pensamento, sentimento), resultando em uma resposta que conduz a um comportamento (OKAMOTO, 2002).

A psicologia ambiental tem contribuído para a construção de ambientes mais humanizados e para o estabelecimento de uma relação equilibrada, onde o indivíduo, por meio de suas ações, modifica o ambiente e onde o ambiente, por meio de suas condições e configurações, influencia o comportamento humano. Ornstein (1992), aborda a questão da relação ambiente versus comportamento nos aspectos relativos ao conforto ambiental: “Nota-se com muita clareza o ambiente interagindo e modificando o comportamento e o comportamento, em resposta, alterando o ambiente”. O processo mental de interação entre homem e ambiente é decorrente de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente cognitivos. A percepção é o reconhecimento de objetos e situações que se dá a partir de estímulos externos, num processo mental captado pelos cinco sentidos, nos quais a visão acaba sendo a principal mediadora da relação do indivíduo com o seu entorno (AZEVEDO, 2002).

Gifford (1976 apud BERNARDI, 2001) diz que, na busca pelo conforto, o homem é o grande modificador do ambiente, mas também é modificado pela sua criação, e daí vem o problema de se ter um processo projetual não centrado no usuário. Os conceitos de “environmental numbness” (dormência ambiental) e “environmental awareness” (consciência ambiental) foram criados para demonstrar as possíveis reações dos usuários aos ambientes. A dormência ambiental, ou apatia causada pelo ambiente físico, causa uma espécie de paralização no indivíduo, gerada pela insatisfação com o ambiente, também descrita por Lida (2005) como a monotonia originada de uma reação do organismo a um ambiente uniforme, pobre em estímulos ou pouco excitante, o que leva à diminuição da atenção. Já o conceito de “environmental awareness”, ou a percepção ativa do ambiente físico, demonstra

o oposto. “O ambiente possui atrativos e configurações próprias para sua manipulação, evoca a percepção do usuário considerando a importância de sua participação [...]” (BERNARDI, 2001). A consciência ambiental é precursora da ação ambiental do indivíduo. Sommer (1974) propõe em seus estudos o estímulo à interação com o ambiente desde a infância como forma de apreciação cognitiva e afetiva com o local vivenciado, aprendendo a utilizar o espaço através de uma ética ambiental de uso, motivando maiores participação e motivação.

Segundo Bins Ely (1997) o comportamento possui dois níveis, o subjetivo, onde está relacionado com o significado do ambiente e é influenciado por fatores interpessoais, dependente de padrões culturais e regras sociais, e o objetivo, onde o comportamento está relacionado às condições de conforto e é influenciado pelas qualidades ambientais que favorecem a realização de atividades.

A configuração do espaço da sala de aula adquire papel fundamental na formação do ser humano, e especificamente o interior da sala de aula, que agrega características físicas, arquitetônicas, organizacionais e aspectos particulares do grupo de indivíduos que a utilizam – professores e alunos – que interrelacionados afetam o clima social do ambiente. Num contexto global as características citadas levarão a diferentes respostas por parte dos usuários. Funari e Kowaltowski (2005, p. 2255) afirmam que:

Como a configuração física do ambiente escolar e a adaptação do estudante a este meio exercem grande predominância na evolução do aprendizado pode-se dizer que a qualidade dos edifícios escolares tem um papel significativo no desenvolvimento social e econômico de um país.

O ambiente que oferece condições de conforto ambiental (temperatura e iluminação adequadas, baixo nível de ruídos), acessibilidade e estrutura (materiais, mobiliário, equipamentos, etc) coerentes com o uso a que será submetido favorecem a existência do sentimento de pertencimento àquele espaço, pois os critérios e necessidades básicos para o pleno desempenho das atividades de seus usuários foram respeitados, e é desse respeito às necessidades da pessoa de que trata a humanização dos ambientes. Nas palavras de Mezzomo (2002 apud MONT’ALVÃO & VILLAROUÇO, 2011):

Humanizar é resgatar a importância dos aspectos emocionais, indissociáveis dos aspectos físicos na intervenção;

Humanizar é adotar uma prática em que profissionais e usuários consideram o conjunto dos aspectos físicos, subjetivos e sociais que compõem o atendimento às necessidades humanas no trabalho;

Humanizar refere-se à possibilidade de assumir uma postura ética de respeito ao outro, de acolhimento e de reconhecimento dos limites;

Humanizar é fortalecer este comportamento ético de articular o cuidado técnico-científico, com o inconsolável, o diferente e singular;

Humanizar é repensar as práticas das situações produtivas, buscando opções de diferentes formas de atendimento e de trabalho, que preservem este posicionamento ético no contato pessoal.

## **2.4 Ambiente físico e conforto ambiental**

Segundo Guidalli (2012) o espaço construído é a concretização de um projeto de edificação, quando este se torna um objeto edificado, presente no mundo, com funções práticas e estruturado em técnicas construtivas. Quando este projeto já consta com diretrizes ergonômicas para a adequação da atividade para a qual foi desenvolvido, a qualidade de vida no trabalho dos usuários daquele espaço está praticamente garantida, mas em geral o que se vê são intervenções pós-ocupação, quando os problemas já existem e precisam ser reparados.

Em ambos os casos, fatores de conforto ambiental são fundamentais. Em geral, as normas técnicas brasileiras abrangem todas as informações acerca de iluminação natural, artificial, ventilação, temperatura e ruído. Mas o diferencial da ergonomia ambiental é a fusão desses conhecimentos de conforto com noções de antropometria, com as informações sobre o tipo de trabalho a ser desempenhado e com a opinião dos usuários.

Na arquitetura do ambiente de sala de aula, a satisfação do usuário está muito ligada à qualidade do ambiente e aos fatores de conforto ambiental. De acordo com Kowaltowski (2013) muitas avaliações de conforto ambiental em ambientes escolares são feitas no Brasil, com resultados divulgados em congressos, e a maioria dos trabalhos demonstra quadros nem sempre ideais sobre as condições ambientais desses locais. Ainda segundo a autora, em países onde há normas e

rigorosos códigos de obras, as condições de conforto atingem níveis mínimos na maioria das suas construções, e as pesquisas sobre o ambiente escolar concentram-se em detalhes que contribuem para a aprendizagem, como o tipo de projeto arquitetônico, configuração de sala de aula, lotação e agrupamentos de estudantes, estudo de espaços alternativos com atenção a detalhes de composição (como esquadrias diferenciadas, etc), integração entre interior e exterior, formas de trabalhar a luz natural e artificial e por aí vai.

Mas enquanto os fatores básicos relativos a conforto ainda são um problema não resolvido, mantém-se o foco na sua solução, cuja importância destaca-se na declaração da organização EFL (Educational Facilities Laboratories), uma organização sem fins lucrativos que atua desde 1958 com o propósito de ajudar escolas e universidades a maximizar a qualidade e utilidade de suas instalações. A organização relaciona a aprendizagem a fatores como condições internas e qualidade do ar, temperatura e umidade, ventilação e iluminação, e acústica de salas de aula, portanto o conforto ambiental precisa ser encarado como item fundamental para uma construção eficiente de conhecimento.

#### **2.4.1 Iluminação**

A iluminação em ambientes de ensino é um dos fatores mais importantes para o processo de aprendizagem em qualquer fase da vida. Recebemos grande parte da informação processada em nosso cérebro através do sentido da visão e por isso este fator não pode ser desconsiderado em nenhuma fase do projeto do ambiente, principalmente em se tratando de uma sala de aula. Além da influência sobre o ânimo usuário, ideia que tem origem muito antiga e que recentemente se comprova através de estudos acerca do ciclo circadiano.

Quando a luz passa pelos olhos, os impulsos são propagados não apenas nas áreas visuais, mas também as áreas do cérebro relativas às emoções e à regulação hormonal (BRAINARD et al, 1988 apud CLARKE; FONSECA; PORTO, 2002). Essas mudanças hormonais por influência da luz acontecem por causa da mudança da luminosidade ao longo do dia, que comunica ao ser humano os períodos de manhã, tarde e noite e assim influenciam seu comportamento. Da mesma forma a temperatura da luz e a sua intensidade, e mesmo a diferença de

intensidade num mesmo ambiente interferem emocionalmente nos usuários do ambiente.

Erwine & Heschong (2002, apud ROMANI e NOGUEIRA, 2011) apontam um grande número de variáveis que podem afetar a qualidade da aprendizagem em jovens. A iluminação nas salas é uma das mais importantes destas variáveis, pois se não podemos ver direito e utilizamos parte de nossa energia e concentração para suprir a falta de luz e conseguir distinguir objetos e palavras, o início do processo de aprendizagem fica prejudicado.

Alguns critérios importantes devem ser levados em consideração no projeto de iluminação de uma sala de aula: visibilidade; satisfação visual; ausência de ofuscamento e uniformidade de distribuição de luz. Além desses, também é necessário o aproveitamento tanto da luz artificial quanto da luz natural. Segundo Silva (2002,p.37-41 apud BRONDANI, 2006), a cor da luz é definida por sua temperatura em Kelvin (K), sendo a luz a 5800K correspondente à luz branca natural em um dia de sol em céu aberto ao meio dia. Quanto maior a temperatura, mais branco/azulada ela será, quanto menor a temperatura, mais avermelhada.

Essa diferença de temperatura de cor simula as mudanças da luz ao longo do dia, o que influencia o nosso ciclo circadiano, que é o período de aproximadamente um dia (24 horas) sobre o qual se baseia todo o ciclo biológico do corpo humano e de qualquer outro ser vivo, influenciado pela luz solar. A percepção da passagem do tempo influencia o nosso comportamento, portanto, as luzes mais quentes, que ficam na faixa dos vermelhos e amarelos, são associadas às primeiras e últimas horas do dia, momentos que geralmente vivemos o “estar em casa”, o relaxamento, o conforto e o aconchego. Nosso corpo relaciona essas cores de luz a essas sensações. O mesmo acontece quando a cor de luz é mais branca, só que no sentido oposto, o corpo fica mais atento e ativo.

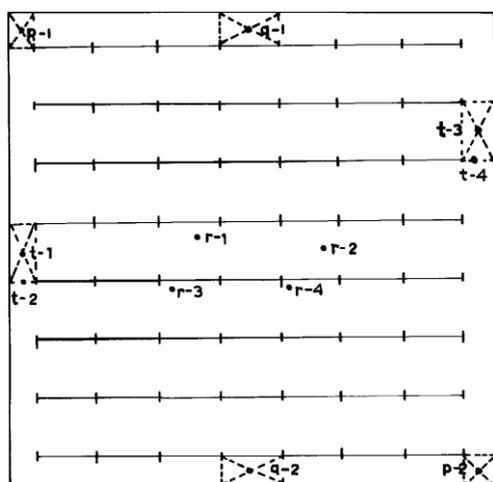
A NBR 5413/1992 diz que o índice de iluminância adequado para uma sala de aula deve estar entre 200, 300 e 500Lux. Mas para alunos menores de 40 anos de idade, cuja atividade em sala não requer velocidade e precisão deve ser considerado o valor médio, 300Lux. A não observância destes valores pode acarretar, além da dificuldade de aprendizagem nos alunos, problemas de ordem física como dores de cabeça e deficiências visuais. Lida (2005), afirma que é importante o uso da iluminação adequada para realização das tarefas, pois se sabe

que a iluminância em excesso ou escassez facilita o aparecimento da fadiga visual. Outro problema que pode ocorrer é o ofuscamento, que ocorre com o excesso de luz, janelas ou locais com excesso de brilho, causando uma redução de eficiência visual (BLUYSSSEN, 2010).

Para a avaliação ergonômica de um ambiente já existente, que é o objeto desta pesquisa, a NBR5382 estabelece como se deve averiguar a iluminância de interiores em áreas retangulares, por meio da iluminância média sobre um plano horizontal, derivado da iluminação comum.

A norma determina que, em áreas regulares com duas ou mais linhas contínuas de luminárias (figura X), se deve fazer a leitura nos quatro locais r1, r2, r3 e r4 e calcular a média aritmética (R na equação); logo após fazer a leitura de p1 e p2 e calcular a média aritmética (P na equação); comparar os pontos q e t, obtendo a média aritmética Q e T e então determinar a iluminância média com a equação que segue, sendo N o número de luminárias por fila e M o número de filas.

**Figura 05: Esquema de averiguação de iluminância em áreas retangulares com duas ou mais linhas contínuas de luminárias.**



*Iluminância Média*

Fonte: NBR 5382.

$$= \frac{R \cdot N(M - N) + Q \cdot N + T(M - 1) + P}{M(N + 1)}$$

## 2.4.2 Cores

Segundo Guimarães (2000),

*“A cor é uma informação visual, causada por um estímulo físico, percebida pelos olhos e decodificada pelo cérebro. O estímulo físico, ou meio, carrega consigo*

*a materialidade de uma das fontes, ou causas da cor – a cor-luz ou corpigmento. O cérebro - e o órgão da visão como sua extensão – é o suporte que decodificará o estímulo físico, transformando a informação da causa em sensação, provocando, assim, o efeito da cor.”*

Considerando a cor como uma informação visual, Farina (2000) coloca que, sobre o indivíduo que recebe essa comunicação, a cor exerce uma ação tríplice: a de impressionar, a de expressar e a de construir. A cor é vista: impressiona a retina; é sentida: provoca uma emoção; e é construtiva, pois, tendo um significado próprio, tem valor de símbolo e, portanto, tem capacidade de construir uma linguagem que comunica uma ideia.

A relação da cor com a emoção é grande, pois a preferência de cada um pode tanto estimular como perturbar o indivíduo, pois elas estão cheias de sensações positivas ou negativas. Portanto a aplicação das cores vai além do campo estético, sua aplicação age sobre o estado físico, mental e emocional.

*“As cores apresentam frequências de ondas diferentes, isso faz com que nossas reações a estas sejam também diferentes. A cor quente é onda lenta e longa e faz com que pareça mais em evidência, entra em ressonância com nossos sentidos mais instintivos. A cor fria tem comprimento de onda curta e rápida, características que a torna mais suave, discreta, sóbria ao olhar e ressoa em nossos sentidos mais relacionados ao espiritual.”* (CARNEIRO, 2010 apud GUIDALLI, 2012)

Segundo Dagget, Cobble e Gertel (2008 apud GUIDALLI, 2012) as cores quentes e enérgicas (vermelho, laranja, amarelo) são estimulantes e provocam sensação de diminuição do espaço, de proximidade, já as cores quentes suaves (rosa, coral) causam sensação de intimidade e aconchego. As cores frias (azul, verde) dão ao espaço sensação de amplidão, de menos confinamento, de leveza.

É importante ressaltar que na sala de aula as cores podem ser inseridas de diversas formas, mas seu uso deve ser adequado à finalidade principal: ajudar os seus usuários a manterem a concentração com diminuição da fadiga.

Heidi e Maki (2009) citam que pesquisas realizadas entre salas com paredes coloridas e paredes brancas demonstram que, nas que tem cores, há o aumento de atenção, diminuição de atividades fora do contexto, diminuição da ansiedade, melhoria da percepção do aluno no aprendizado e na sensação de bem-estar. As

cores em sala de aula interferem também na iluminação, causando o efeito de diminuição das sombras e brilhos, o que provavelmente ajudou na concentração dos alunos.

Novamente segundo Dagget, Cobble e Gertel (2008), a escolha das cores precisa proporcionar conforto visual aos olhos dos estudantes, visando evitar fadiga visual e monotonia emocional, fatores que tendem a aumentar a ansiedade, induzir a irritabilidade e a incapacidade de se concentrar, porém o uso adequado das cores pode reverter todos esses efeitos negativos.

### **2.4.3 Conforto térmico**

Conforto térmico é um estado mental que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa. Se o balanço de todas as trocas de calor, a que está submetido o corpo, for nulo e a temperatura da pele e suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente o conforto térmico (ASHRAE apud LAMBERTS, 1997). O desequilíbrio térmico também pode ser o dificultador da realização de atividades, pois além de causar desconfortos existe uma perda de energia maior que em um ambiente em condições térmicas confortáveis.

As condições de conforto térmico envolvem parâmetros como a temperatura do ar, que afeta a perda de calor convectivo do corpo do homem e a temperatura do ar expirado por ele. Assim, a perda de calor pelo aquecimento e umidificação do ar expirado é influenciada pela temperatura do ar. Também envolve a umidade do ar, que é outro fator meteorológico que influencia nesse conforto e envolve três mecanismos de perda de água do corpo humano: a difusão de vapor d'água através da pele (transpiração imperceptível), a evaporação do suor da pele e a umidificação do ar respirado (MASTER, 2007 apud NOGUEIRA et al., 2008).

A velocidade do vento é determinante na troca de calor por convecção entre o corpo e meio ambiente. Quanto mais intensa for a ventilação, maior será a quantidade de calor trocada entre o corpo humano e o ar, conseqüentemente menor será a sensação de calor.

Para lida (2005), uma zona de conforto térmico apropriada aos padrões brasileiros tem temperatura efetiva entre 20° e 24°C, com umidade relativa de 40 a

60%, com a velocidade do ar na ordem 0,2 m/s e as diferenças de temperatura em um mesmo ambiente não devem ser maiores a 4°C.

Já a Norma Regulamentadora 17 (NR-17) diz que o índice de temperatura efetiva deve estar entre 20° e 23°C e que a velocidade do ar não deve ser superior a 0,75m/s.

#### **2.4.4 Conforto Acústico**

Para compreender o conceito de conforto acústico, é importante conhecer os parâmetros relacionados a ele. O ruído ou barulho são sons indesejáveis para o indivíduo e varia segundo as características psicológicas desse mesmo receptor (SILVA, 2001).

Segundo Losso (2003) o ruído de fundo está sempre presente nas edificações e se origina de diversas maneiras. Qualquer perturbação acústica contribui para o ruído de fundo. Para as salas de aula, o ruído de fundo é todo aquele ruído além da voz do professor.

O isolamento acústico consiste em impedir que um determinado som ou ruído se propague da fonte até o local que se deseja isolar. O isolamento acústico é um dos parâmetros importantes do controle de ruído nos edifícios, quando se minimiza a passagem do som de um compartimento para o outro (Silva, 2001).

Quando um som impede a realização de tarefas, atrapalha a concentração mental e, em alguns casos, atrapalham a comunicação, chamamos esse som de ruído (GRANDJEAN, 1998). Gerges (2000) também conceitua ruído como sendo um som desagradável e indesejado. Ruído é uma combinação de sons com frequências que não seguem leis precisas. Bistafa (2006), diz que o ruído é um som sem harmonia. Para ambos os autores citados o ruído é um som prejudicial ao bem estar dos que têm contato com ele, sendo um condicionante que precisa de ajuste.

É importante destacar o conceito de ruído porque, em sala de aula, ele pode ser um dos fatores que mais interferem no aprendizado. Juntamente com o calor, o ruído interfere diretamente na atenção do aluno, comprometendo a eficiência da tarefa.

A NBR10152-Níveis de Ruído para Conforto Acústico, recomenda que o nível de ruído no ambiente de sala de aula deve estar compreendido entre 35 e 45dB.

A NR17 ressalta que o nível de ruído indicado em norma não se refere ao nível máximo suportado pelo ouvido humano, mas sim, a um nível suficiente para não desviar ou atrapalhar a atenção/concentração.

#### **2.4.5 Acessibilidade**

Segundo a NBR 9050/2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, o termo acessibilidade é a “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”.

A acessibilidade tornou-se obrigatória para todas as instituições públicas de ensino do país com o advento da aprovação da Lei N° 9.394 de 1996, que fez com que as instituições de ensino necessitassem realizar adaptações para receber os alunos portadores de necessidades especiais, anteriormente atendidos pelas repartições de ensino especial.

Com a regulamentação do Decreto N°3.298 em 1999, os ambientes de uso público devem ser adaptados às pessoas portadoras de deficiência, de acordo com as especificações da norma técnica em vigor (NBR 9050/2004).

Para o espaço educacional ser acessível, algumas etapas de observação devem ser cumpridas, seja na realização de um estudo de caso, seja na etapa de projeto de um edifício. O primeiro passo é observar a implantação do edifício. A escolha de relevos acidentados implica em maiores transtornos para usuários com dificuldade de locomoção, portanto desde a escolha do terreno a acessibilidade já deve estar norteando o projetista. A forma de implantar o edifício também é importante para garantir a criação de um bom agenciamento que permita o deslocamento sem dificuldades.

Outro ponto importante é observar o zoneamento de usos e fluxos no edifício, pois a organização dos espaços interfere diretamente no funcionamento das atividades na instituição, e a má distribuição de espaços como bibliotecas, laboratórios, secretarias, etc, pode causar conflitos de deslocamento entre os

usuários que acabam por interferir na acessibilidade. Os acessos às áreas internas o edifício não dependem somente de dimensões adequadas de corredores, mas da organização do fluxo do trabalho em cada ambiente e entre eles.

Dentro da sala de aula, e tratando especificamente dos seus equipamentos, destacamos um termo usado na definição de ergonomia citada acima: elementos. Segundo a NBR 9050/2004, elemento é “qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação. São exemplos de elementos: telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros”. Os elementos mais comuns da sala de aula são as carteiras, e um fator simples como a inexistência de carteiras para canhotos já é um problema de falta de acessibilidade, assim como a ausência de mobiliário diferenciado para usuários de cadeira de rodas, ou mesmo a utilização de mobiliário fixo, que impede que usuários com dificuldade temporária de locomoção e adaptação (como pessoas com membros imobilizados ou mulheres grávidas, etc) consiga se acomodar com qualidade para assistir aula.

Extrapolando as questões do ambiente físico e seus equipamentos, a acessibilidade em sala de aula visa atender a todas as necessidades dos mais variados tipos de usuários. Para tanto, o art. 46 do decreto de N° 5.773 de 09 de maio de 2006, que será estudado com mais profundidade no item 2.5 deste capítulo, visa estabelecer a acessibilidade em sala também por aqueles com deficiência auditiva, através da obrigatoriedade da presença de um intérprete de LIBRAS na sala de aula onde houver um usuário com esta necessidade.

## **2.5 Ergonomia**

Segundo Lida (2005), ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, sendo “trabalho” um termo que refere-se a qualquer atividade produtiva exercida, não implicando, necessariamente, no envolvimento de uma máquina. “A ergonomia tem uma visão ampla, abrangendo atividades de planejamento e projeto, que ocorrem antes do trabalho ser realizado, e aqueles de controle e avaliação, que ocorrem durante e após esse trabalho”. Na atividade ergonômica, tudo o que envolve a realização de uma tarefa precisa ser visto e projetado para o usuário, inclusive o espaço arquitetônico.

O estudo do trabalhador e suas características são parte da base de conhecimento necessária para o projeto do trabalho, de forma que ele possa ser executado de forma melhor, mais eficiente, e sem nenhum prejuízo ao ser humano, preservando sua saúde. É importante destacar que a adaptação sempre segue o sentido do trabalho para o homem, pois o contrário levaria ao comprometimento tanto da qualidade do resultado, quanto do bem estar do trabalhador.

Moraes & Mont'Alvão (2000 apud COSTA FILHO, 2005) afirmam que a ergonomia se orienta em torno de sistemas, de seu desenvolvimento e operação, “[...] em que o desempenho humano só pode ser entendido a partir da organização do todo”. Também enfatizam que a única tecnologia da ergonomia é a da interface entre homem e sistema, tratando assim de desenvolver conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano. Portanto, sob a ótica da ergonomia, o ambiente é o meio onde o ser humano pode executar determinadas tarefas, e antes de representar uma tipologia arquitetônica ou transmitir algum significado estético, precisa atender a fatores básicos necessários à atividade.

A ergonomia tem três principais correntes, ainda segundo Lida (2005), que se cruzam dentro do ambiente de ensino. Existe a **ergonomia física**, que se ocupa das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física. Na sala de aula, o comportamento postural dos alunos está diretamente ligado aos desconfortos ocasionados pelo mobiliário inadequado. É certo que a variação de postura no posto de trabalho é saudável e desejada, mas frequentemente o uso de equipamentos inadequados e que não se adaptam aos seus usuários compromete o bom desempenho da atividade. Numa situação ideal a ergonomia seria uma poderosa ferramenta projetual, presente e atuante nas etapas de concepção do espaço.

A **ergonomia cognitiva** ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Fatores determinantes para o aprendizado, como atenção e memória são influenciados também pelo ambiente físico, que se não for projetado visando a capacidade cognitiva do seu usuário, pode acabar interferindo negativamente no processo.

A terceira corrente é a da **ergonomia organizacional**, que trata da otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. Dentre as suas formas de atuação destacam-se a programação do trabalho em grupo, dos projetos participativos e do trabalho cooperativo, que são formas de trabalho muito utilizadas no processo de construção do conhecimento.

A ergonomia do ensino é um campo relativamente recente da ergonomia, e cujo objetivo é tornar as atividades educacionais mais eficientes. Esse esforço se justifica, segundo Lida (2005, p. 569), por ser uma atividade que existe no mundo todo e consome uma boa parcela dos orçamentos governamentais. Ainda segundo o autor, nos países desenvolvidos crianças e adolescentes passam cerca de 20% de suas vidas em salas de aula, porcentagem que é menor em países menos desenvolvidos, e por isso mesmo as pesquisas de ergonomia do ensino são mais necessárias. Se o tempo em ambiente de aprendizado é menor, é fundamental que eles sejam adequados e eficientes, para que eficiente seja também a construção do conhecimento.

A própria atividade educacional acontece, na maioria das vezes, em processos monótonos de transmissão de informação, pouco estimulantes para os alunos, onde não há muita solicitação de participação ou atividade que desafie seu conhecimento e habilidades. Embora já existam inúmeras tecnologias disponíveis, predominam as aulas expositivas, onde predomina a verbalização por parte do professor, tornando a atividade monótona após algumas horas de duração. O principal efeito da monotonia é a diminuição da atenção, fator de primordial importância no aprendizado, e aumento da fadiga.

Considerar a utilização de métodos de ensino mais modernos, ativos e participativos é uma possibilidade viável, mas que esbarra na inflexibilidade dos ambientes de sala de aula, projetados para o método expositivo de aula. Em muitos casos a rigidez do ambiente é tão grande que mesmo com um mobiliário móvel, alunos e professores dificilmente interferem no layout para a realização de atividades diferenciadas.

Lida (2005) ainda afirma que assim como o projeto correto de máquinas, postos de trabalho e do ambiente influem no desempenho do trabalhador industrial, da mesma forma o projeto adequado de salas de aula e outros meios de apoio

didático podem influir no desempenho de professores e alunos. Cuidados como o posicionamento correto do mobiliário em relação às aberturas e às luminárias, evitando ofuscamento, por exemplo, são básicos e fazem a diferença na qualidade de vida. Ainda segundo o autor, fatores de conforto ambiental interferem tanto física quanto psicologicamente nos usuários do espaço, e portanto interferem no rendimento do ensino.

A ergonomia estuda os diversos fatores que interferem no desempenho do sistema produtivo sob a ótica da sua adaptação às capacidades de seus usuários. Reduzindo a fadiga, estresse, erros e acidentes, e proporcionando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, a ergonomia promove, além de uma boa produtividade, maior qualidade de vida ao trabalhador, e portanto é uma disciplina de caráter fundamental quando relacionada também a ambientes de ensino (KOWALTOWSKI, 2013).

### **2.5.1 Ergonomia do ambiente construído**

Para compreender este conceito parte-se da definição oficial de ergonomia da **International Ergonomics Association** (IEA) divulgada pela associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), “é disciplina relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas”. Quando se aplica ao ambiente construído, entende-se que seu objeto de estudo é a interação entre o homem e o espaço, e segundo Guidalli (2012) o espaço construído é a concretização de um projeto de edificação, “quando este se torna um objeto edificado, presente no mundo, com funções práticas e estruturado em técnicas construtivas”. De acordo com Zevi (1996), “ambiente construído será aquele que remete ao espaço arquitetônico, o ambiente da convivência humana”.

Mont’Alvão (2011) destaca que ao tratar de ergonomia do ambiente construído fica evidente a correlação entre conceitos bastante distintos: o espaço construído propriamente dito e a ergonomia. Porém ressalta que, unindo a ideia de ambiente arquitetônico com o ambiente do desenvolvimento das tarefas, de acordo com as capacidades, habilidades e limitações humanas, parece clara a necessidade dos conhecimentos da ergonomia nos projetos de arquitetura e design que contemplam o ambiente construído, porque embora apresentando preocupações naturais de outras áreas do conhecimento, a ergonomia do ambiente extrapola as

questões puramente arquitetônicas, focando o seu posicionamento na adaptabilidade e conformidade do espaço às tarefas e atividades que neles irão se desenvolver.

De acordo com Fialho e Santos (1997, apud VILLAROUCO, 2011, p. 26):

A prática do ergonomista consiste em emitir juízo de valor sobre o desempenho global e de determinados sistemas homem(s)-tarefa(s). Como tais sistemas normalmente são complexos, envolvendo expectativas relativamente numerosas, procura-se facilitar a avaliação sobre o desempenho global apoiando-se no princípio da análise-síntese. Este princípio se baseia na decomposição do juízo global (apreciação do desempenho global) em juízos parciais (apreciações parciais sobre desempenhos parciais) e sua conseqüente recomposição.

Essa decomposição de que falam os autores justificam os diversos ramos de estudo da ergonomia em áreas específicas, e dentre eles a ergonomia que trata especificamente do ambiente construído. Villarouco, cuja tese de doutorado é um dos marcos da integração entre a ergonomia e sua aplicação na análise do ambiente construído (MONT'ALVÃO, 2011), defende que os ambientes construídos precisam contemplar as expectativas e necessidades daqueles que o utilizam, e com isso destaca a variedade de conhecimentos necessários para o estudo do ambiente sob a ótica da ergonomia. Muitas são as variáveis envolvidas na adequação ergonômica da arquitetura, e o foco no ser humano termina por congrega diversos campos do conhecimento, realidade exposta na declaração da autora quando diz que:

“Entende-se, portanto, que o olhar ergonômico sobre o espaço de trabalho deve acompanhar a mesma abordagem abrangente, multifacetada e holística das demais áreas de atuação da ergonomia [...] Além disso, olhar um projeto com olhos de ergonomista é antever sua utilização, é conjugar condicionantes físicos, cognitivos, psicossociais e culturais, objetivando identificar o elenco de variáveis passíveis de atendimento no produto proposto”(VILLAROUCO, 2011).

Segundo Bessa e Moraes (2004), o que difere a ergonomia do ambiente construído da psicologia social é que a segunda permite uma compreensão das relações entre o homem e seu meio ambiente, e mais precisamente dos usos que o

homem faz do espaço enquanto produto cultural. Inúmeras definições de ergonomia tratam da relação do homem com o trabalho propriamente dito, como na definição de Grandjean (1983 apud BUTI, 1998) que diz que ergonomia é “o estudo do comportamento do homem durante o trabalho” ou ainda como na declaração de Fraser (1983 apud BUTI, 1998) quando diz que ergonomia é o “estudo das características anatômicas, fisiológicas e psicológicas dos indivíduos nos ambientes de trabalho”. A ergonomia trata não só da relação do homem com a máquina, com o posto, mas trata da sua relação com o ambiente à sua volta. Para Buti (1998) a ergonomia do ambiente construído ocupa-se não só de quem usará a “coisa”, mas também de onde será usada, analisando o ambiente como lugar físico e sociocultural e agregando em si considerações acerca do caráter fisiológico humano.

Mont’Alvão e Ribeiro (2004) dizem que os estudos sobre a relação do ambiente construído e o comportamento humano são de suma importância para analisar e avaliar os ambientes, de forma a levantar de que maneira eles contribuem para as atividades desenvolvidas, visando sempre o bem estar dos indivíduos. Assim, o estudo do sistema ambiente-usuário constitui área significativa de interesse na busca da melhoria da qualidade de vida das pessoas. Essa melhoria é conferida ao ambiente construído pela ergonomia, através da tecnologia de interface humano-ambiente, que se utiliza de vários métodos para avaliar a relação usuário-ambiente em suas atividades (Paiva, 2012).

A escolha de uma metodologia adequada para a avaliação ergonômica de um posto de trabalho é fundamental para o seu sucesso. Existem métodos e ferramentas mais adequados a um ou a outros tipos de atividades (industriais ou empresariais, por exemplo). A metodologia escolhida para a análise das salas de aula do curso de design da UFPE foi a Metodologia Ergonômica do Ambiente Construído (MEAC), proposta por Villarouco (2009), por se tratar de uma metodologia que envolve uma profunda e também abrangente observação com foco no espaço físico, incluindo fatores da estrutura organizacional, observação das atividades durante seu desempenho e por incluir a etapa de investigação da percepção do usuário, além de ter consistência cientificamente comprovada.

Villarouco (2002) refere que ao considerar os diversos aspectos envolvidos no ambiente construído, há a necessidade de uma abordagem sistêmica. Para a autora, uma completa avaliação ergonômica do ambiente abrange variáveis como

conforto ambiental (lumínico, térmico, acústico), percepção ambiental (aspectos cognitivos), antropometria (acessibilidade, dimensionamento) e adequação de materiais (revestimentos, acabamentos). Essa avaliação do ambiente construído leva à compreensão de que o ato de projetar deve ter como principal norteador o homem, com toda a sua bagagem vivencial, com sua sensibilidade, seu funcionamento biológico, sua percepção, seu comportamento, pois o produto do fazer projetual, invariavelmente, destina-se a abrigar o ser humano executando tarefas.

### **2.5.2 Legislação referente às salas de aula universitárias**

A proposta da extensão da educação pública, extensível a todos os cidadãos independente de sua classe social chegou ao Brasil por influência da Revolução Francesa. Segundo Pacheco (2009), ao longo do século XIX os países europeus e os Estados Unidos construíram sistemas nacionais de educação que asseguraram que sua população tivesse acesso à instrução. No mesmo período o Brasil ainda era marcado pela escravidão e pela privação da grande maioria da população de direitos sociais básicos, e a educação foi inserida nas duas constituições daquele século sem a intenção de ser tornada um bem público. Este cenário levou o país a chegar em 1890 com quase 90% da população analfabeta.

No século seguinte houveram avanços significativos na legislação educacional, sobretudo na constituição de 1988, porém ainda não foram suficientes para assegurar a democratização da educação como um compromisso do Estado, garantindo a construção de um sistema educacional que permitisse a inclusão de todos os cidadãos num ambiente educacional de qualidade. Em 1996 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que importou vários métodos da administração empresarial capitalista, presentes nas fábricas, que preocupavam-se mais com a otimização da mão-de-obra e sua exploração visando ao lucro, e foi muito tímida com relação à construção de um sistema que permitisse ao Brasil saldar a dívida social com a maioria da população (PACHECO, 2009).

A tentativa de saldar esta questão e estruturar a educação veio com a promulgação do Plano Nacional de Educação (PNE), em 2001. Previsto pela Lei de Diretrizes e Bases, o PNE tem como objetivo a organização racional, consequente e eficaz do universo de ações educativas que devem ser executadas no país. Constitui-se de um mecanismo intermediário entre a Lei maior da educação (LDB) e

a materialização das metas necessárias para constituir um sistema nacional de educação que assegure a todos os brasileiros um ensino de qualidade, estabelecendo prazos e metas para erradicar o analfabetismo, universalizar a educação básica, equiparar a oferta de ensino superior público aos níveis dos países desenvolvidos, ampliar a oferta de educação de jovens e adultos, ter um corpo docente com formação superior atuando em todos os níveis da educação básica. Em geral, as diretrizes e metas de um plano nacional de educação tem relação direta com o projeto político e de desenvolvimento que se quer para um país, assim um PNE não pode limitar-se a repassar recursos, mas deve estar subordinado à estratégia de desenvolvimento nacional.

Como mencionado, a educação no Brasil é regida pelo Plano Nacional de Educação (projeto de lei nº 8.035-b de 2010, promulgado em 2011) e pela Lei de diretrizes e bases (lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996). O PNE estabelece as atribuições de cada órgão relacionado ao ministério da Educação e determina quais são os objetivos da educação no país. Tem validade de 10 anos. A Lei de diretrizes e bases trata da educação superior no capítulo IV, e no artigo 46 trata da sua regulamentação:

Art. 46. A autorização e o reconhecimento de cursos, bem como o credenciamento de instituições de educação superior, terão prazos limitados, sendo renovados, periodicamente, após processo regular de avaliação.

O artigo 46 refere-se ao decreto nº 5.773 (Anexo I), de 9 de maio de 2006, que trata do exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino.

O artigo 16 deste decreto trata do que deve conter o plano de desenvolvimento institucional, necessário para a validação do funcionamento da instituição, e na alínea VII especificam-se os itens relativos à infraestrutura:

a) com relação à biblioteca: acervo de livros, periódicos acadêmicos e científicos e assinaturas de revistas e jornais, obras clássicas, dicionários e enciclopédias, formas de atualização e expansão, identificado sua correlação pedagógica com os cursos e programas previstos; vídeos, DVD, CD, CD-ROMS e assinaturas eletrônicas; espaço físico para estudos e horário de funcionamento, pessoal técnico administrativo e serviços oferecidos;

b) com relação aos laboratórios: instalações e equipamentos existentes e a serem adquiridos, identificando sua correlação pedagógica com os cursos e programas previstos, os recursos de informática disponíveis, informações concernentes à relação equipamento/aluno; e descrição de inovações tecnológicas consideradas significativas; e

c) plano de promoção de acessibilidade e de atendimento prioritário, imediato e diferenciado às pessoas portadoras de necessidades educacionais especiais ou com mobilidade reduzida, para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte; dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, serviços de tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS;

Como pode ser observado, em nenhum ponto o decreto trata da infraestrutura referente à sala de aula, a não ser pela exigência do cumprimento do que pede o decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta as leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

Então quanto à acessibilidade a legislação em questão está baseada nas leis específicas de cada ponto defendido por ela e tem como principal referencial para diretrizes de projeto a NBR 9050 de 2004.

Mas a regulamentação do ensino superior também passa pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), responsável pela elaboração de normas e ferramentas de avaliação que autorizam o funcionamento das instituições e, periodicamente, renovam essa autorização (art.14 do decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006).

O curso de design enquadra-se na avaliação por meio do instrumento de reconhecimento e renovação para bacharelado e licenciatura, aprovado pela portaria nº 1.016 de 30 de outubro de 2007. No anexo desta portaria encontram-se as categorias de avaliação e o peso que cada uma terá no resultado. As categorias

“Organização institucional” e “Corpo social” tem peso 30 cada uma e a categoria “Instalações físicas” tem peso 40.

Por essa distribuição de pesos na avaliação pode-se compreender a importância dada ao ambiente construído e à sua interferência para a conquista dos objetivos estabelecidos pelo Plano Nacional de Educação.

Na ferramenta encontramos os referenciais mínimos de qualidade para a infraestrutura física no tópico 3.1, referente aos “Espaços físicos utilizados no desenvolvimento do curso”. O texto que trata desses espaços é o seguinte:

Conceito referencial mínimo de qualidade: Quando os espaços físicos utilizados no desenvolvimento do curso atendem adequadamente aos requisitos de quantidade, dimensão, mobiliário, equipamentos, iluminação, limpeza, acústica, ventilação, segurança, conservação e comodidade necessárias às atividades que aí se desenvolvem.

Neste texto a legislação começa a referir-se a alguns pontos importantes para o ambiente construído da sala de aula, mas a forma como essa avaliação é feita não garante o atendimento de cada um desses requisitos. Primeiramente, em nenhuma parte do texto há qualquer indicação de quais são os referenciais a serem utilizados pelo avaliador (ex:NBR) para julgar se um requisito como “ventilação” ou “segurança” está adequado. Cabe ao avaliador julgar e atribuir valores de acordo com a tabela a seguir:

**Tabela 02: Critérios de avaliação**

Conceito	Descrição
1	Quando os indicadores da dimensão avaliada configuram um quadro MUITO AQUÉM do que expressa o referencial mínimo de qualidade.
2	Quando os indicadores da dimensão avaliada configuram um quadro AQUÉM do que expressa o referencial mínimo de qualidade.
3	Quando os indicadores da dimensão avaliada configuram um quadro SIMILAR ao que expressa o

	referencial mínimo de qualidade.
4	Quando os indicadores da dimensão avaliada configuram um quadro ALÉM do que expressa o referencial mínimo de qualidade.
5	Quando os indicadores da dimensão avaliada configuram um quadro MUITO ALÉM do que expressa o referencial mínimo de qualidade.

**Fonte: Portaria nº 1.016.**

O código de obras da cidade do Recife é de 1961 (Lei 7.427), o de Caruaru é de 1977 (Lei 2454.77), e nenhum inclui nos ambientes que regulamenta a sala de aula, que só vai constar neste tipo de regulamentação em 1997, na lei de Edificações e Instalações na Cidade do Recife (Lei 16.292 de 29/01/97).

A lei de edificações tem como objetivo principal assegurar à população condições mínimas de habitabilidade e qualidade das edificações e instalações considerando conforto térmico, conforto acústico, conforto lumínico, segurança, durabilidade e acessibilidade.

Como a cidade de Caruaru ainda não dispõe de uma lei complementar que trate especificamente da questão da sala de aula, a legislação de Recife será utilizada como referencia.

Nela, a questão da acessibilidade é tratada no título III, capítulo II, seção IV, que define os valores de referencia para alguns itens do ambiente construído em edifícios de uso não-habitacional, mas foca principalmente em áreas externas, número de vagas, e acessos a edifícios, dimensões em geral, etc.

No título III, capítulo III, seção I a lei estabelece os tipos de ambiente que regulamenta, e dentre eles está a sala de aula, e é considerada um compartimento de permanência prolongada e, portanto, deve estar de acordo com a seção III e IV, que tratam de iluminação e ventilação:

**Art. 89.** Para efeito de iluminação e ventilação, todo compartimento de permanência prolongada deverá dispor de abertura para espaços livres, dentro do lote, para logradouros ou para áreas coletivas definidas em planos específicos.

**Art. 96.** A ventilação especial de renovação ou condicionamento de ar, obtida mediante equipamento adequado, deverá proporcionar, pelo menos, uma renovação de ar do compartimento, por hora.

Os demais artigos tratam de paredes em divisa de lotes, ventilação por meio de fosso, uso de claraboias, etc. Mas um parágrafo único no artigo que estabelece mais diretamente quais as condições de conforto dos compartimentos de longa permanência determina que as demais exigências não se aplicam a alguns ambientes, dentre eles os educacionais, que devem seguir legislação específica:

**Parágrafo Único.** Excetua-se do “caput” deste artigo, as edificações destinadas a serviço de educação, saúde, hotelaria e indústria, que atenderão às normas previstas nas legislações específicas.

Constata-se, com esta revisão, uma avaliação e uma legislação pouco expressivas quanto aos requisitos do ambiente físico enquanto colaborador com o bom desempenho das atividades educacionais. Como consequência, encontramos, em geral, ambientes que seguem os padrões escolares, não condizentes com as diferenças das atividades pedagógicas desenvolvidas nos diferentes níveis de ensino.

### **3 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Segundo Bastos (2008), método é um procedimento de investigação e controle que se adota para o desenvolvimento rápido e eficiente de uma atividade qualquer. Não se executa um trabalho sem a adoção de algumas técnicas e procedimentos norteadores da ação. O homem é um ser curioso, e a metodologia o provê das etapas necessárias à investigação eficiente e completa do seu objeto de interesse e estudo.

Segundo Silva & Menezes (2005) a elaboração de um projeto de pesquisa e o desenvolvimento da própria, seja ela uma dissertação ou tese, necessitam, para que seus resultados sejam satisfatórios, estar baseados em planejamento cuidadoso, reflexões conceituais sólidas e alicerçados em conhecimentos já existentes. Portanto a definição das características da pesquisa colabora para compreender o tipo de dados que se deseja obter, a forma como serão obtidos e, em sequência, a sua análise para conclusão do processo. Ainda segundo as autoras, a pesquisa não segue um caminho totalmente controlável ou previsível, portanto adotar uma metodologia significa escolher um caminho, um percurso global que muitas vezes requer ser reinventado a cada etapa, então além das regras, é necessário ter criatividade.

Essa característica da pesquisa destaca ainda mais a importância de seguir um método, pois em qualquer processo investigativo, é através da metodologia que se garante o cumprimento das metas estabelecidas. Marconi & Lakatos (2010, APUD PAIVA, 2012) definem método científico como sendo “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que permitem alcançar o objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

#### **3.1 Métodos de abordagem**

Segundo Köche (2009), de acordo com seu objetivo, esta pesquisa enquadra-se como exploratória, pois é o tipo de pesquisa que tem como principal objetivo trabalhar com o levantamento de variáveis e da sua caracterização quantitativa ou qualitativa.

De acordo com a natureza dos dados, este estudo pode ser classificado como qualitativo, por averiguar aspectos relacionados à percepção e comportamento dos usuários, além de ter como fonte direta dos dados o ambiente em estudo,

preocupando-se não somente com os resultados e produtos, mas com o processo como um todo.

Esta pesquisa se insere como estudo de casos múltiplos por estudar conjuntamente mais de um caso, investigando os mesmos aspectos em todos, visando estabelecer comparações entre os diferentes ambientes de ensino e a legislação vigente. Segundo Gil (2008), um estudo de caso consiste num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Configura-se também como sendo pluralista, uma vez que apresenta interfaces com várias áreas de conhecimento, buscando fundamentação em livros, normas, legislação e periódicos nacionais e internacionais para uma maior compreensão da produção científica e dos dados que as fundamentam acerca do ambiente de ensino e de seus usuários.

Também será utilizado um método de avaliação específico para a análise da ergonomia do ambiente construído. Essa especificidade na avaliação se faz necessária por esta pesquisa consistir numa investigação acerca do espaço físico da sala de aula, e este enfoque demanda um estudo sistêmico das características do ambiente construído.

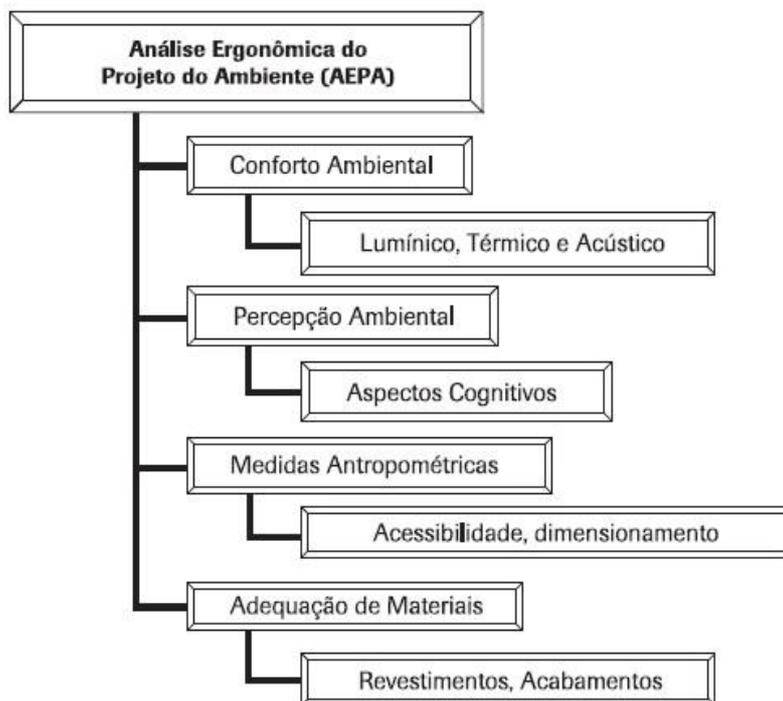
### **3.2 Método Ergonômico Aplicado ao ambiente construído (MEAC)**

Proposta por Villarouco (2001), a MEAC é uma metodologia voltada para a análise do ambiente construído sob a ótica da ergonomia, e é compreendida em quatro etapas analíticas, a Análise Global do Ambiente, a Identificação da Configuração do Ambiental, a Avaliação do Ambiente em Uso e a quarta e última fase chamada de Percepção Ambiental do Usuário. Para uma maior compreensão da metodologia utilizada em toda a pesquisa, a seguir são caracterizadas cada uma de suas etapas:

### 3.2.1 Análise global do ambiente

A Análise Global do ambiente consiste na fase inicial da pesquisa, onde se tem o primeiro contato com o ambiente estudado, o que possibilita ter ideia da configuração espacial do ambiente e se analisa as atividades desenvolvidas. A partir

**Figura 06: Fatores componentes de uma análise ergonômica do projeto de ambiente.**



Fonte: Villarouco et al., 2005, apud VILLAROUCO; ANDRETO, 2008.

disso, se percebe os principais problemas e demandas que indicam a necessidade da intervenção.

Possibilitando uma visão sistêmica do ambiente a partir do conhecimento dos materiais, do pessoal que usa o ambiente, do desperdício de tempo e equipamentos utilizados, dos fluxos, dos processos e produtos principais, para assim, entender o que é feito e como é feito o ambiente (VILLAROUCO, 2011).

Durante essa fase é importante proceder de modo a conhecer e registrar:

- Definição das peculiaridades básicas (local, mapa, área, histórico, horário);
- Estrutura organizacional (áreas disponíveis para atividades);
- Quadro de funcionários e Análise dos tipos de usuários;
- Compreensão do funcionamento e dos processos de trabalho;
- Dinâmica da instituição (atividades de rotina, seus diferentes tipos, suas organizações e o peso para o funcionamento);
- Relação dos funcionários e suas respectivas atribuições;
- Aplicar entrevistas e questionários.

### **3.2.2 Identificação da configuração ambiental**

Na fase de Identificação da Configuração do Ambiente, é estudada a análise da tarefa para conhecer as condições físico-ambientais. Através do conhecimento do trabalho realizado, das tarefas desenvolvidas, das características que devem conter os postos e estação de trabalho, maquinário, equipamentos e tecnologias utilizadas. (VILLAROUCO, 2011).

Para se chegar ao objetivo sugerido por esta segunda fase, é importante proceder de tais formas:

- Descrever a estética do ambiente (sensação técnica do pesquisador-ferramenta de Walkthrough, que consiste no registro de imagem que o campo de visão do pesquisador alcança do ambiente);
- Planta baixa atualizada (layout, pontos de medição do conforto ambiental, setores do ambiente);
- Quadro de áreas (definir área e dimensões);
- Checar entre as dimensões e características gerais da infra-estrutura sugerida pela norma;
- Questionário (conforto térmico, acústico e lumínico);
- Medições (temperatura, ruído, iluminação);
- Analisar e expor aberturas, ventilação e insolação;
- Descrição e avaliação física dos postos de trabalho;
- Descrever mobiliários e equipamentos;
- Analisar segurança e acessibilidade;
- Verificar materiais e revestimento;
- Fotografar.

### **3.2.3 Avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades**

Na terceira fase Villarouco (2011) recomenda que seja feita uma Avaliação do Ambiente em Uso no desenvolvimento das atividades, para saber o quanto facilitador e dificultador se torna o ambiente no momento da realização das tarefas. Nessa fase, analisa-se o desenvolvimento das atividades focando no espaço

construído, com o objetivo de verificar a interferência positiva ou negativa do espaço construído no desempenho das atividades.

Para tanto, deve-se analisar algumas questões bastante relevantes, como:

- Pesquisa da opinião dos usuários, conseguidas através de entrevistas;
- Fluxos e deslocamentos realizados durante as tarefas;
- As atividades principais sendo realizadas.

### **3.2.4 Análise e percepção do usuário**

Na quarta e última fase chamada de Percepção Ambiental, a autora diz que é necessário fazer um estudo da percepção que os usuários têm do ambiente que utiliza. Para se entender melhor a percepção do usuário, é importante utilizar o auxílio da psicologia ambiental como ferramenta auxiliar para identificar as características de caráter mais cognitivo e perceptual, para tal é importante pesquisar e montar:

- Mapas Mentais: que são reproduções gráficas elaboradas pelos usuários da forma que eles percebem e entendem o ambiente.

-Mapas Cognitivos: conjunto de conceitos verbalizados, ordenado hierarquicamente, trabalhando de forma a compreender os valores espaciais considerados pelo indivíduo.

- Constelação de Atributos: representação gráfica dos atributos, reais e imaginários, que o usuário possui do espaço.

Para Andreto (2005), essa fase permite o conhecimento da percepção que os usuários e trabalhadores têm em relação aos espaços de trabalho, e a partir disso pode-se identificar os fatores que estão mais fortemente ligados aos aspectos motivadores.

Outro tipo de auxílio para entender a percepção ambiental do usuário, é o estudo da Psicologia Ambiental, que estuda a relação comportamento- ambiente, buscando analisar como o ambiente age no comportamento. Isso é feito através das associações das ideias espontâneas dos usuários que caracterizarão a imagem do ambiente na visão do usuário.

Durante essa fase, a metodologia sugere que se siga duas etapas de avaliação, a saber:

1ª) Avaliação da imagem simbólica do indivíduo frente ao ambiente: Consiste na primeira ideia ou imagem que o usuário tem ao pensar no tipo de ambiente que ele usa, mas ignorando as características do que ele usa.

2ª) Distinção de objetivo e subjetivo frente o objeto de estudo: Consiste no conjunto de ideias e imagens que ele tem quando ele pensa no ambiente que ele usa (VILLAROUCO, 2011).

Por refletir de forma mais clara (precisão matemática) quais conceitos e idéias são mais e menos importantes para os usuários a ferramenta escolhida para esta etapa da metodologia foi a constelação de atributos, pois é uma ferramenta que gera resultados puramente perceptivos, condição considerada ideal pela pesquisadora para compreender o que os usuários consideram como prioridade em relação ao ambiente em questão.

#### **3.2.4.1 Constelação de Atributos**

A constelação de atributos foi idealizada por Moles em 1968, e organiza graficamente, de forma sintética e ordenada, os dados acerca da percepção do usuário. É um método que foi, segundo Villarouco & Andretto (2008), “trabalhado por diversos pesquisadores no Instituto de Psicologia Social de Estrasburgo, entre eles Jézabelle Ekambi Schmidt, com o objetivo de auxiliar os profissionais ligados à área de projeto a fim de torná-los conhecedores da consciência psicológica do usuário frente ao espaço. Trata-se de uma técnica experimental de análise das associações espontâneas de idéias, onde se interroga uma população cujas características se conhecem e depois se agrupam os qualificativos referentes ao aspecto eleito”.

A representação gráfica constitui-se de um núcleo que representa o objeto de estudos e ao redor do qual os pontos que representam os atributos são distribuídos. Aplicando-se uma sequência de fórmulas identificamos a distância psicológica, que é a medida que distancia o conceito do núcleo. Quando mais próximo do núcleo, mais relevante é o conceito para os usuários entrevistados.

As equações utilizadas para chegar à distância psicológica de cada atributo são as seguintes:

Equação que define a probabilidade de aparecimento de cada atributo (i) com o objeto avaliado (Pi):

$$P_i = \frac{n \text{ de aparições do atributo } i}{\text{No total de respostas}} \times 100$$

No total de respostas

$P_i$  – Probabilidade de associação do atributo i

Equação que calcula a distância psicológica que separa cada atributo do objeto de estudo por meio da equação:

$$D = 1/\log P_i$$

D – Distância psicológica do atributo, em centímetros;

$P_i$  – Probabilidade de associação do atributo i.

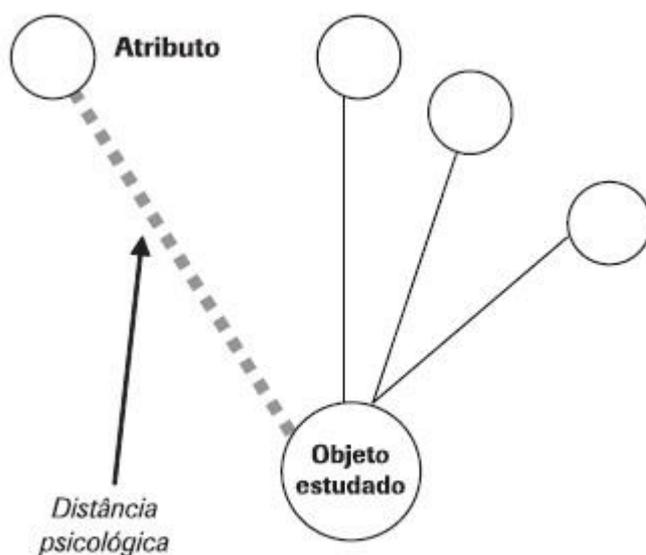
A constelação foi aplicada em duas etapas:

1a Etapa – Características espontâneas:

Para o processo de avaliação foi feita uma pergunta para se obter respostas de forma espontânea. A proposta desta etapa é obter características consideradas ideais para uma sala de aula segundo a opinião do grupo de usuários entrevistados.

2a Etapa – Características induzidas:

**Figura 07: Modelo de representação das constelações de atributos.**



Fonte: Schmidt, 1974, apud VILLAROUÇO; ANDRETO, 2008.

A segunda pergunta pretende identificar quais características agradam ou incomodam os usuários em seu ambiente de sala de aula. É baseado neste conjunto de informações que são feitas as recomendações ergonômicas.

Em seguida todos os atributos são agrupados de acordo com a sua natureza (instalações, conforto ambiental, higiene, etc.), e contabilizados, gerando os valores necessários à aplicação

das fórmulas mencionadas e geração do modelo gráfico mencionado.

A constelação de atributos permite a clara visualização do que é mais importante para os usuários dos ambientes em estudo, seu resultado tem precisão matemática e seu gráfico é de fácil leitura, assim esta se configura como a ferramenta adequada para a realização da pesquisa.

### **3.2.5 Diagnóstico ergonômico do ambiente e recomendações**

A etapa conclusiva da MEAC consiste em apurar os dados obtidos nas etapas 1, 2 e 3 e compará-los com as informações obtidas através da análise da percepção do usuário, para em seguida gerar o diagnóstico e as recomendações ergonômicas.

As propostas geradas nesta etapa podem ser de curto, médio e longo prazo, e o tipo de intervenção pode ser de menor ou maior impacto, indo desde propostas de melhorias relativas à organização dos espaços e do trabalho até indicações de reformas, mudanças de materiais, mobiliários e equipamentos.

A finalidade principal desta etapa, como de qualquer intervenção ergonômica, é prover o usuário dos ambientes uma melhor qualidade de vida.

É importante destacar que, como permitido pela metodologia (VILLAROUCO, 2011), apenas alguns itens de cada etapa serão adotados na análise, por se adequarem melhor ao tipo de resultado final: uma amostra com o que realmente interfere na atividade, considerando prioritariamente a opinião do usuário.

## **4 ESTUDOS DE CASO**

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) é uma das melhores universidades do País, em ensino (graduação e pós-graduação) e pesquisa científica, sendo a segunda melhor do Norte-Nordeste, segundo avaliações dos Ministérios da Educação (MEC) e de Ciência e Tecnologia (MCT).

Seus 90 cursos de graduação são ministrados em 3 campi, o do Recife, o Campus Acadêmico do Agreste e o de Vitória de Santo Antão, porém o curso de design só é ofertado nos dois primeiros. A escolha da graduação em design se justifica por ser um curso que utiliza dois tipos diferentes de sala de aula (carteiras e pranchetas), e por ser o único desse tipo ministrado nos dois campi.

A investigação acerca das salas do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) e do Centro de Artes e Comunicação (CAC) é importante pois há a expectativa de que sejam encontrados os mesmos problemas enfrentados pelos usuários das salas de aula do CAC, mesmo com instalações que são mais de 30 anos novas e onde há a premissa de que seja um projeto adaptado aos novos desafios da educação acadêmica.

### **4.1 Instituição analisada e seus centros: CAC e CAA**

No campus Recife, o curso de Design é ministrado no Centro de Artes e Comunicação (CAC), cuja inauguração data do ano de 1975. O departamento de design (dDesign) foi criado em 1997, e o curso de licenciatura em Design, no formato como existe hoje, teve seu início em 2004, quando fundiu os antigos cursos oferecidos pelo departamento (desenho Industrial com habilitação em programação visual e em projeto de produto), mas sua instituição data da implantação do curso de desenho industrial, que foi no ano de 1972. Portanto o curso faz uso das instalações voltadas para a este campo de estudo por mais de 30 anos, e esse fato torna fundamental a inclusão deste centro nesta pesquisa.

O CAC conta com oito departamentos acadêmicos (arquitetura e urbanismo, ciência da informação, comunicação social, design, expressão gráfica, letras, música, teoria da arte e expressão artística e mais o curso de licenciatura em dança, vinculado à diretoria), além do conselho departamental e a diretoria do centro, que ocupam os 15.500m<sup>2</sup> de área construída, distribuídos entre salas de aula, biblioteca, teatro, núcleos de pesquisas, laboratórios, oficinas e galeria de arte.

O Centro Acadêmico do Agreste (CAA), caracterizado por ter sido o primeiro campus da UFPE no interior, foi inaugurado em março de 2006, com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento social, econômico e cultural do Estado. A seleção deste estudo de caso deve-se ao fato de ser um centro relativamente novo, onde poucos (ou nenhum) estudos deste tipo foram realizados anteriormente. A possibilidade de comparar os resultados da análise feita através da MEAC possibilitará a compreensão dos problemas e benefícios encontrados em cenários diferentes de um mesmo curso, na mesma instituição.

O CAA iniciou suas atividades com cinco graduações, nas áreas de Administração, Economia, Engenharia Civil, Pedagogia e Design, que integram quatro Núcleos de Ensino (Gestão, Design, Formação Docente e Tecnologia). Atualmente, funcionam também as licenciaturas em Química, Física e Matemática, o curso de Engenharia de Produção e a Licenciatura Intercultural, direcionada à população indígena de Pernambuco.

Durante o período de realização desta pesquisa, viu-se que o CAA encontrava-se em constante expansão (figura 8), ampliando suas edificações e, conseqüentemente, o número de cursos ofertados. É dotado de Laboratórios Integrados de Ciência e Tecnologia, onde são desenvolvidos projetos de pesquisa, extensão e formação continuada, assim como cursos de pós-graduação.

Para a realização desta investigação, foram selecionadas as salas de aula do Curso de Graduação em Design em ambos os centros, as quais são classificadas em dois tipos, a saber: 1. Salas de carteira escolar e, 2. Salas de Pranchetas. Esta dupla caracterização das salas de aulas, cotidianamente utilizadas, foi um dos fatores primordiais para a seleção do curso a ser estudado. As salas mais utilizadas de cada categoria descrita foram selecionadas para terem suas características físico-ambientais e de percepção do usuário avaliadas através da investigação sistemática feita de acordo com a MEAC. O primeiro critério para seleção das salas seria a sua utilização em todos os turnos disponíveis, porém esta característica não ocorreu, então as medições de manhã tarde e noite não foram feitas na mesma sala porque não coincidiu da mesma sala ser utilizada nos três horários, e o critério passou a ser a seleção da sala mais utilizada durante a semana pelo curso, em cada turno.

No CAC, as salas mais utilizadas nos dois turnos em que as aulas acontecem (manhã e tarde) foram a sala 1 e o auditório. Como ambas são do tipo carteira, a sala 4 foi selecionada para medição por ser do tipo prancheta, apesar de ser pouco utilizada. No CAA as salas selecionadas foram a H2, mais utilizada nos turnos diurnos, e a N2, mais utilizada no turno da noite. Ambas possuem mobiliário do tipo carteiras. A sala de pranchetas mais utilizada foi a I3, e é a única cuja utilização acontece nos três turnos.

#### **4.2 População e amostra**

Consideram-se usuários das salas de aula do curso de graduação em design, do Centro Acadêmico do Agreste e do Centro de Artes e Comunicação, os alunos matriculados no curso que estejam cursando (excluem-se as matrículas trancadas e alunos com matrícula vínculo) e os professores do mesmo curso de graduação nos respectivos centros. Este universo caracteriza-se por 640 alunos matriculados no Campus Caruaru, 301 matriculados no Campus Recife, 36 professores vinculados ao Centro Acadêmico do Agreste e 25 no curso de graduação em Design lecionado no Centro de Artes e Comunicação.

O cálculo amostral foi feito considerando uma taxa de erro amostral de 10%, com um nível de confiança dos resultados de 99%, resultando numa amostra de 240 alunos e 52 professores, sendo 108 deles alunos e 22 professores do curso em Recife e 132 alunos juntamente com 30 professores do curso em Caruaru. Deste modo poderá ser obtido um resultado representativo e que caracteriza a opinião dos quatro grupos, alunos e professores de Caruaru e alunos e professores de Recife.

## 5 ESTUDO COMPARATIVO DOS RESULTADOS OBTIDOS

O resultado das análises feitas em cada etapa da metodologia será apresentado de modo comparativo. Em cada tópico serão debatidos os dados e constatações de cada local, para que haja uma compreensão mais clara sobre a situação dos dois ambientes pesquisados, suas semelhanças e diferenças.

### 5.1 Análise global do ambiente

Primeiramente é importante destacar que esta etapa tem suas considerações baseadas somente na observação da pesquisadora, como define a metodologia escolhida (VILLAROUCO 2011).

Em Caruaru as aulas acontecem nos três turnos, em Recife somente durante a manhã e a tarde. Em geral, nos dois locais as aulas são de longa duração, com cerca de 2 a 4 horas cada, sendo a maioria de 4 horas. Em muitos casos, o intervalo nas aulas longas depende do professor, que em geral libera a turma na metade do tempo, por cerca de 15min. As turmas em Caruaru possuem em média 40 alunos, exceto em algumas disciplinas que demandam turmas menores, como acontece em algumas aulas de desenho. Em Recife, as turmas também atingem esse número, mas só no chamado ciclo básico (o curso é dividido em 3 ciclos, básico, intermediário e avançado), nos demais ciclos predominam as turmas de 20 a 30 alunos, no máximo.

A organização e funcionamento das atividades são feitos pelos respectivos departamento e núcleo, porém, em Caruaru, não há uma sala exclusiva para a

**Figura 08: Campus da UFPE em Caruaru.**



Fonte: [www.ufpe.br/caa](http://www.ufpe.br/caa). Acesso em mar.2014.

secretaria do núcleo design, o que dificulta a comunicação com os responsáveis. Em Recife, há uma secretaria para o curso, e isso facilita o acesso à qualquer informação relativa ao departamento,

além das áreas de convivência, que favorece o encontro dos estudantes do curso. A falta de área de convivência adequada em Caruaru contribui para um menor contato entre estudantes e professores de diferentes disciplinas e períodos.

O acesso aos centros também é diferente nas duas cidades. Durante o percurso em direção ao Centro Acadêmico do Agreste, percebeu-se que, (durante o período de realização da referente pesquisa), inexistiam placas de direcionamento e localização nas rodovias e ruas de acesso à instituição.

O acesso também é dificultado pela distância entre ele e a área urbana de Caruaru, pois os ônibus que fazem o percurso no trecho tem baixa frequência, o que restringe o acesso de alunos que não dispõem de veículo particular. Esse fato causou certa dificuldade em entrevistar os alunos, que não dispunham de tempo depois das aulas para responder aos questionários, pois precisavam estar na parada de ônibus na hora certa, principalmente no horário da noite. A pouca disponibilidade de transporte e a baixa qualidade do que é oferecido dificulta a vida de quem depende do transporte público no local.

**Figura 09: Centro Acadêmico do Agreste.**



**Fonte: Autora.**

Ao entrar no Centro, destacou-se o fato de que não existem percursos destinados aos transeuntes que precisam ir do estacionamento até as edificações, fazendo com que os usuários caminhem por percursos intuitivos e sem calçamento até a chegada à edificação (figura 9). O local

ainda está em expansão, como mostra a figura 8, mas os blocos de salas de aula já concluído ainda não dispõe de sinalização adequada, o que também causa confusão.

Também se percebeu que, no primeiro bloco, inexistente um guichê de recepção, ou qualquer orientação que sinalize um direcionamento para salas e blocos dos cursos oferecidos pelo Centro. O que se utiliza como elemento de orientação, é uma planta baixa de todo o campus, onde o bloco da edificação onde o usuário se localiza é hachurado com uma coloração diferente.

Em seguida, notou-se que os blocos de sala de aula não são classificados por cursos, de modo que todos os blocos comportam, aleatoriamente, salas de todas as graduações oferecidas pelo CAA.

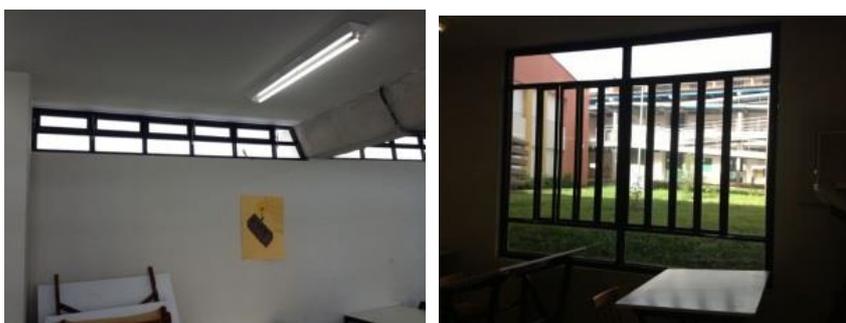
No que se refere às salas de aula utilizadas pelo Curso de Graduação em Design, viu-se que existem dois tipos, a saber:

1. Salas de carteiras escolares tradicionais, as quais possuem a mesma dimensão física entre si, assim como a mesma quantidade de condicionadores de ar, janelas, lâmpadas e o mesmo modelo de carteira.(figura 10).

2. Salas de pranchetas, as quais também possuem a mesma dimensão física, a mesma quantidade de condicionadores de ar, lâmpadas e o mesmo modelo de prancheta e cadeira.

A diferença básica entre as configurações dos dois tipos de sala é que as salas de aula com pranchetas, apesar de possuir a mesma dimensão espacial que a de carteiras, comporta bem menos usuários por vez, já que o número de pranchetas é menor que o de carteiras. Isso faz com que, em algumas aulas, os alunos tenham que dividir a prancheta com mais um ou dois colegas de turma, o que dificulta um pouco atividades que envolvam desenho e trabalhos manuais. Todas as salas possuem janelas do tipo basculante na parede oposta à parede das janelas grandes (figura 12).

**Figura 11: Janelas das salas de pranchetas.**



**Fonte: Autora.**

**Figura 10: Sala de aula com carteiras escolares.**



**Fonte: Autora.**

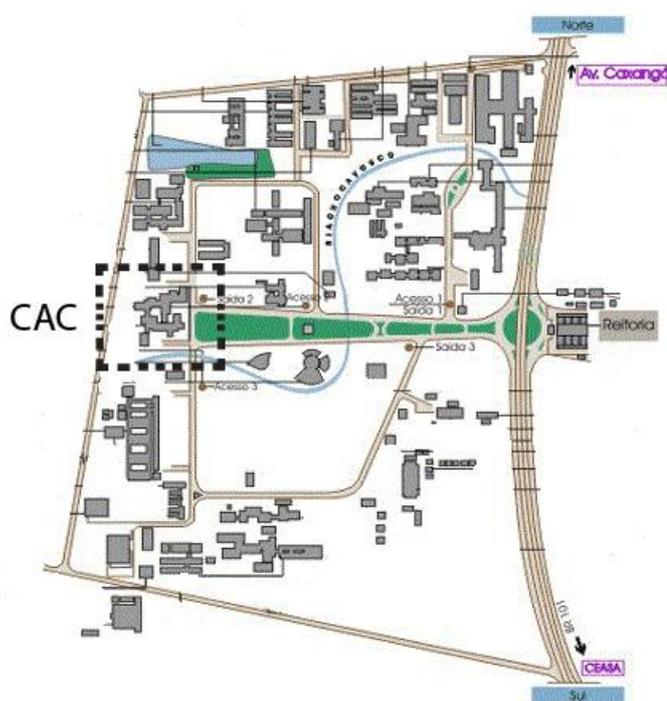
As janelas maiores sempre ficam voltadas para as áreas que poderão se tornar jardins, futuramente, e as janelas estreitas e altas estão sempre do lado da sala que dá para o corredor. É uma

distribuição inteligente, que impede que a movimentação de pessoas do lado de fora da sala tire a atenção dos alunos e professores em aula, porém não indicam ter nenhuma relação com a ventilação cruzada, motivo pelo qual esse tipo de disposição de janelas é geralmente utilizada na arquitetura.

Esta característica se comprova nas medições de temperatura e velocidade do ar a serem demonstradas. Apesar disto, a sensação de conforto propiciada pelo contato com o ambiente externo é um dos fatores positivos destas salas, mas a ausência de um dispositivo de regulação da incidência da luz natural - como cortinas, persianas, etc – fazem dessa interação obrigatória com o exterior um ponto negativo, não condizente com as práticas pedagógicas que envolvem o uso de projeção.

Algumas salas apresentam cortinas de lona, outras, persianas de PVC e, em outras, é fixado artesanalmente um tecido do tipo TNT de cor preta. Em todos os casos foram encontradas janelas sem qualquer dispositivo que permitisse o controle eficiente da incidência de luz natural, o que dificulta algumas atividades realizadas em sala, como aulas expositivas com uso de projeção de slides.

**Figura 12: Campus da UFPE em Recife com destaque para a localização do CAC.**



Fonte: [www.ufpe.br](http://www.ufpe.br). Acesso em mar. 2014.

Em Recife o curso é ministrado no CAC, no Campus que localiza-se na cidade universitária. Como o local já existe a muitos anos, existe sinalização de trânsito que indica a direção correta do local. Identificar o Centro de Artes e Comunicação também não é difícil, pois ele localiza-se no final do eixo principal que corta o Campus, é quase um caminho obrigatório para quem circula tanto de ônibus (existe uma parada em frente ao centro) como em veículo particular. A

sinalização do local também colabora para sua identificação, pois tanto na entrada principal do Campus existem placas que indicam que direção seguir como o próprio centro possui na fachada vista do eixo banners com o símbolo e a sigla CAC, e com a indicação dos cursos ministrados ali.

**Figura 13: Fachada do CAC.**



**Fonte: Autora.**

A orientação dentro do centro é que torna-se complicada. A sinalização existente não condiz com a real localização dos departamentos, pois houveram grandes mudanças e expansões que ainda não estão retratadas nas placas. Se um usuário chega ao centro tentando identificar um determinado departamento pelas placas, provavelmente não o encontrará pelas indicações, e fica dependente da informação dada pelos seguranças, funcionários e usuários do local.

As salas de aula de Recife não seguem um padrão construtivo como as de Caruaru. Nenhuma tem formato igual à outra, mas utilizam o mesmo material revestindo piso parede e teto (item a ser explorado adiante) e classificam-se em:

1. Sala de carteiras escolares, e mesmo neste tipo de sala o mobiliário varia. Em algumas as carteiras são brancas, menores e mais antigas, em outras as carteiras são mais leves, maiores e mais novas, mas o uso e o tipo de equipamentos utilizados são os mesmos.

2. Sala de pranchetas, que não são necessariamente utilizadas para aulas de desenho. As pranchetas são grandes e pesadas, e ocupam somente uma sala, que é pequena, o que faz com que muitas pranchetas acabem empilhadas em um canto.

3. Auditório, que é uma das mais utilizadas salas do curso. É mais espaçosa, tem mobiliário mais confortável e possui instaladas caixas e equipamento de som, além de contar com um pequeno armário que serve de suporte para os professores.

As salas de aula em Recife apresentam configuração espacial bem diferentes das de Caruaru. A maioria delas não possuem janelas (figura 23), fazendo com que dependam totalmente da iluminação e climatização artificial. Foi observada

que essa característica faz com que muitas salas apresentem um odor suave porém constante, descrito por alunos e funcionários como sendo parecido com mofo, e a dependência dos recursos artificiais dificulta a saída da sala na ocorrência de uma queda ou falta de energia, por exemplo. Numa ocasião como essa, frequente (de acordo com os usuários) em período de chuvas, a sala fica em completa escuridão, dificultando a saída dos alunos e professores.

Outra questão importante é o layout das salas. Em Recife observou-se salas pequenas para o número de alunos que precisa comportar, o que faz com que as carteiras e pranchetas fiquem muito próximas umas das outras. Já em Caruaru as salas possuem uma boa dimensão, mas os alunos agrupam-se muito próximos uns dos outros na parte mais próxima ao professor para ouvir melhor a aula, pois a reverberação impede a compreensão do que está sendo ensinado.

## **5.2 Identificação da configuração ambiental**

-Pesquisa em Caruaru:

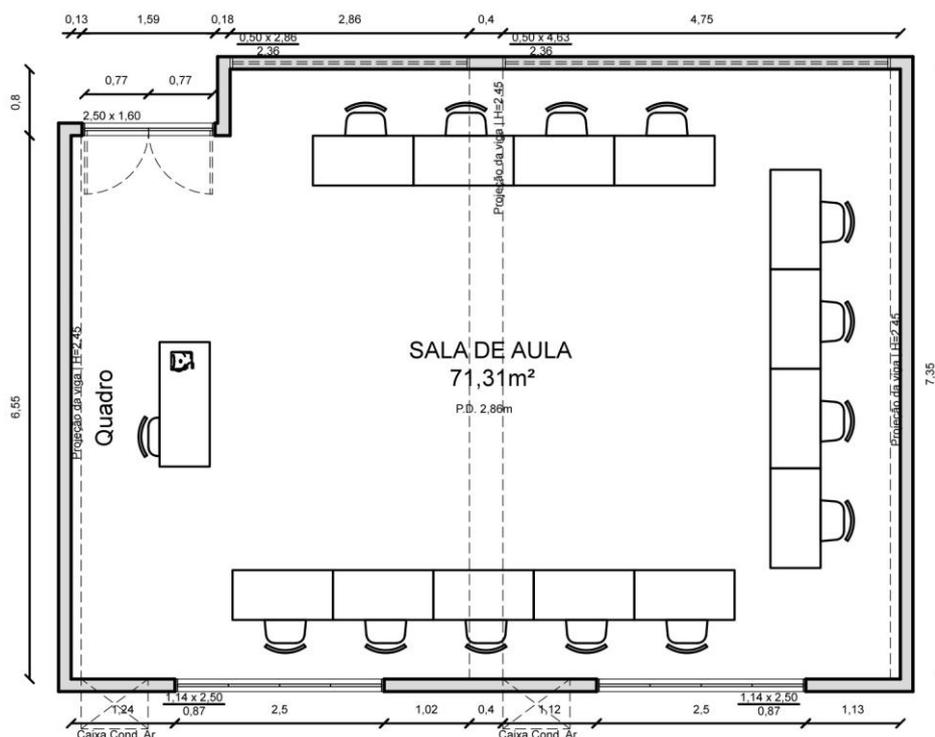
A primeira parte da pesquisa foi feita no CAA. As salas analisadas foram a I3, de pranchetas – manhã tarde e noite – a H2 no período diurno, de carteiras, e a N2 no noturno. Em seguida foi feita a pesquisa acerca das salas de aula do CAC, no auditório e sala 1 nos dois turnos diurnos, pois são utilizadas com a mesma frequência nos dois, e na sala 3, somente no período da manhã, em que é mais utilizada. A análise de casa sala será feita separadamente:

- Sala I3 (CAA):

A sala I3 localiza-se no térreo do Bloco I. É possível acessa-la pelas rampas e corredores que compõem a circulação entre os blocos, porém, devido à falta de sinalização adequada, sua identificação pode ser um pouco difícil. Cada bloco é identificado por uma letra diferente e na circulação, em cada bloco, há um mapa que mostra todos eles e suas respectivas letras, porém é difícil se orientar por ele, as cores são muito parecidas e não se sabe em que direção seguir para encontrar o local desejado, pois não é fácil entender a lógica em que foram atribuídas as letras a cada um.

A sala é ampla, como são as outras deste centro, pois seguem um padrão modular de construção. Todas possuem piso em granilite cinza polido e parede e

teto **Figura 14: Planta baixa da sala I3.**



Fonte: Autora.

pintados com tinta branca com acabamento fosco. A porta de acesso, com bandeira em vidro transparente, possui a cor verde, já as esquadrias possuem estrutura metálica na cor preta (figura 11). A lousa de ensino também é revestida em laminado de cor branca com acabamento brilhante. Quanto aos equipamentos, a sala não possui projetor fixo, a climatização é feita com condicionadores de ar, um deles mais antigo – de parede – e outro do tipo “Split”, que separa a unidade condensadora do resto do aparelho, e nas luminárias foram utilizadas lâmpadas do tipo fluorescente.

A sala com pranchetas tem menor capacidade, uma média de 15 alunos. As carteiras são dispostas em torno do centro, num formato de “U” (figura 17), com o quadro e o mobiliário do professor em destaque. Mas essa disposição pode variar, dependendo da necessidade. Esta sala dispõe de mobiliário menor e mais leve que que a de Recife, o que facilita a modificação do layout de acordo com a atividade, além de ter superfície lisa revestida com laminado branco brilhante, material que facilita a limpeza.

O acesso às salas de aula pode ser feito por meio de rampas, e especificamente na sala de pranchetas há espaço para deslocamento de um usuário que possua ou esteja temporariamente com alguma dificuldade de locomoção, sob

este aspecto o ambiente pode ser considerado acessível. Usuários com outras deficiências (como visual e auditiva) encontrariam inúmeras dificuldades para se localizar, pois não há informação visual ou tátil que possa prover auxílio efetivo. Em caso de saída de emergência, todos os corredores são largos, porém a falta de sinalização comprometeria a saída pelos locais corretos. De acordo com a NBR 9050, que versa sobre acessibilidade, a circulação interna desta sala está adequada (a recomendação é que seja de 90cm), já dimensão das portas atende ao que é pedido pela norma somente se for totalmente aberta. Os alunos geralmente utilizam somente uma das folhas da porta, que mede 77cm, quando o ideal seria 80cm de vão livre, mas como é possível abrir outra folha da porta não se pode dizer que a sala não atende à norma. Quanto ao quadro branco as salas de Caruaru estão adequadas, pois atendem à determinação da norma de que a altura inferior do quadro deve estar a, no mínimo, 90cm do piso. A questão do mobiliário também pode ser considerada adequada na sala de pranchetas, pois a dimensão das mesas permite o uso adequado por usuários em cadeira de rodas.

A primeira impressão que se tem é de uma sala ampla e confortável, com janelas voltadas para o que futuramente pode vir a ser um jardim, com janelas de ambos os lados, permitindo uma possível ventilação cruzada, se houvesse vento. A integração com o ambiente externo e a possibilidade de ver as mudanças da luz ao longo do dia pareceram bastante agradáveis, porém, para uma sala relativamente nova, o mobiliário já parece ultrapassado, além da falta de manutenção nos equipamentos de condicionamento de ar, que prejudica as aulas porque frequentemente os aparelhos param de funcionar e a atividade precisa prosseguir no calor, que no verão é bastante desconfortável.

Os equipamentos e materiais usados em sala precisam ser trazidos pelos professores e montados no início de cada aula, para serem desmontados, guardados e transportados novamente ao final dela, provocando atrasos constantes.

**Figura 15: Foto panorâmica da sala I3.**



Fonte: Autora.

Acredita-se que as salas não podem ser mantidas trancadas, cada uma com seus equipamentos dentro, devido à não existência de uma secretaria específica para o curso, que possa manter o controle dessas chaves.

Os resultados da pesquisa acerca das condições ambientais na sala I3 foram os seguintes:

**Tabela 03: Medições de iluminação da sala I3.**

Condições Ambientais - Caruaru - Sala Pranchetas									
	Manhã			Tarde			Noite		
	P.M.	Média	%Var.	P.M.	Média	%Var.	P.M.	Média	%Var.
Iluminância (lux)	R1	210	156%	R1	600	138%	R1	170	144%
	R2	210	156%	R2	490	113%	R2	310	263%
	R3	440	327%	R3	377	87%	R3	200	170%
	R4	510	379%	R4	430	99%	R4	300	255%
	T1	320	238%	T1	390	90%	T1	77	65%
	T2	209	155%	T2	470	108%	T2	310	263%
	T3	130	97%	T3	1.320	304%	T3	60	51%
	T4	230	171%	T4	3.150	726%	T4	300	255%
	Q1	77	57%	Q1	290	67%	Q1	240	204%
	Q2	70	52%	Q2	390	90%	Q2	23	20%
	P1	60	45%	P1	400	92%	P1	30	25%
	P2	420	312%	P2	610	141%	P2	360	306%
		134,67			434,08			117,80	

Fonte: Autora.

A iluminação desta sala não atende adequadamente à norma em nenhum turno, nem com relação ao valor médio, nem com a regra dos 70%. O único turno que mais se aproxima do valor ideal de 300 lux é o da tarde, e mesmo assim o valor mensurado é maior que o desejado, e vários pontos de medição acusam valores

**Tabela 04: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala I3.**

Condições Ambientais - Caruaru - Sala Pranchetas									
	Manhã			Tarde			Noite		
		Média	%Variação		Média	%Variação		Média	%Variação
Temperatura (°C)	1	28,65	0,52%	1	29,70	0,34%	1	27,80	0,00%
	2	28,15	0,18%	2	30,00	0,33%	2	27,80	0,00%
	3	27,30	0,37%	3	30,45	0,16%	3	27,85	0,18%
	M	<b>28,03</b>	1,74%	M	<b>30,05</b>	0,94%	M	<b>27,82</b>	0,10%
Velocidade do Ar (m/s)	1	0,07	100,00%	1	0,00	-	1	0,00	-
	2	0,00	-	2	0,00	-	2	0,06	100,00%
	3	0,42	100,00%	3	0,00	-	3	0,00	-
	M	<b>0,16</b>	137,80%	M	<b>0,00</b>	-	M	<b>0,02</b>	166,67%
Ruído (dB)	1	63,65	15,95%	1	69,60	1,01%	1	66,40	2,86%
	2	72,50	4,14%	2	68,10	6,75%	2	68,55	2,99%
	3	71,30	1,82%	3	63,50	7,24%	3	64,90	0,00%
	M	<b>69,15</b>	7,54%	M	<b>67,07</b>	5,83%	M	<b>66,62</b>	2,84%

Fonte: Autora.

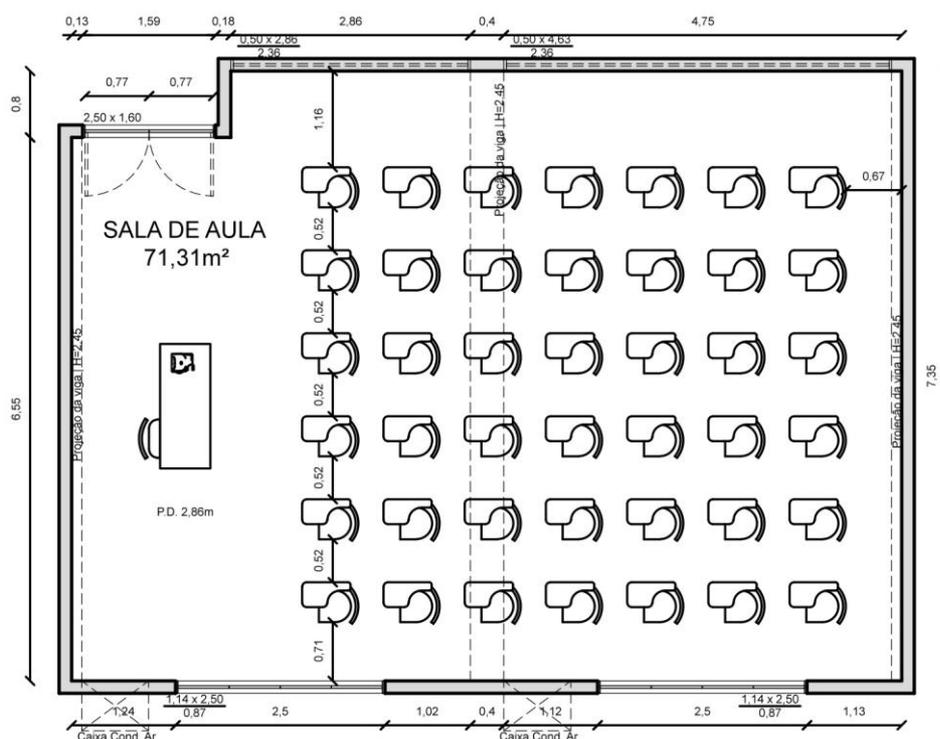
muito maiores que a média (chega a ser 379% maior) e muito menores (45%) num mesmo turno. A mesma característica se repete em todos os horários, demonstrando que a iluminação é um fator crítico nesta sala de aula.

Em matéria de variação, a temperatura da sala apresenta grande uniformidade, o problema é o valor médio obtido na mensuração. Indo de 27°C à noite, horário mais frio, a 30°C à tarde, horário mais quente, em nenhum turno a temperatura se aproximou da faixa indicada pela norma. Mesmo no período noturno a temperatura ainda estava quase 5°C mais alta que os 23°C máximos recomendados. E como a NR-17 diz que a velocidade do ar não deve ultrapassar os 0,75m/s, este foi o único item que esteve adequado em todos os turnos.

A última consideração já antecipa que o item “ruído” também não atendeu à recomendação da NBR 10152, e deveria estar entre 35 e 45dB. Em todos os pontos, e conseqüentemente em todas as médias, os valores são mais altos, o que indica uma interferência negativa na atividade em sala de aula. Apesar de o valor absoluto do ruído não ser adequado, a variação é equilibrada, o que indica que o som se espalha uniformemente em toda a sala.

-Sala H2 (CAA):

**Figura 16: Planta baixa da sala H2.**



**Fonte: Autora.**

Esta sala localiza-se no segundo pavimento do bloco H. O acesso a ela é feito pelo bloco de circulação vertical desta unidade, composto por dois lances de escada e duas rampas, cada uma com dois lances. O mesmo problema de orientação encontrado na identificação do bloco I aconteceu nesta unidade, a sinalização não é clara.

Como todas as salas deste centro, o piso é composto de granilite cinza polido e parede e teto pintados com tinta branca com acabamento fosco. Quadro em laminado branco com acabamento brilhante, esquadrias com estrutura metálica preta e porta com bandeira em vidro transparente pintada na cor verde escuro.

**Figura 17: Carteira das salas de Caruaru.**



Nesta sala o mobiliário utilizado pelos alunos são carteiras. A sala possui as mesmas dimensões que as salas de pranchetas, porém comportam mais alunos por aula, numa média de 40. A disposição das carteiras segue um modelo mais tradicional, considerado adequado para aulas expositivas, dispostas em fileiras voltadas para o quadro branco. As carteiras utilizadas em Caruaru são de madeira revestida com laminado branco brilhante, que tem fácil

**Fonte: Autora.**

limpeza mas nenhuma flexibilidade. Também é estruturada em material metálico tubular, porém este é mais pesado que o utilizado no mobiliário de Recife e o desenho tradicional das pernas não ameniza o ruído proveniente da movimentação.

Em matéria de acessibilidade, a dificuldade de acesso à sala reside na sinalização inadequada do centro. Para usuários com dificuldade de locomoção, existem as duas rampas do módulo de circulação vertical - com largura, extensão e inclinação de acordo com as exigências da NBR 9050 - localizadas exatamente em frente à porta da sala. O corredor externo de acesso à sala também tem as dimensões corretas (1,5m), e a porta, quando totalmente aberta, possui dimensões adequadas para o acesso de usuários com dificuldade de locomoção (vão livre de 1,54m).

Assim como na sala I3, o quadro branco também tem dimensões consideradas acessíveis. Já o mobiliário desta sala não pode ser considerado adequado, sob a ótica da norma, pois ela determina que em quaisquer salas pelo menos 1% do total de cadeiras, com no mínimo uma para cada duas salas, sejam

acessíveis. Em caso de salas com mobiliário do tipo carteiras, deve haver o mínimo de uma mesa acessível a cada duas salas. Nesta sala não há nenhuma mesa, nem nas salas próximas, já que as salas de carteiras – que possuem mesas acessíveis – encontram-se no térreo, e suas mesas não possuem rodízios, dificultando seu deslocamento.

Não se pode dizer que a circulação interna está em desacordo com a norma, porém ela poderia oferecer mais conforto, e não só para os usuários com dificuldades de locomoção. Um cadeirante só poderia acessar a mesa destinada a seu uso pelo corredor mais largo, que fica mais próximo da porta (1,16m, maior que os 90cm recomendados) e seu deslocamento pela sala se limita à frente da mesma, nenhum dos demais corredores permitiria a sua passagem. Mesmo para um usuário sem essas necessidades, os corredores são considerados estreitos (apenas 52cm).

As condições de conforto ambiental dessas salas são as seguintes:

Observa-se que a não uniformidade da luz na sala de aula é um problema que persiste nas salas analisadas em Caruaru, e no caso desta, em nenhum turno a iluminância média chegou perto dos 300 lux recomendados, ficando sempre abaixo de 200 lux, que seria o valor mínimo para salas de aula, de acordo com a NBR.

Os demais índices de conforto ambiental mensurados acusam semelhança entre as salas, provavelmente porque todas seguem um mesmo padrão construtivo, e foram planejadas em módulos.

**Tabela 05: Medições de iluminação da sala H2.**

Condições Ambientais de Caruaru - Sala Carteiras - H2							
Iluminância (lux)	Manhã			Tarde			
	P.M.	Média	%Var.	P.M.	Média	%Var.	
	R1	260	157,81	165%	R1	380	204%
	R2	290		184%	R2	370	198%
	R3	290		184%	R3	460	246%
	R4	270		171%	R4	360	193%
	T1	230		146%	T1	250	134%
	T2	230		146%	T2	170	91%
	T3	330		209%	T3	370	198%
	T4	320		203%	T4	190	102%
	Q1	240		152%	Q1	300	161%
	Q2	140		89%	Q2	250	134%
	P1	300		190%	P1	200	107%
P2	280	177%		P2	300	161%	

Fonte: Autora.

**Tabela 06: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala H2..**

Condições Ambientais Caruaru Sala Carteiras H2						
	Manhã			Tarde		
		Média	%Variação		Média	%Variação
Temperatura (°C)	1	25,80	0,00%	1	30,05	0,17%
	2	25,90	0,00%	2	28,65	4,01%
	3	26,00	0,00%	3	27,60	0,00%
	M	<b>25,90</b>	0,26%	M	<b>28,77</b>	4,17%
Velocidade do Ar (m/s)	1	0,00	-	1	0,15	100,00%
	2	0,00	-	2	0,00	-
	3	0,00	-	3	0,00	-
	M	<b>0,00</b>	-	M	<b>0,05</b>	166,67%
Ruído (dB)	1	66,95	1,27%	1	75,90	3,43%
	2	65,75	1,14%	2	67,90	0,88%
	3	71,40	3,22%	3	66,90	8,82%
	M	<b>68,03</b>	3,30%	M	<b>70,23</b>	6,60%

Fonte: Autora.

Novamente, em nenhum dos turnos a sala acusa temperatura próxima dos 20° a 23°C recomendados, estando sempre acima desse valor, e novamente identifica-se que a velocidade do ar está abaixo dos 0,75m/s, o que faz deste o único item em conformidade com a norma. O ruído comporta-se de forma semelhante à sala de pranchetas, com valores muito próximos em todas as salas, mas novamente está fora da faixa dos 35 a 45dB, considerada ideal.

-Sala N2 (CAA):

Esta sala é a mais utilizada no turno da noite, e o mobiliário dos alunos são carteiras. Localiza-se no primeiro pavimento do bloco N. Em todos os módulos de salas de aula o acesso é feito por meio desses blocos de circulação, compostos por escadas e rampas, e entre alguns blocos é possível a circulação por meio de passarelas, que é o caso deste.

**Figura 18: Passarela bloqueada por expansão de sala.**



Fonte: Autora.

O acesso a esta sala é feito pelo mesmo modo descrito acima, porém, no período de realização da pesquisa, o bloco de circulação mais próximo que dá acesso a essa sala estava interdito, e a passarela que daria acesso ao local foi bloqueada para a expansão de uma sala, o que aumentava bastante o percurso



equipamento de projeção no início de cada aula, o que restringe o espaço a ser usado para apoiar o resto do material trazido por ele. Em algumas salas observou-se o uso de uma das pranchetas como apoio para resolver essa questão.

**Figura 20: Mobiliário do professor em Caruaru.**



**Fonte: Autora.**

Como mencionado, o acesso à sala, no período da pesquisa, foi dificultado pela interdição do módulo de circulação vertical mais próximo. Esse módulo não ficava de frente para a sua entrada, como na sala H2, mas ficava bastante próximo a ela. O segundo módulo mais próximo é o que dá acesso à sala H2, e o caminho mais curto tinha sua passarela bloqueada. Como nos mapas dos blocos não há indicação de quais deles se interligam por passarelas, foi preciso a orientação da equipe que faz a segurança no local, junto com a de alguns alunos que já conheciam o caminho.

Novamente, o corredor de acesso externo e a porta da sala estão de acordo com as exigências da NBR 9050, assim como as dimensões do quadro branco. Repetem-se também os problemas de acessibilidade encontrados na sala H2, como

**Tabela 07: Medições de iluminação da sala N2.**

Condições Ambientais - Caruaru - Sala - Carteiras - N2				
Iluminância (lux)	Manhã			
	P.M.	Média	%Var.	
	R1	270	140,63	192%
	R2	210		149%
	R3	290		206%
	R4	250		178%
	T1	250		178%
	T2	130		92%
	T3	250		178%
	T4	130		92%
Q1	340	242%		
Q2	90	64%		
P1	460	327%		
P2	80	57%		

**Fonte: Autora.**

**Tabela 08: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala N2.**

Condições Ambientais - Caruaru - Sala - Carteiras - N2			
	Noite		
		Média	%Variação
Temperatura (°C)	1	27,50	0,00%
	2	27,50	0,00%
	3	27,50	0,00%
	M	<b>27,50</b>	0,00%
Velocidade do Ar (m/s)	1	0,20	43,59%
	2	0,00	-
	3	0,00	-
	M	<b>0,07</b>	133,33%
Ruído (dB)	1	59,50	1,01%
	2	60,45	0,08%
	3	65,55	1,30%
	M	<b>61,83</b>	4,01%

**Fonte: Autora.**

a falta de mobiliário adaptado, a distância para as salas que possuem esse mobiliário e a dificuldade de transporte do mesmo, assim como os corredores estreitos.

As condições ambientais encontradas nesta sala foram as seguintes:

A questão da iluminação é um problema que se repete em todas as salas, em todos os turnos. Assim como nas outras, a iluminância na sala N2 não chega aos 200 lux mínimos indicados para salas de aula, e conseqüentemente não chega nem perto dos 300 lux considerados ideais. Mesmo no horário da noite, dependendo somente da iluminação artificial, a não uniformidade da mesma se repete, o que indica que não é por causa da variação da luz do sol ao longo do dia que a iluminação nas salas não se distribui de forma adequada.

Os demais fatores de conforto também se comportam de forma parecida com os outros ambientes analisados em Caruaru. A temperatura se manteve acima do máximo de 23°C máximos indicados pela norma, assim como o ruído estava acima do máximo de 45dB recomendado, e apenas a velocidade do ar pode ser considerada adequada, estando abaixo dos 0,75m/s indicados pela norma.

-Pesquisa em Recife:

Diferentemente do curso ministrado em Caruaru, as aulas da graduação em design em Recife acontecem somente nos turnos manhã e tarde. As salas mais utilizadas pelo curso de design do CAC são o auditório e a sala 1, porém nenhuma delas possui mobiliário tipo pranchetas, então a sala 3 – que possui esse mobiliário – também foi avaliada no horário em que mais é utilizada.

-Auditório (CAC)

**Figura 21: Foto panorâmica do auditório.**



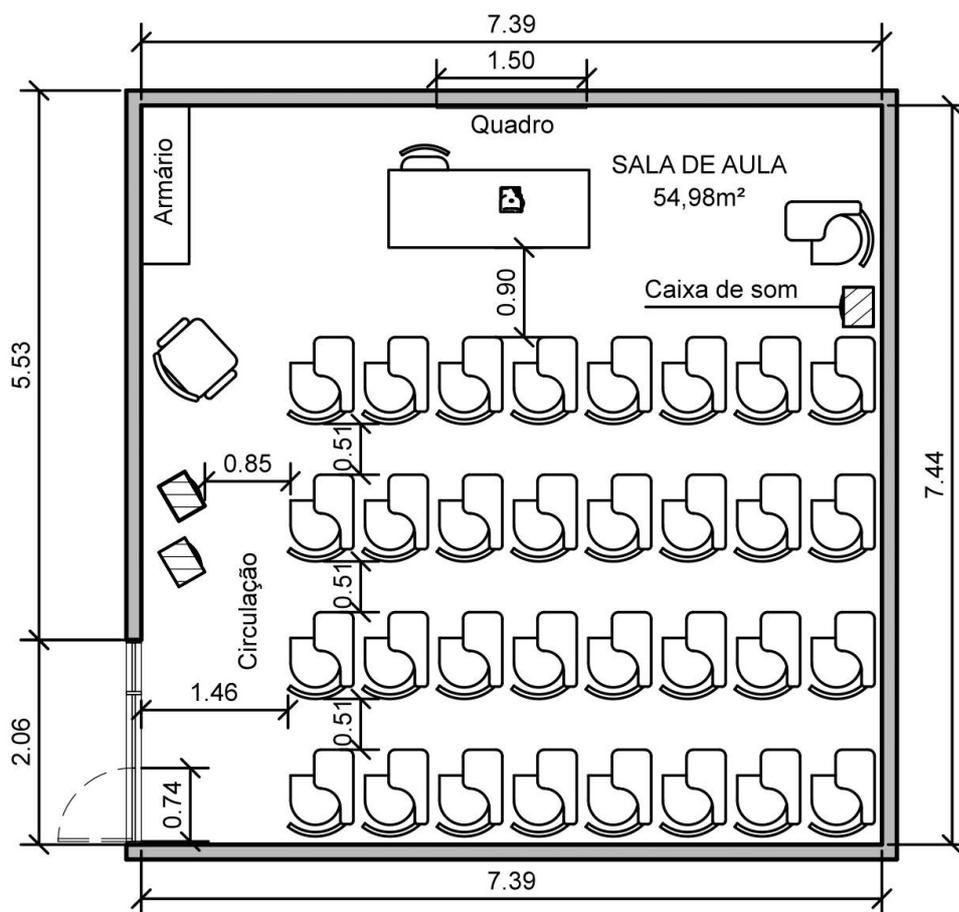
**Fonte: Autora.**

O auditório é uma das maiores salas utilizadas para as aulas em Recife. Localiza-se na área do departamento de design, cujas salas e demais instalações se

distribuem ao longo de um corredor principal, dentro do CAC. O auditório, especificamente, está no final desse corredor, sendo uma das últimas salas.

O acesso a esta e às outras salas avaliadas não depende de escadas, todas estão no nível térreo e estão agrupadas próximas à secretaria do departamento de design. Essa localização permite que as salas sejam mantidas trancadas durante o horário em que não estão sendo utilizadas, e assim podem ser mantidos os equipamentos de cada uma dentro delas, sem que os professores precisem montar ou desmontar a estrutura antes e depois das aulas. A secretaria faz o controle de retirada e devolução das chaves, além de estar próxima à área comum dos alunos, o que facilita o convívio e o acesso deles à quaisquer tipo de informações necessárias

**Figura 22: Planta baixa do auditório.**



**Fonte: Autora.**

acerca do curso.

Assim como todas as salas de Design em Recife, o auditório possui paredes e teto brancos, com forro de pvc - que é mais reflexivo - e piso em granilite preto

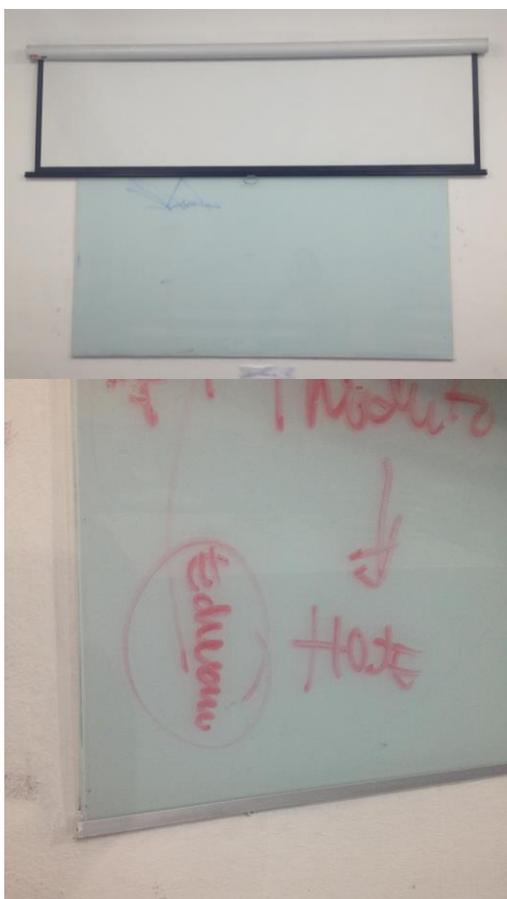
(padrão em todo o CAC). Assim como a maioria dos demais ambientes, não possui janelas, dependendo exclusivamente da luz e da climatização artificiais.

Dispõe de 32 carteiras dispostas linearmente de frente para o quadro. O mobiliário é acolchoado e, portanto, mais confortável do que nas outras salas, além de poltronas com rodízios para os professores, mesa ampla, e mobiliário de apoio.

Com relação às projeções, o equipamento de projeção é mais moderno, e fica fixado por um suporte no teto da sala, o que permite que os professores aproximem-se da imagem projetada sem ser ofuscados pela luz do projetor.

As carteiras do auditório de Recife são diferenciadas por serem maiores, acolchoadas e, portanto, mais confortáveis, porém a ausência de um detalhe

**Figura 24: Quadro de vidro das salas do CAC.**



Fonte: Autora.

**Figura 23: Carteira do auditório.**



Fonte: Autora.

presente nas outras faz o seu uso menos prático no dia a dia: a presença de uma grade sob o assento que serve de apoio para o aluno, que pode depositar o material que não está utilizando durante a aula ali, sem que precise ocupar outra carteira para isso. Além disso, quando as fileiras são próximas, essa grade serve de suporte para os pés auxiliando a alternância de postura, fundamental para uma atividade que mantém o aluno sentado por várias horas.

Em matéria de acessibilidade, o auditório localiza-se no pavimento térreo, e os corredores externos são maiores do que os 1,5m recomendados pela NBR 9050, chegando a 2,0m nas áreas mais largas. Porém apesar de a porta de acesso possuir duas folhas, uma delas é fixa, e somente uma se abre, gerando

um vão livre de 74cm, menor que os 80cm necessários. A circulação interna também é bastante irregular, pois o corredor lateral esquerdo que dá acesso às fileiras de carteiras é ocupado também por caixas de som, estreitando-o. A área livre para passagem nele é de cerca de 85cm, menor que os 90 necessários, e os corredores entre as carteiras também é estreito, medem 0,51cm.

Nesta sala também não há o mobiliário adaptado para uso de cadeirantes, e também não foi respeitado o mínimo de 1 mobiliário desse tipo a cada duas salas. Assim como em Caruaru, poderiam ser usadas as pranchetas, mas as de Recife são maiores que aquelas, mais pesadas e não possuem rodízios - mesmo se possuíssem, não é uma prancheta que passe pelas portas com vãos livres de 75cm com facilidade.

O quadro desta e de todas as salas de aula de Design em Recife é de vidro, e apresenta dificuldades para sua utilização. O quadro em laminado branco brilhante foi substituído por um vidro sobre a parede branca, o que faz com que qualquer cor utilizada (as mais utilizadas são azul escuro, preto e vermelho) fique translúcida, assim como as projeções, muito utilizadas em aulas expositivas. Para solucionar a questão das projeções é utilizada uma tela retrátil, porém a questão da escrita com lápis para quadro branco ainda é um problema.

A norma que trata de acessibilidade recomenda que a linha inferior do quadro esteja a 90cm de distância do chão, e essa medida foi respeitada nesta sala.

As condições ambientais do auditório são as seguintes:

**Tabela 09: Medições de iluminação do auditório.**

Condições Ambientais do Recife - Sala Auditório						
Iluminância (lux)	Manhã			Tarde		
	P.M.	Média	%Var.	P.M.	Média	%Var.
	R1	150	87,03	172%	R1	150
R2	120	138%		R2	120	138%
R3	270	310%		R3	270	310%
R4	240	276%		R4	240	276%
T1	120	138%		T1	120	138%
T2	50	57%		T2	50	57%
T3	190	218%		T3	190	218%
T4	150	172%		T4	150	172%
Q1	110	126%		Q1	110	126%
Q2	120	138%		Q2	120	138%
P1	60	69%		P1	60	69%
P2	100	115%		P2	100	115%

Fonte: Autora.

**Tabela 10: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído do auditório.**

Condições Ambientais Recife Sala Auditório						
	Manhã			Tarde		
		Média	%Variação		Média	%Variação
Temperatura (°C)	1	24,85	0,20%	1	25,70	0,00%
	2	25,00	0,00%	2	25,80	0,00%
	3	25,10	0,40%	3	25,30	0,79%
	<b>M</b>	<b>24,98</b>	<b>0,36%</b>	<b>M</b>	<b>25,60</b>	<b>0,78%</b>
Velocidade do Ar (m/s)	1	0,06	100,00%	1	0,00	-
	2	0,00	-	2	0,00	-
	3	0,00	-	3	0,22	25,58%
	<b>M</b>	<b>0,02</b>	<b>166,67%</b>	<b>M</b>	<b>0,07</b>	<b>133,33%</b>
Ruído (dB)	1	69,80	2,01%	1	71,40	3,36%
	2	70,75	2,61%	2	72,10	0,55%
	3	77,20	1,17%	3	69,40	1,44%
	<b>M</b>	<b>72,58</b>	<b>4,25%</b>	<b>M</b>	<b>70,97</b>	<b>2,40%</b>

**Fonte: Autora.**

fechada, depende somente da iluminação artificial, que mostra-se deficiente. E essa característica deveria ser aproveitada positivamente para a distribuição uniforme da luz na sala, sem a interferência da variação da luz externa ao longo do dia, porém observa-se que os vários pontos medidos apresentam variações muito diferentes entre si, não obedecendo à regra de manter-se entre 70% e 100% do valor da iluminância média.

O conforto térmico é o que mais se aproxima do ideal. Apesar de não estar na faixa determinada pela norma, a temperatura está muito próxima do recomendado, e não há grande variação dentro da sala, revelando uma uniformidade confortável para os usuários, além da velocidade do ar, que também está dentro do indicado. Já o ruído está mais alto inclusive que as salas de caruaru, e pôde ser observado no momento da medição que boa parte dele vem o equipamento de refrigeração da sala, e nem tanto da reverberação do ambiente.

-Sala 1 (CAC):

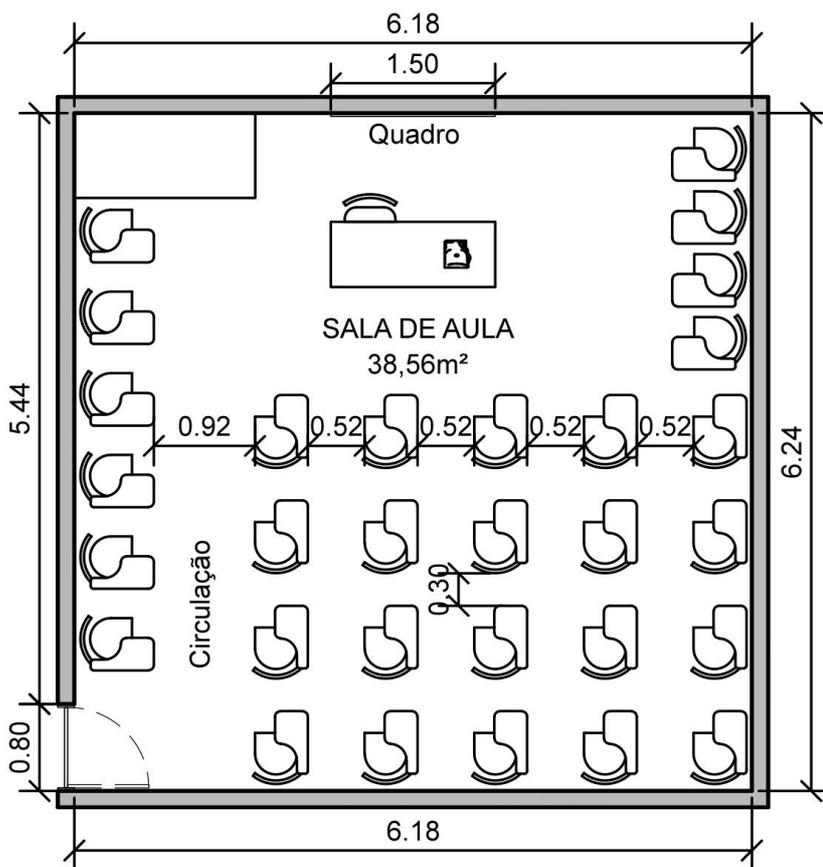
**Figura 25: Foto panorâmica da sala 1.**



**Fonte: Autora.**

A iluminação é um item que apresenta-se bastante comprometido nesta sala, pois a iluminância média está muito abaixo do recomendado. Não houve diferença nos valores de manhã e tarde porque a sala é completamente

**Figura 26: Planta baixa da sala 1.**



**Fonte: Autora.**

no corredor, fazer o giro e entrar na sala, mas essa questão será discutida um pouco mais a frente. Os revestimentos são os mesmos do auditório, piso em granilite preto polido, paredes em tinta branca com acabamento fosco e teto revestido com lambri branco de pvc. A sala é composta por 30 carteiras, dispostas linearmente de frente para o quadro, que também é de vidro.

Os equipamentos também são fixos desta sala, com a diferença de que o projetor não fica preso no teto, como no auditório, mas fica montado na mesa do professor, provocando ofuscamentos caso esteja muito próximo à projeção.

As carteiras de Recife são de plástico, e são estruturadas com um material metálico tubular relativamente leve. O desenho das “pernas” permite sua movimentação na sala sem que haja muito ruído, e evita riscos no piso. O material plástico do encosto tem certa flexibilidade, o que dá um pouco mais de conforto ao aluno durante aulas mais longas.

A sala 1, também muito utilizada, diferencia-se do auditório pelo tamanho e pelo tipo de mobiliário. Localiza-se num corredor perpendicular ao principal, que é menor, mais estreito e tem pé-direito mais baixo. O acesso a esta sala é dificultado somente pela falta de sinalização no corredor principal, e em matéria de acessibilidade, um cadeirante teria dificuldades para entrar

O mobiliário destinado ao professor, nesta sala, consiste numa mesa revestida em laminado branco, que sempre está parcialmente ocupada por uma CPU e por um equipamento de projeção. A cadeira segue o padrão das carteiras, em estrutura metálica tubular e material plástico azul, mas sem o apoio para a escrita.

A questão da acessibilidade começa a sua discussão já no corredor externo de acesso. Por ser mais estreito do que a recomendação da norma (1m de largura, menor que os 1,5m recomendados), entende-se que não haverá espaço suficiente para uma manobra adequada de um usuário com dificuldade de locomoção. A porta tem o vão livre de 80cm necessários, e o corredor principal tem 92cm, porém os demais corredores entre carteiras são estreitos, com apenas 52cm. Também não há mobiliário acessível adequado, pois apesar de haver uma mesa extra na sala, ela é pesada, não possui rodízios, não está de acordo com o modelo recomendado e no local onde está colocada o usuário não tem como visualizar o quadro adequadamente.

O quadro é do mesmo modelo descrito no auditório, de vidro sobre fundo branco, com dimensões adequadas sob a ótica da NBR 9050, e para que as projeções sejam adequadamente visualizadas é utilizada uma tela retrátil.

**Figura 27: Carteira da sala 1.**



**Fonte: Autora.**

**Figura 28: Mesa do professor na sala 1.**



**Fonte: Autora.**

Os índices de conforto ambiental desta são os seguintes:

**Tabela 11: Medições de iluminação da sala 1.**

Condições Ambientais Recife Sala Carteira						
	Manhã			Tarde		
	P.M.	Média	%Var.	P.M.	Média	%Var.
Iluminância (lux)	R1	120	166%	R1	120	166%
	R2	110	152%	R2	110	152%
	R3	120	166%	R3	120	166%
	R4	110	152%	R4	110	152%
	T1	120	166%	T1	120	166%
	T2	110	152%	T2	110	152%
	T3	120	166%	T3	120	166%
	T4	110	152%	T4	110	152%
	Q1	150	207%	Q1	150	207%
	Q2	110	152%	Q2	110	152%
	P1	70	97%	P1	70	97%
	P2	90	124%	P2	90	124%

Fonte: Autora.

**Tabela 12: Medições de temperatura, velocidade do ar e ruído da sala 1.**

Condições Ambientais Recife Sala Carteira						
	Manhã			Tarde		
		Média	%Variação		Média	%Variação
Temperatura (°C)	1	25,75	0,19%	1	26,05	0,58%
	2	25,40	0,79%	2	26,35	0,19%
	3	24,60	0,00%	3	26,50	0,00%
	<b>M</b>	<b>25,25</b>	<b>1,78%</b>	<b>M</b>	<b>26,30</b>	<b>0,63%</b>
Velocidade do Ar (m/s)	1	0,06	100,00%	1	0,20	28,21%
	2	0,06	100,00%	2	0,00	-
	3	0,24	41,67%	3	0,00	-
	<b>M</b>	<b>0,12</b>	<b>70,48%</b>	<b>M</b>	<b>0,07</b>	<b>133,33%</b>
Ruído (dB)	1	70,50	4,40%	1	72,40	4,42%
	2	69,65	5,96%	2	76,50	0,26%
	3	66,20	1,06%	3	70,45	1,77%
	<b>M</b>	<b>68,78</b>	<b>4,77%</b>	<b>M</b>	<b>73,12</b>	<b>4,22%</b>

Fonte: Autora.

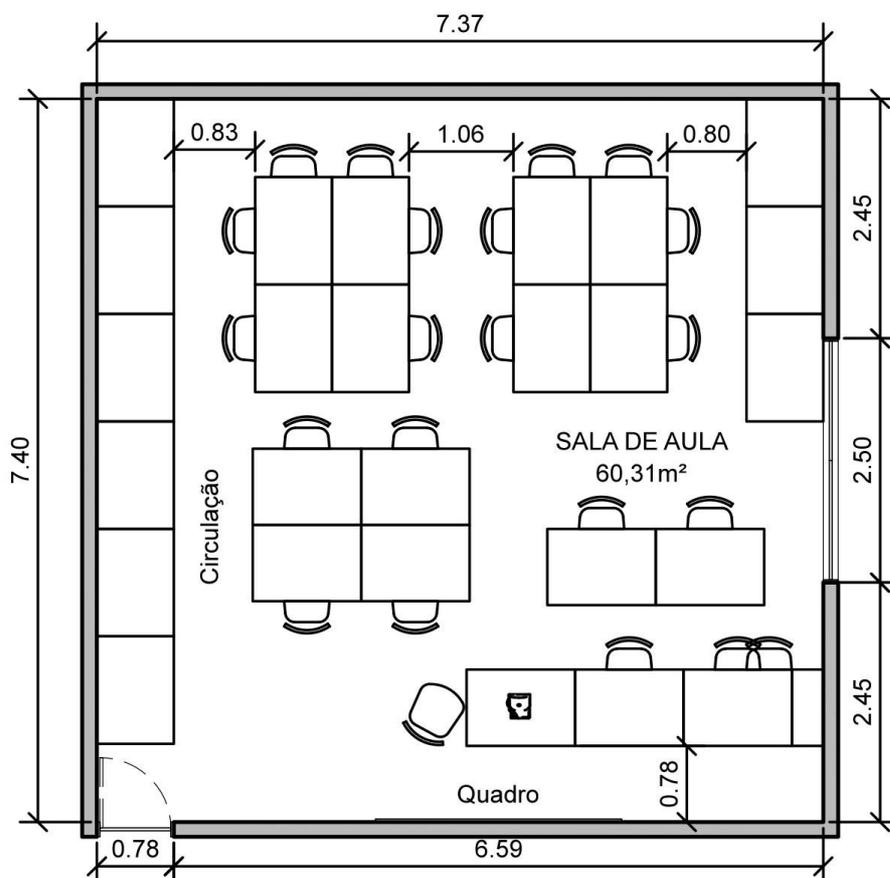
A iluminação desta sala também é totalmente artificial, não há janelas, e por isso os valores se mantêm nos dois turnos. Novamente a iluminância média não chega nem perto dos 300 lux recomendados, nem mesmo dos 200 lux mínimos para este tipo de ambiente e atividade. A temperatura também não está de acordo com o ideal, mas se aproxima, e se mantém uniforme, indicando um bom sistema de climatização, e a velocidade do ar também está adequada. Já o ruído está acima do

que deveria, mas o momento da medição o sistema de refrigeração não aparentava ser o causador dos altos valores, e sim a reverberação.

-Sala 3 (CAC):

No mesmo corredor da sala 1 encontra-se a sala de pranchetas, identificada pelo número 3. Apresenta os mesmos problema de acesso da sala 1: falta de sinalização adequada e corredor externo de acesso estreito. É uma das poucas que possui janela, que é voltada para o jardim, e também dispõe de dispositivo de

**Figura 29: Planta baixa da sala 3.**



controle da luz natural, podendo ser aberta ou fechada de acordo com a atividade a ser realizada. Piso parede e teto seguem o padrão das outras salas – piso em granilite preto polido, paredes revestidas com tinta branca fosca e teto com lambri de pvc branco - porém o mobiliário é totalmente diferente.

**Fonte: Autora.**

A disposição das pranchetas não segue um padrão pedagógico, obedecem à melhor conformação das mesmas no espaço, pois a sala é pequena para a quantidade de mesas disponíveis, o que faz com que muitas delas acabem acumuladas nas laterais das salas, sem uso aparente. Não há uma organização definida, e a cada aula o layout pode ser modificado para tentar tornar mais confortável a atividade. O quadro é o mesmo, de vidro sobre fundo branco, mas o espaço que o professor dispõe para utilizá-lo é estreito pelo acúmulo de móveis próximos a ele.

**Figura 30: Foto panorâmica da sala 3.**



**Fonte: Autora.**

A prancheta da sala de Recife é revestida com material plástico flexível, adequado para o desenho técnico utilizando papel e instrumentos, mas apesar de ser maior, possui uma superfície mais irregular, e o material não pode ser limpo com facilidade. As cadeiras desta sala são mais confortáveis por serem acolchoadas.

O mobiliário do professor constitui-se do aproveitamento de uma das pranchetas, que é utilizada como mesa de apoio, e a cadeira não obedece a um padrão, podendo ser encontrados vários tipos diferentes (madeira, plástico ou com estofado), dependendo do dia. A prancheta também é parcialmente ocupada pelos equipamentos da sala (figura 31).

**Figura 31: Mesa do professor na sala 3.**



**Fonte: Autora.**

Quando analisada sob a ótica da acessibilidade esta sala também apresenta inúmeros problemas, a começar pelo corredor de acesso externo, que tem apenas 1m, menor do que o exigido pela norma. A porta também não tem o vão livre de 80cm (tem 78cm) e mesmo passando pela porta, o usuário com dificuldades de locomoção só consegue se deslocar em um pequeno “hall” ao lado da mesa do professor, pois a sala não possui corredores definidos e quando em uso o espaço entre as mesas é ocupado pelas cadeiras.

O modelo da prancheta também não é acessível, pois existe uma placa de madeira sob o tampo dela, interligado às pernas da mesa por barras metálicas em diagonal, que impede a aproximação adequada de um cadeirante. Mesmo o usuário sem dificuldades de locomoção pode sentir alguma dificuldade, pois alguns alunos

relataram que no processo espontâneo de mudança de postura, frequentemente esbarram nessa estrutura.

O quadro de vidro tem as mesmas dimensões e características das demais salas, e na sala também é utilizada uma tela para as projeções.

Esta sala não é das mais utilizadas por professores e alunos, mas o turno onde seu uso é mais frequente é o da manhã, horário em que foram feitas as medições dos índices de conforto ambiental.

Os índices de conforto ambiental da sala 3 são os seguintes:

**Tabela 13: Resultado das medições de iluminação e demais itens de conforto na sala 3.**

Condições Ambientais Recife Sala Pranchetas				Condições Ambientais Recife Sala Pranchetas			
	Manhã				Manhã		
	P.M.	Média	%Var.			Média	%Variação
Iluminância (lux)	R1	90	76,72	Temperatura (°C)	1	26,05	0,58%
	R2	200			2	26,35	0,19%
	R3	80			3	26,50	0,00%
	R4	190			M	<b>26,30</b>	0,63%
	T1	50	76,72	Velocidade do Ar (m/s)	1	0,20	28,21%
	T2	240			2	0,00	-
	T3	230			3	0,00	-
	T4	50			M	<b>0,07</b>	133,33%
	Q1	40	76,72	Ruído (dB)	1	70,50	4,40%
	Q2	150			2	69,65	5,96%
	P1	30			3	66,20	1,06%
	P2	160			M	<b>68,78</b>	4,77%

Fonte: Autora.

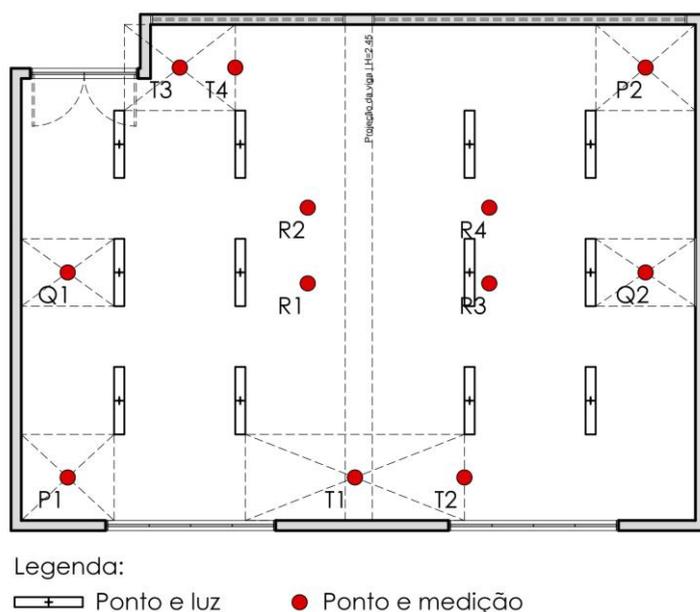
A questão da iluminação é um problema em todas as salas analisadas, porém em Recife os índices são bem mais baixos, inclusive nesta sala, que é uma das que possuem janela. Mesmo com a luz natural, a iluminação é fraca e mal distribuída, pois a variação em cada ponto é muito distinta dos outros e da iluminância média. A temperatura também está fora da faixa recomendada pela NBR, assim como o ruído. O único fator que se mantém dentro das recomendações em todas as salas é a velocidade do ar.

Todas essas salas possuem estrutura e características diferentes, porém, em matéria de conforto ambiental, observou-se que todas apresentaram os mesmos problemas: temperaturas mais altas do que o ideal, iluminação não-uniforme e fora

do valor definido pela norma, ruído acima da faixa recomendada. Apesar das recomendações legais debatidas no item 6.2 desta pesquisa para que as instituições atendam às exigências das normas relativas à conforto ambiental correspondentes, o que se observa é que esses fatores não tem sido levados em consideração com seriedade.

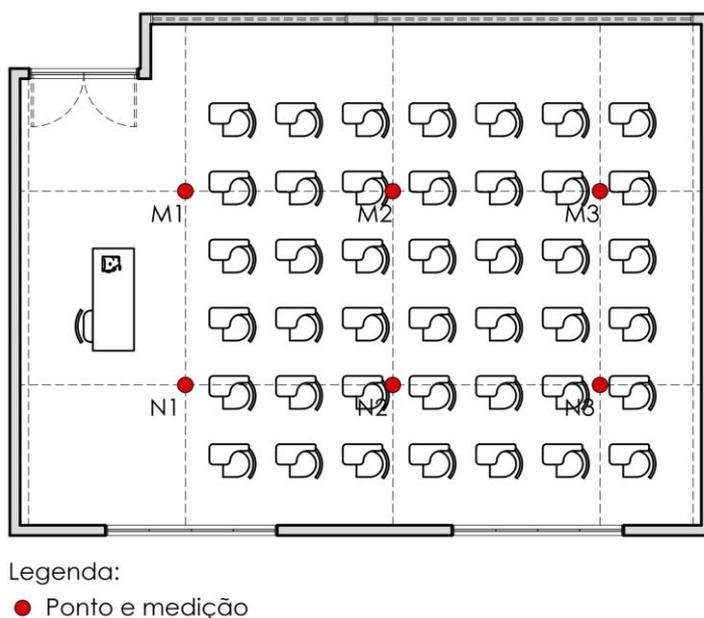
-Critérios de estabelecimento dos pontos de medição:

**Figura 32: Pontos de medição da iluminação.**



**Fonte: Autora.**

**Figura 33: Pontos de medição dos demais itens de conforto.**



**Fonte: Autora.**

Os pontos de medição da iluminação foram determinados de acordo com a NBR 5382, cujo método foi descrito no item 5.1 desta pesquisa. O resultado de sua aplicação levou aos pontos de medição descritos na figura 32.

Os demais pontos de medição foram determinados de acordo com o posicionamento e dimensionamento de janelas, condicionadores de ar, etc. Os pontos estão discriminados na figura 33. O método adotado para a determinação dos pontos de medição foi o mesmo em todos os ambientes pesquisados.

Os fatores ambientais foram medidos com os seguintes aparelhos:

- Iluminação: Luxímetro digital MLM-1011 da Minipa;

- Temperatura e velocidade do ar: Termo anemômetro digital MDA-II da Minipa;
- Ruído: Decibelímetro digital MSL-1325 da Minipa.

A NBR 5413, que estabelece os valores de iluminância média mínima, determina que o valor ideal para as características da atividade e faixa etária como sendo de 300 lux, também diz que a medição em nenhum ponto do posto de trabalho deve acusar valor menor que 70% do valor da iluminância média, e como a sala de aula compõe-se de vários pequenos postos de trabalho, que podem mudar de localização pela simples modificação do layout, compreende-se que todos os pontos da sala (e não somente do ponto sobre a mesa do estudante/professor) devem obedecer à regra dos 70%. É válido destacar que Lida (2005) diz que tanto a escassez quanto o excesso de iluminação facilitam o aparecimento da fadiga visual.

Nas tabelas anteriormente expostas encontram-se descritos todos os valores obtidos como medição em cada ponto (P.M.: pontos de medição), e através dos cálculos estabelecidos pela NBR 5382 – que fixa o método de verificação em ambientes internos – foi obtida a iluminância média da sala em cada turno de funcionamento. A variação está indicada na terceira coluna de cada turno. Os demais itens de conforto ambiental (temperatura, velocidade do ar e ruído) foram calculados através da média aritmética entre os pontos de cada área (média entre os pontos M e N de 1, 2 e 3) e em seguida foi feita uma média geral. Os dados também foram analisados de acordo com a sua variação em cada região.

### 5.3 Avaliação do ambiente em uso

Como mencionado anteriormente, em Caruaru, as salas de carteiras escolares possuem capacidade máxima de 40 alunos, enquanto que a de

**Figura 34: Material dos alunos acumulado sobre pranchetas.**



Fonte: Autora.

pranchetas varia de acordo com a turma, mas a sala avaliada continha 13 mesas, o que representa mobiliário suficiente para comportar a todos. Contudo, viu-se que, eventualmente, surge a necessidade de aquisição de alguma carteira escolar em uma sala vizinha, uma vez que alguns alunos fazem uso de mais de uma carteira. Viu-se que o espaço destinado à armazenamento de

material escolar (localizado na parte inferior das carteiras) não é suficiente, boa parte do material fica apoiado sobre o colo dos estudantes ou sobre uma outra carteira desocupada.

No caso das pranchetas, este local de armazenamento inexistente, fazendo com que os alunos disponham seu material e mochilas sobre a mesa, reduzindo consideravelmente sua área útil de trabalho.

O mesmo acontece nas salas de aula do CAC. Considerando que os dois locais situam-se distantes do centro da cidade, e que os alunos passam várias horas do dia tendo aulas e atividades acadêmicas, acabam carregando muito material consigo, sem dispor de local específico para armazená-lo.

Em todas as salas analisadas em Caruaru uma característica teve destaque, o fato dos alunos se posicionarem próximo ao professor. O argumento dos alunos reside no fato de que, desta maneira, eles são capazes de ouvir com nitidez o que o professor está dizendo.

No caso das salas de aula de pranchetas a tentativa de se aproximar da parte frontal da sala (próximo ao professor) acaba sendo comprometida pela dimensão e peso das pranchetas, dificultando um rearranjo casual. Este fator gera, como consequência, duas situações peculiares, a saber:

1. A primeira delas é que os alunos veem-se na necessidade de sentar-se em volta de uma mesma prancheta, comprometendo o espaço individual necessário para realização de tarefas sobre o tampo da mesma.

2. A segunda é que os alunos (e professor) acabam assumindo o layout já constante na sala, seja um layout interferido por outro professor em outra aula, seja o layout estabelecido pela equipe de limpeza da instituição.

**Figura 35: Aula na sala de pranchetas em Caruaru.**



**Fonte:** [www.tiposdoacaso.com.br](http://www.tiposdoacaso.com.br).  
**Acesso em 23 abr. 2014.**

Em Recife o comportamento é diferente. Foi observado que os alunos costumam ocupar a parte mais distante do quadro, pois como há muito uso de projeção de slides, o professor frequentemente apaga as luzes deste lado

**Figura 36: TNT preto nas janelas do CAA, persiana no CAC.**



**Fonte:** [www.tiposdoacaso.com.br](http://www.tiposdoacaso.com.br) (esq.) e autora (dir.). Acesso em 23 abr. 2014.

da sala, e em caso de querer anotar alguma coisa, estar na parte que se mantém com a luz acesa é melhor. Outros alunos relataram que preferem o fundo da sala porque a luminosidade da projeção, depois de algumas horas de aula, causam fadiga.

A questão da iluminação natural foi tratada em Caruaru com soluções emergenciais. Como pode ser observado na figura 36, para controlar a luminosidade durante a projeção de slides os usuários das salas fixaram nas janelas recortes de material têxtil popularmente conhecido como TNT, na cor preta. Em outras salas foram colados recortes de papel nos vidros. As salas de aula em Recife que possuem janelas dispõem de cortinas como solução para a mesma questão.

Viu-se também que em algumas das salas analisadas, tanto em Recife

**Figura 37: Aula no auditório. Destaque para as carteiras vazias na frente da sala.**



**Fonte:** [priazmoda.wordpress.com](http://priazmoda.wordpress.com). Acesso em 23 abr. 2014.

quanto em Caruaru, a única porta de acesso fica localizada na parte frontal da sala, ao lado da lousa de ensino, fazendo com que os alunos involuntariamente desviem a atenção a cada estudante que entra ou sai do local. Ficou claro que, também em todas as salas com carteiras analisadas e na de pranchetas em Recife, o espaço entre o mobiliário é insuficiente para a circulação, os alunos caminham

**Figura 38: Exposição de trabalhos dos alunos no CAA.**



**Fonte:** [www.tiposdoacaso.com.br](http://www.tiposdoacaso.com.br). Acesso em 23 abr. 2014.

lentamente e se esquivando dos cadernos e braços dos colegas.

Uma característica importante observada nos dois centros foi a necessidade de inserir no espaço da sala ícones que quebrem a neutralidade e estabeleçam vínculo com os usuários. A apropriação do espaço acontece por meio da exposição dos trabalhos realizados pela turma nas mesas não ocupadas e

paredes, e em Recife se expande pelos corredores do departamento. Num curso que toca tanto no campo da estética, da criação, a necessidade de transformar o espaço, de identificar-se com ele, leva a comportamentos como estes, observados nas imagens XX e XX.

**Figura 39: Exposição de trabalhos dos alunos no CAC.**



**Fonte:** Autora.

#### **5.4 Análise da percepção do usuário**

Para a identificação da percepção dos usuários, utilizou-se do método da constelação de atributos. Este método permite identificar elementos não explícitos através de entrevistas e que podem caracterizar o ambiente físico e organizacional analisado. Quatro grupos foram entrevistados: alunos e professores de Caruaru, alunos e professores de Recife.

A aplicação da constelação de atributos é dividida em dois momentos, nos quais diferentes abordagens são aplicadas, que são a geração de características espontâneas e a geração de características induzidas.

#### 5.4.1 Características espontâneas

Nesta abordagem são obtidas respostas espontâneas e abertas a respeito de atributos de um ambiente imaginário.

Para esta etapa, um questionamento verbal foi feito a cada um dos usuários da amostra. A pergunta foi a seguinte:

-“Quando você pensa em uma sala de aula, que conceitos, imagens ou ideias lhe vêm à cabeça?”

**Tabela 14: Atributos espontâneos dos alunos do CAA.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Mobiliário confortável	70	476
Climatização adequada	55	476
Boa Iluminação	55	476
Equipamentos	33	476
Sala espaçosa	33	476
Layout adaptável	16	476
Tomadas	15	476
Cortinas	15	476
Ambiente colorido	15	476
Mobiliário ajustável	13	476
Ventilação	13	476
Mobiliário suficiente	12	476
Ambientação	12	476
Data show fixo	12	476
Sem ruídos externos	12	476
Espaço bem dimensionado	10	476
Quadro branco	10	476
Armários	9	476
Iluminação natural	9	476
Sem insetos	7	476
Sistema de som	7	476
Professores bem preparados	7	476
Ambiente limpo	6	476

As respostas foram classificadas de acordo com suas variáveis e sua frequência foi tabulada de acordo com a categoria, atributos, ocorrências e distância psicológica do ambiente.

-Resultado da investigação com os **alunos de Caruaru:**

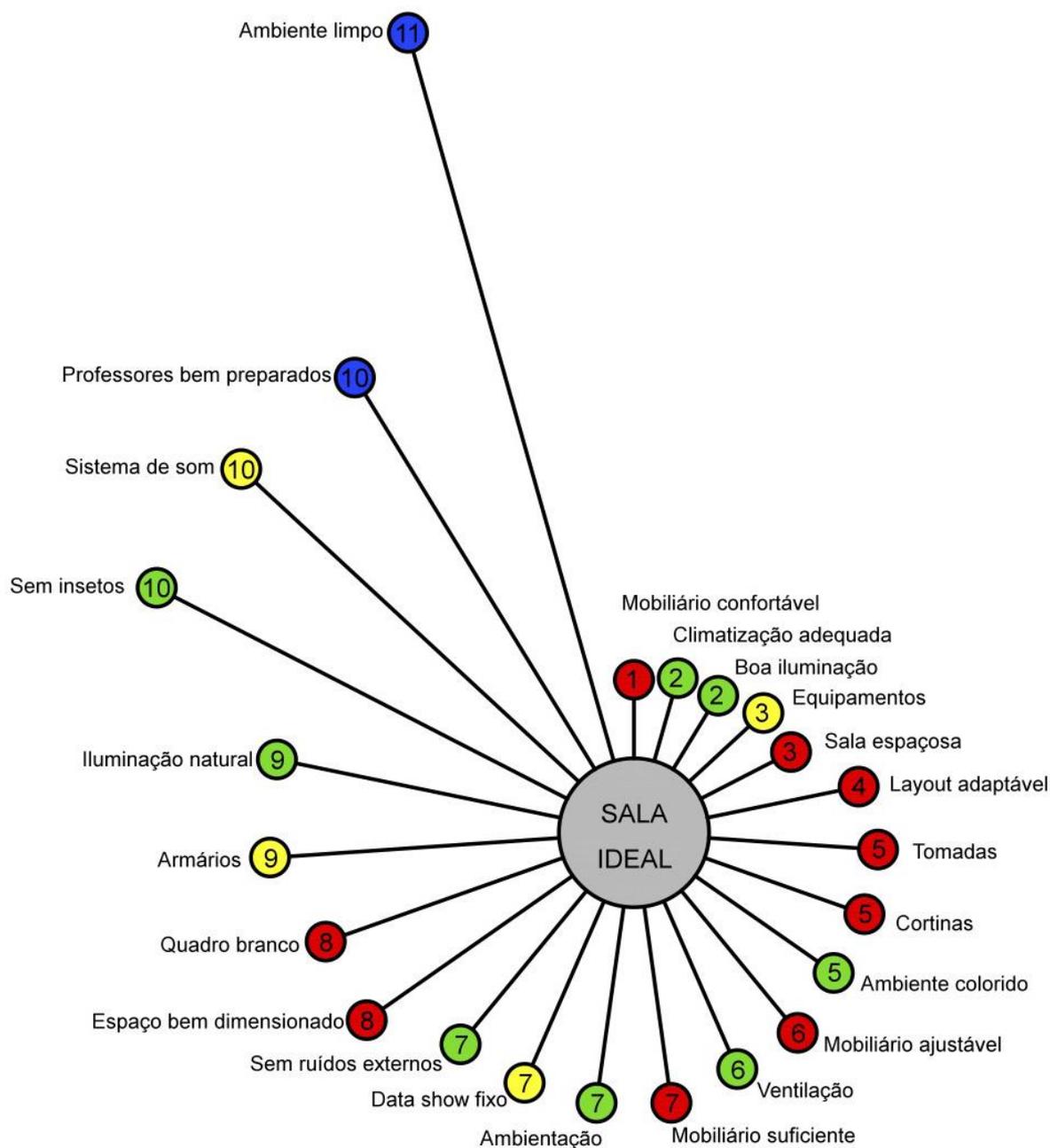
LEGENDA:

-  Instalações
-  Conforto ambiental
-  Equipamentos e Infraestrutura
-  Organização do trabalho e comportamento

Fonte: Autora.

Após a análise desta segunda tabela, foi possível construir uma Constelação de Atributos para o ambiente real cotidiano segundo a opinião dos alunos de Caruaru (gráfico 1).

**Gráfico 01: Constelação de atributos das características espontâneas dos alunos do CAA.**



**Fonte: Autora**

O que a tabela e o gráfico mostram é que os itens mais valorizados pelos alunos deste centro são relativos à infraestrutura e condições de conforto ambiental, com destaque para os quatro primeiros itens, que podem estar refletindo uma necessidade não suprida pelo ambiente real. O mobiliário pesado composto por

material rígido que pode estar causando desconforto durante as aulas com horas de duração, a climatização e a iluminação, já criticadas na análise do conforto ambiental por não estarem de acordo com os valores adequados ao tipo de ambiente, e os equipamentos, que precisam ser transportados de sala em sala por cada professor, atrasando o início de cada aula.

-Resultado da pesquisa com os **professores de Caruaru**:

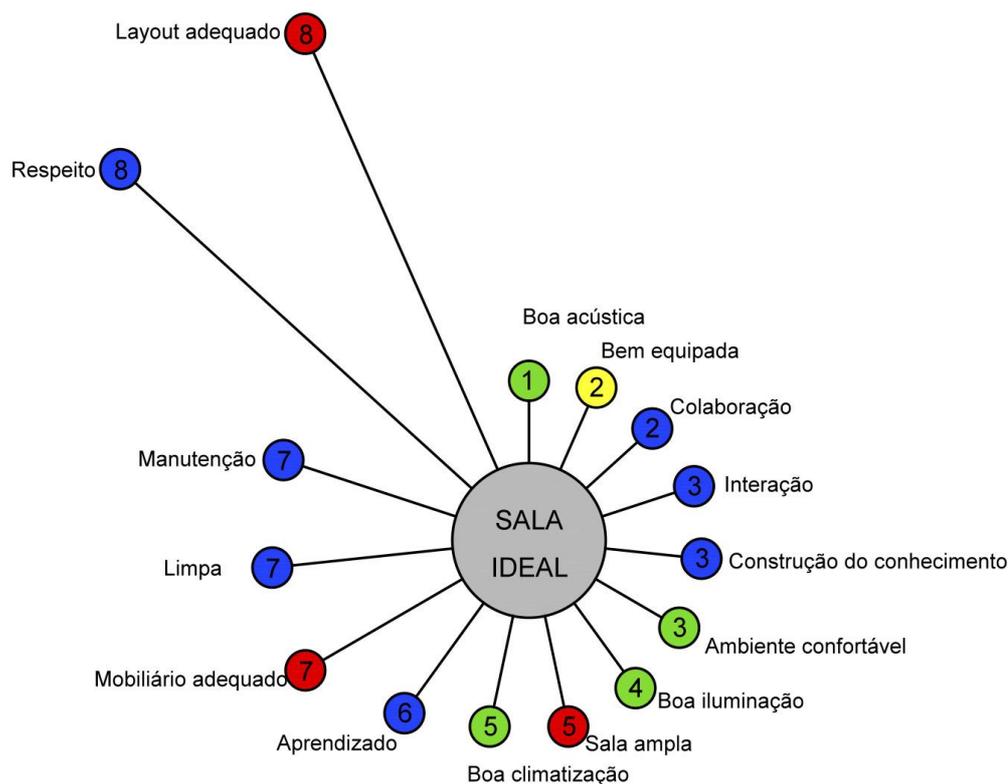
**Tabela 15: Atributos espontâneos dos professores do CAA.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Boa acústica	10	68
Bem equipada	8	68
Colaboração	8	68
Interação	6	68
construção de conhecimento	6	68
Ambiente confortável	6	68
Boa iluminação	5	68
Sala ampla	4	68
Boa climatização	4	68
Aprendizado	3	68
Mobiliário adequado	2	68
Limpa	2	68
Manutenção	2	68
Respeito	1	68
Layout adequado	1	68

Observa-se que os itens que mais aparecem nesta amostra são relativos à comportamento, como “colaboração” e “integração”, e à organização do trabalho, como manutenção e limpeza da sala. Porém destaca-se os dois

Fonte: Autora.

**Gráfico 02: Constelação de atributos das características espontâneas dos professores do CAA.**



itens que mais foram citados como “acústica”, retratada na constelação dos alunos como “sem ruídos externos”, e “bem equipada”, que pode estar refletindo a questão do constante transporte dos equipamentos de sala em sala.

As duas tabelas demonstram que alguns pontos são considerados importantes pelos dois grupos de usuários do mesmo ambiente, porém com grau de importância diferente. Enquanto os alunos destacam com grande prioridade climatização e iluminação (ambos empatados como o segundo item mais importante), os mesmos itens não vão aparecer na tabela dos professores nas posições 5 e 4, respectivamente.

-Resultado da pesquisa com os **alunos de Recife**:

Percebe-se que na opinião dos alunos do CAC surgem como necessários

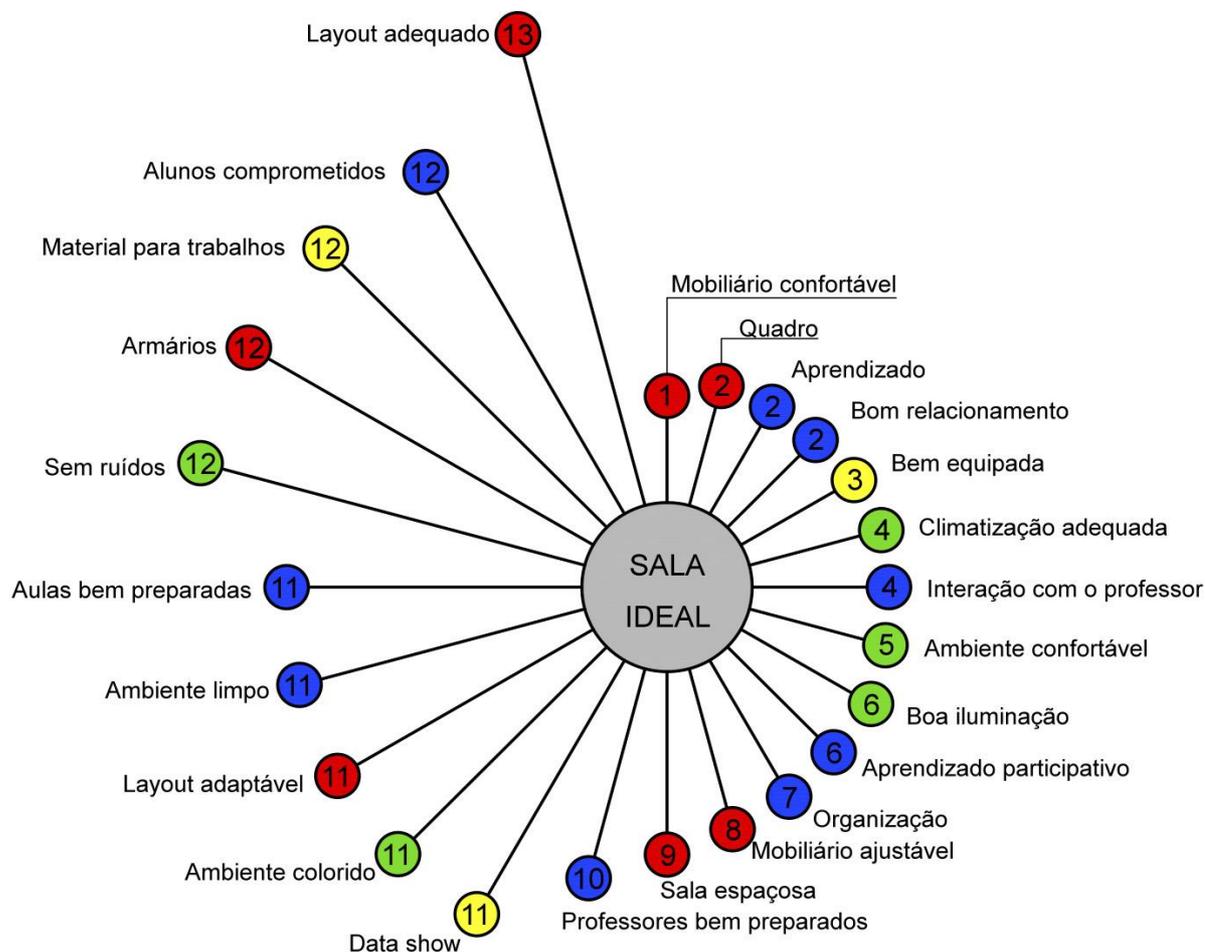
**Tabela 16: Atributos espontâneos dos alunos do CAC.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Mobiliário confortável	55	594
Quadro	40	594
Aprendizado	40	594
Bom relacionamento	40	594
Bem equipada	36	594
Climatização adequada	33	594
Interação com o professor	33	594
Ambiente confortável	31	594
Boa Iluminação	27	594
Aprendizado participativo	27	594
Organização	24	594
Mobiliário ajustável	22	594
Sala espaçosa	19	594
Professores bem preparados	16	594
Data show	12	594
Ambiente colorido	12	594
Layout adaptável	12	594
Ambiente limpo	12	594
Aulas bem preparadas	12	594
Sem ruídos	10	594
Armários	10	594
Material para trabalhos	10	594
Alunos comprometidos	10	594
Layout adequado	9	594

Fonte: Autora.

num ambiente de sala de aula muito mais características relativas à “organização do trabalho e comportamento” do que na opinião dos alunos de Caruaru, e dentro do próprio resultado essa categoria é a que mais foi citada. Isso pode acontecer por duas razões: a primeira é que a questão das instalações podem estar mais bem resolvidas em Recife, levando os

**Gráfico 03: Constelação de atributos das características espontâneas dos alunos do CAC. Fonte: Autora**



**Fonte: Autora**

alunos a terem outras preocupações, a segunda é que os gráficos de características espontâneas tendem a refletir a necessidade dos usuários investigados. Isso significa que os alunos deste centro podem estar sentindo maior necessidade de aprendizado, bom relacionamento, interação com o professor, aprendizado participativo, etc, do que os alunos do Centro Acadêmico do Agreste.

Neste grupo é preciso destacar que o item considerado o segundo mais importante numa sala de aula é o quadro. Um item tão básico geralmente passa despercebido numa análise como essa, geralmente porque, para o usuário, é implícito que haja um quadro numa sala de aula. Mas o surgimento desse item, com esse grau de importância entra em conformidade com a crítica feita ao tipo de quadro utilizado nas salas analisadas no CAC. O quadro que consiste num vidro transparente fixado sobre o branco fosco da parede retira boa parte da nitidez do que é escrito, dificultando a compreensão por parte dos alunos.

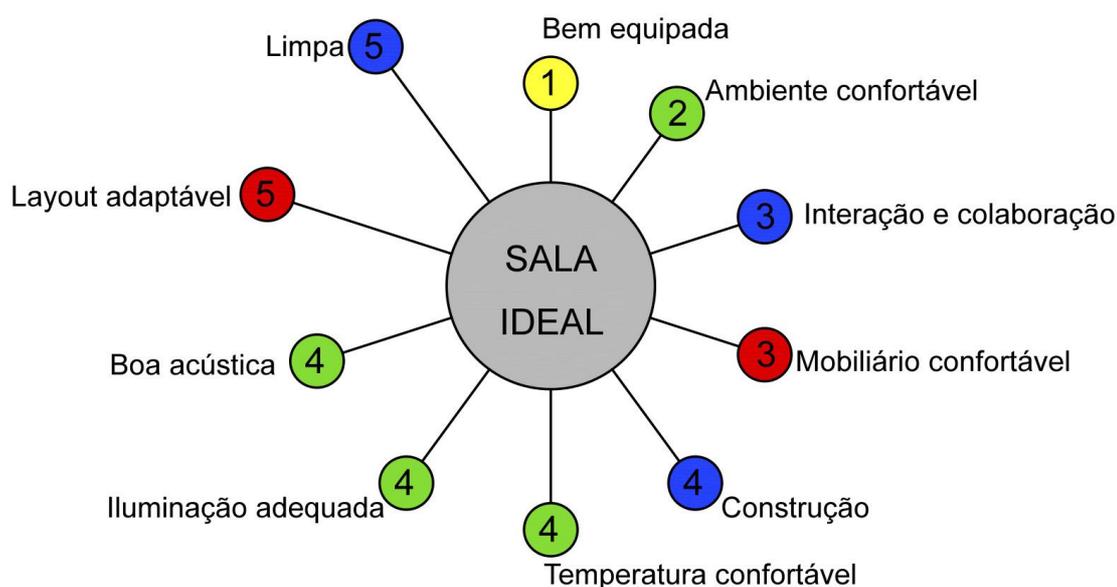
-Resultado da pesquisa com os **professores de Recife**:

**Tabela 17: Atributos espontâneos dos professores do CAC.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Bem equipada	10	50
Ambiente confortável	8	50
Interação e colaboração	6	50
Mobiliário confortável	6	50
Construção	4	50
Temperatura confortável	4	50
Iluminação adequada	4	50
Boa acústica	4	50
Layout adaptável	2	50
Limpa	2	50

Fonte: Autora.

**Gráfico 04: Constelação de atributos das características espontâneas dos professores do CAC.**



Fonte: Autora

No caso desse público, a categoria organização do trabalho e comportamento é a segunda mais citada, sendo a primeira aquela que trata de conforto ambiental. Com as medições dos índices de conforto ambiental acusando várias inconformidades é plausível a conclusão de que esse gráfico pode estar também refletindo uma necessidade desses usuários, a de utilizar ambientes mais confortáveis. Destaca-se também que, assim como os alunos, os professores do

CAC também deram destaque à integração, sendo “integração e colaboração” considerado como o terceiro item mais importante numa sala de aula.

#### 5.4.2 Características induzidas

Nesta abordagem são obtidas respostas espontâneas e abertas a respeito de atributos de um ambiente real. Esta etapa utilizou-se do mesmo procedimento que a anterior, contudo, o objetivo foi o de identificar aspectos reais cotidianos. Para tanto, o questionamento realizado foi o seguinte:

-“Quando você pensa na sua sala de aula, que conceitos, ideias ou imagens vem à sua mente?”.

É importante destacar que esta etapa da pesquisa visa identificar quais itens tem maior interferência na relação de cada um dos quatro grupos de usuários com os ambientes que utilizam no seu dia-a-dia. A comparação entre os resultados permite a compreensão da opinião, necessidades e satisfação ou não de cada um, e isto faz destas duas etapas (esta e a anterior) ferramentas extremamente importantes, que refletem o princípio ergonômico de pensar o trabalho, a atividade, o espaço de modo centrado no usuário.

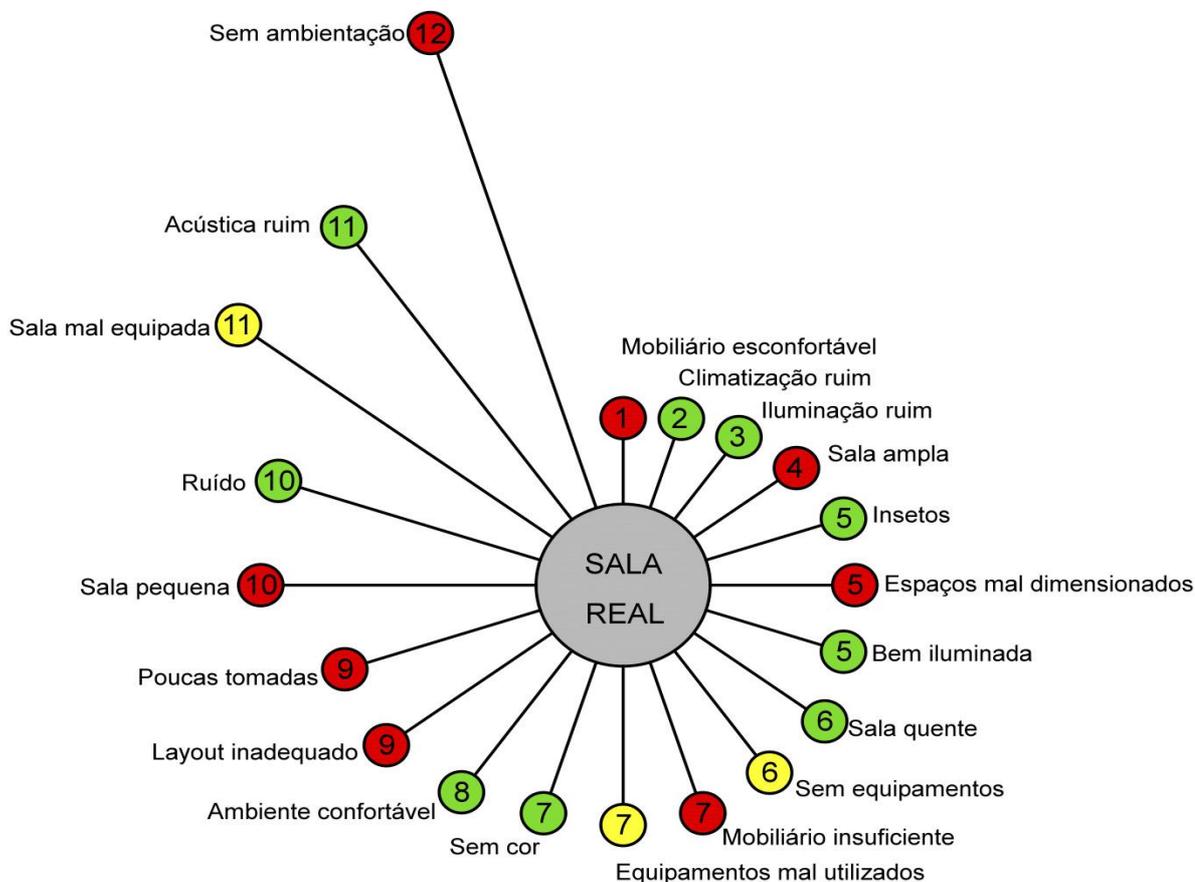
-Resultado da pesquisa com os **alunos de Caruaru** (tabela ao lado):

**Tabela 18: Características induzidas dos alunos do CAA.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Mobiliário desconfortável	55	408
Climatização ruim	44	408
Iluminação ruim	35	408
Sala ampla	26	408
Insetos	20	408
Espaços mal dimensionados	20	408
Bem iluminada	20	408
Sala quente	16	408
Sem equipamentos	16	408
Mobiliário insuficiente	15	408
Equipamentos mal utilizados	15	408
Sem cor	15	408
Ambiente confortável	13	408
Layout inadequado	12	408
Poucas tomadas	12	408
Sala pequena	9	408
Ruído	9	408
Sala mal equipada	7	408
Acústica ruim	7	408
Sem ambientação	6	408

Fonte: Autora.

**Gráfico 05: Constelação de atributos das características induzidas dos alunos do CAA.**



**Fonte: Autora**

Quando a entrevista se voltou para o ambiente utilizado pelos alunos no dia-a-dia, as questões relativas à organização e comportamento simplesmente deixaram de ser citadas, dando lugar a várias críticas ao lugar. A categoria mais citada foi a de conforto ambiental, e apenas dois itens contém observações positivas, que são “boa iluminação” e “ambiente confortável”, os demais cruzam diretamente com as informações obtidas nas medições de conforto, e remetem à calor, ruído e aparecendo como o terceiro mais mencionado, a má iluminação, trazendo uma certa contradição nas opiniões. Provavelmente um grupo de alunos sente desconforto e outra parte a considera adequada, porém o que se constatou nos itens anteriores é que este item precisa de ajustes para se adequar ao padrão necessário de conforto.

Uma das curiosidades dessa tabela é o surgimento de “insetos” como o quinto item mais citado. Por se localizar na área rural de Caruaru, e estar completamente cercado por vegetação, os alunos do campus sofrem com os insetos e com os períodos do ano em que uma determinada espécie se multiplica e todo o centro acaba repleto deles, o que causa bastante desconforto nos usuários. Outro

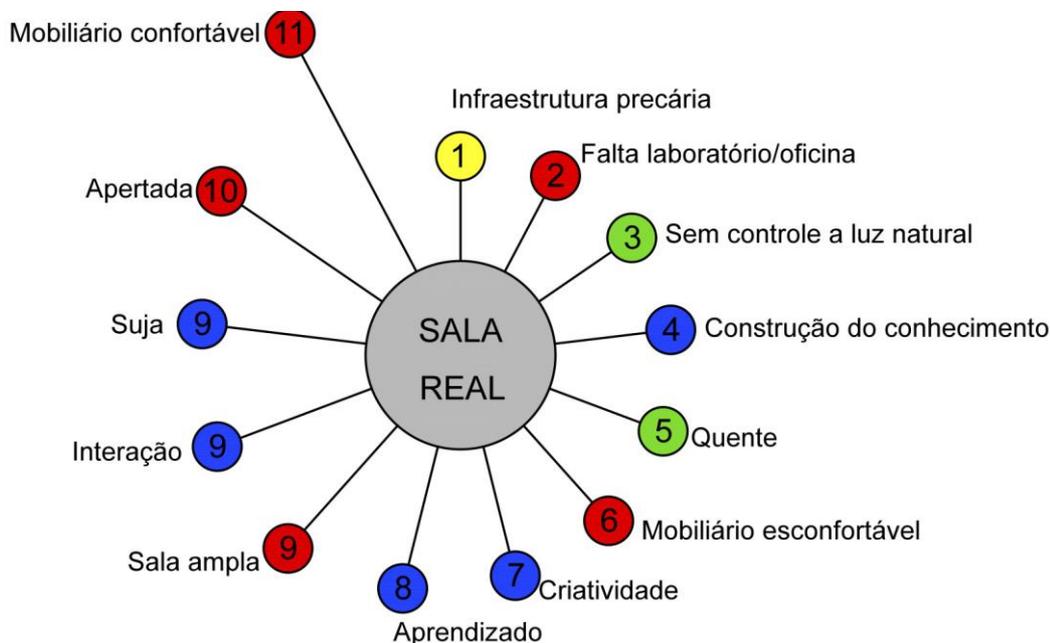
resultado interessante é que, apesar das salas serem consideradas amplas (quarto item), o espaço é considerado mal dimensionado (sexto item, na quinta posição).

**Tabela 19: Características induzidas dos professores do CAA.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
infraestrutura precária	12	85
Falta laboratório/oficina	11	85
Sem controle da luz natural	10	85
Construção do conhecimento	9	85
Quente	8	85
Mobiliário desconfortável	7	85
Criatividade	6	85
Aprendizado	5	85
Sala ampla	4	85
Interação	4	85
Suja	4	85
Apertada	3	85
Mobiliário confortável	2	85

Fonte: Autora.

**Gráfico 06: Constelação de atributos das características induzidas dos professores do CAA.**



Fonte: Autora

-Resultado da pesquisa com os **professores de Caruaru**:

Em maior destaque nesta amostra está uma crítica à infraestrutura das salas do CAA. Como observado em campo, os professores precisam transportar seus equipamentos de aula em aula, montando e desmontando quantas vezes forem

necessárias por dia, dependendo muitas vezes do auxílio dos alunos para fazer esse transporte, e o destaque deste item reflete essa insatisfação. Por outro lado, muitos itens positivos com relação ao trabalho em sala de aula surgiram com certo destaque, como “construção do conhecimento”, “aprendizado” e “interação”.

Na segunda posição a crítica não é necessariamente sobre as salas de aula em uso, mas é sobre a falta de um espaço necessário no curso de design. O CAC conta com laboratórios, como o de marcenaria, que permitem aos alunos explorar o conhecimento adquirido em sala. Por isso algumas respostas dadas em questionário tratavam essa questão dizendo que este espaço é necessário para que sejam trabalhadas questões básicas do design, como prototipagem, etc.

O terceiro item com maior destaque na opinião dos professores foi a falta de controle da luz natural. Também destacados na observação do ambiente, os recursos de que estes profissionais dispõem para solucionar este problema são precários, e esta não é uma questão de difícil solução, considerando que o mercado dispõe de diversas soluções plausíveis.

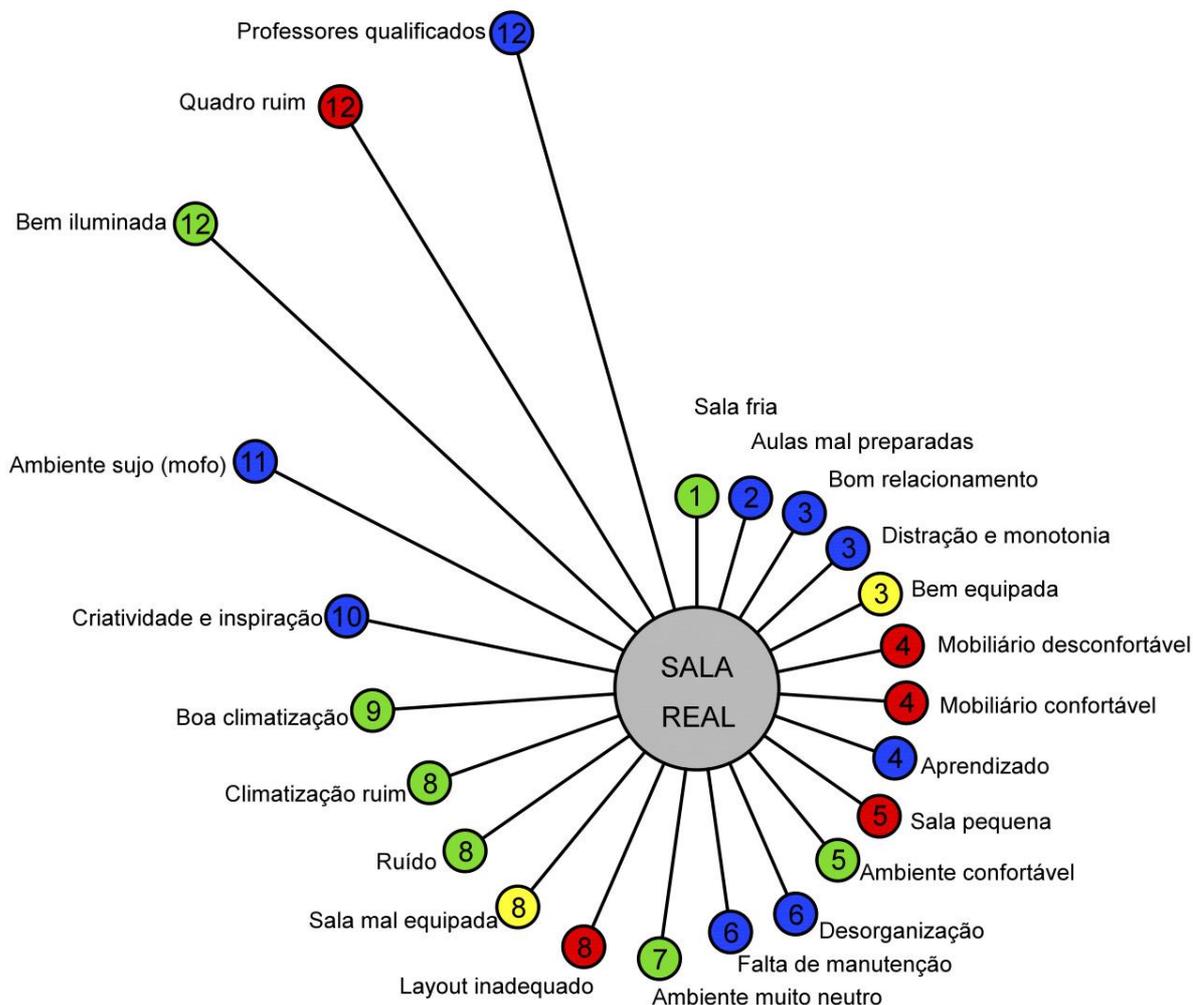
-Resultado da pesquisa com os **alunos de Recife**:

**Tabela 20: Características induzidas dos alunos do CAC.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Sala Fria	34	434
Aulas mal preparadas	31	434
Bom Relacionamento	27	434
Distração e monotonia	27	434
Bem equipada	27	434
Mobiliário desconfortável	25	434
Mobiliário Confortável	25	434
Aprendizado	25	434
Sala pequena	21	434
Ambiente confortável	21	434
Desorganização	16	434
Falta de Manutenção	16	434
Ambiente muito neutro	13	434
Layout inadequado	12	434
Sala mal equipada	12	434
Ruído	12	434
Climatização Ruim	12	434
Boa Climatização	10	434
Criatividade e inspiração	9	434
Ambiente sujo (mofo)	7	434
Bem iluminada	6	434
Quadro ruim	6	434
Professores qualificados	6	434

Fonte: Autora.

**Gráfico 07: Constelação de atributos das características induzidas dos alunos do CAC.**



**Fonte: Autora**

Em contradição com a análise da temperatura, a maior crítica dos alunos de Recife às suas salas foi com relação ao frio. Mesmo com temperaturas mais altas, porém próximas à máxima recomendada pela norma, o termo “sala fria” foi o mais citado. Isso remete à recomendação de Lida (2005) que diz que uma zona de conforto térmico apropriada aos padrões brasileiros deve ter temperatura efetiva entre 20° e 24°C, e não 23°C como recomenda a norma.

O segundo item mais citado, “aulas mal preparadas”, foi citado nos questionários acompanhado de justificativas como “muitos slides”, “muita leitura dos slides e pouca explicação” e “aulas pouco dinâmicas”, e em alguns outros questionários essas citações foram associadas ao quarto item do gráfico, “distração e monotonia”. Um reflexo dessa característica surgiu anteriormente, na constelação

que trata das características espontâneas. O item “aprendizado participativo” foi um dos mais citados, e pode indicar uma necessidade de maior interação e dinamicidade durante as aulas.

-Resultado da pesquisa com os **professores de Recife**:

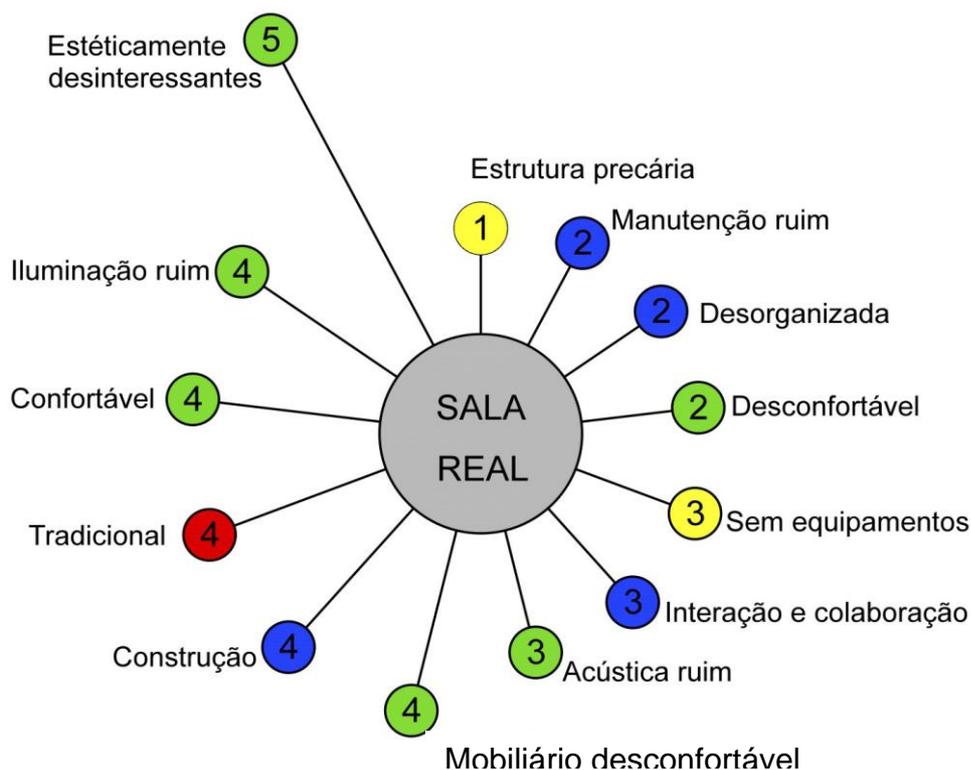
**Tabela 21: Características induzidas dos professores do CAC.**

Nome do Atributo	Num. Aparições	Num. Tot. Resp.
Estrutura precária	8	49
Manutenção ruim	6	49
Desorganizada	6	49
Desconfortável	6	49
Sem equipamentos	4	49
Interação e colaboração	4	49
Acústica ruim	4	49
Desconfortável	2	49
Construção	2	49
Tradicional	2	49
Confortável	2	49
Iluminação ruim	2	49
Esteticamente desinteressantes	1	49

Fonte: Autora.

O item mais citado pelos professores de Caruaru é o mesmo dos

**Gráfico 08: Constelação de atributos das características induzidas dos professores do CAC.**



Fonte: Autora

professores de Recife: estrutura precária. No último gráfico esta característica é seguida do item “manutenção ruim”. Essa relação pode ser justificada pelo que foi retratado na análise do conforto, que identificou deficiência na iluminação e climatização, e ruído que em algumas aulas se originavam mais dos equipamentos de refrigeração do que de uma reverberação inadequada das salas. Neste gráfico, a categoria mais citada foi a de conforto ambiental.

O terceiro fator mais citado foi a desorganização, que é mais evidente, dentre as salas analisadas, na de pranchetas. O mobiliário acumulado e a falta de ordem dão ao ambiente sensação de caos, somado ao tipo de mobiliário que obviamente não cabe naquela sala e à falta de padronização dos assentos. Nas demais salas observou-se somente uma grande proximidade entre as carteiras, que dificulta a circulação e possíveis mudanças de layout.

## **5.5 Diagnóstico ergonômico e recomendações**

A aplicação da metodologia permitiu a visualização de vários aspectos de categorias diferentes que envolvem as salas de aula do CAC e do CAA. As recomendações acerca da questão do espaço físico e suas instalações são as seguintes:

- Uso de pranchetas com rodízios (com trava) para possibilitar mudanças de layout das salas de aula. No caso de Recife, especificamente, também seria necessário um espaço maior, para que se possa trabalhar com as pranchetas com maior liberdade e organização, além de tornar o espaço acessível. Nos dois casos essa recomendação visa a melhor adaptação do espaço e dos equipamentos às diferentes práticas pedagógicas que podem ser utilizadas pelos professores;
- Disponibilizar na quantidade recomendada pela NBR 9050 mesas adequadamente projetadas e dimensionadas para usuários cadeirantes;
- Sistema para armazenamento de materiais e pertences dos alunos. Como já discutido, os dois locais situam-se distantes do centro das respectivas cidades, e os alunos passam boa parte do dia dentro das salas de aula. A existência de um local seguro para armazenar materiais de uso diário serve para possibilitar o uso de todo o espaço do tampo da prancheta, neste caso, e evitaria o desconforto de sempre ocupar outro assento ou manter-se

- segurando seu material durante todas as aulas nas salas com carteiras;
- Carteiras e cadeiras maiores e com revestimento acolchoado no encosto e no assento. Essa recomendação só não se faz necessária no auditório de Recife, que já possui um mobiliário com essas características, porém seria interessante se fossem instalados neles o suporte metálico para apoio de materiais escolares, pois como já foi mencionado, esse suporte também serve para a alternância de postura ao longo das aulas;
  - Redução de 40 para 30 carteiras por sala para melhorar a circulação nas salas de Caruaru, e nas salas de Recife diminuir de 30 para 20. Seria necessário investigar a formação de turmas para verificar a viabilidade desta recomendação, mas em matéria de espaço, as quantidades recomendadas aqui seriam as mais adequadas para o conforto dos usuários nestes ambientes;
  - Conserto dos aparelhos condicionadores de ar para ajuste da temperatura da sala, e manutenção periódica de todos eles. Essa recomendação serve para todas as salas em todos os centros, pois além de apresentarem temperatura inadequada, o ruído dos aparelhos (mesmo nas salas de Caruaru, consideradas novas, com instalações feitas recentemente) incomoda os usuários e interfere na compreensão do que é ministrado em sala pelo professor;
  - Especificamente no caso de Caruaru, recomenda-se o uso de mecanismos que reduzam a incidência da luz na sala, principalmente para aulas com projeção (ex: cortinas). Existem dispositivos simples, como as cortinas em rolo, compostas de material conhecido por “blackout” que barra 100% da luz natural, cujo custo não é alto e possui fácil manutenção e manipulação no dia-a-dia;
  - Aumento da disponibilidade de pontos elétricos. Essa foi uma necessidade destacada pelos alunos do CAA. Por utilizarem equipamentos eletrônicos, como notebooks, durante o dia os alunos deste local sofrem com a pequena quantidade de pontos elétricos disponíveis para seu uso. Isso reflete uma necessidade de projetar os ambientes pensando também na evolução tecnológica que a atividade acadêmica atravessa. É preciso compreender que a sala de aula é parte do cotidiano e que também sofrerá interferência das

novas tecnologias;

- Uso de divisórias com isolamento acústico entre as salas e/ou intervenção para acrescentar revestimentos que resultem no mesmo efeito, e que diminuam a reverberação nas salas. Itens relacionados à necessidade de uma boa acústica e críticas às condições deste item de conforto nas salas analisadas surgiram em todos os cenários descritos na investigação da opinião dos usuários, e indicam que existe a necessidade de fazer este tipo de ajuste em todas as salas;
- Local para exposição de trabalhos e/ou itens considerados de interesse da atividade pedagógica, que possam servir como estímulo para os alunos. Como descrito na observação do ambiente em uso, os alunos dos cursos gostam de expor seus trabalhos, e isso é a representação de que o espaço precisa ser projetado pensando nas características dos usuários, nas suas necessidades, pois mesmo um ambiente tão universal quanto a sala de aula, existem peculiaridades de cada grupo, que precisam ser levadas em consideração para que se possa ter uma melhor qualidade de vida durante o tempo que é dispensado naquele lugar. O que se observa nestas imagens é a apropriação, a humanização do espaço, que reflete – enquanto os trabalhos são expostos - a identidade cultural daquele grupo;
- Uso de cores. Pela mesma justificativa do item anterior, criar ambientes esteticamente interessantes varia de acordo com o grupo de usuários. No curso de design, a exploração da estética é de fundamental importância não só para os alunos, mas também para os professores. Na etapa de geração de características induzidas, acerca dos ambientes utilizados por eles, professores e alunos deram destaque a itens como “ambiente muito neutro”, “esteticamente desinteressantes” e “sem cor”, demonstrando que a questão estética é uma de suas necessidades;
- Substituição dos quadros de vidro em Recife, ou aquisição de pincéis para quadro branco de melhor qualidade, compatíveis com o uso na superfície de vidro. O quadro é um item básico e muito necessários numa sala, mesmo com todas as inovações tecnológicas que tem modificado o cotidiano e a prática profissional na aula. Para o caso de substituição do vidro, recomenda-se o uso dos quadros em material laminado branco brilhante já tradicional nos ambientes de ensino;

- Ajuste da quantidade de luminárias em todas as salas analisadas. A questão da iluminação é uma das mais importantes em qualquer ambiente de trabalho, e na sala de aula uma iluminação ruim interfere diretamente na atenção dos alunos, levando mais rapidamente à fadiga. Recomenda-se o aumento do número de luminárias e ajuste da potência das lâmpadas utilizadas, com o objetivo de atingir uma iluminação em nível adequado e uniforme.

Algumas questões que envolvem a ergonomia do ambiente construído fogem ao aspecto puramente físico, mas que são fundamentais para a qualidade de vida de alunos e professores. As recomendações de ordem organizacional seguem listadas a seguir:

- Limpeza regular das salas. Essa questão foi a mais citada na categoria “organização do trabalho e comportamento” em todos os cenários, e tem características diferentes nas duas cidades. Em Caruaru, muitos alunos mencionaram a ausência de lixeiras adequadas nas salas, as vezes improvisadas com caixas de papelão que rasgavam quando era depositado algum lixo úmido. Em Recife, o item “sala suja” vinha frequentemente acompanhado da expressão com cheiro de mofo”, e como as salas não possuem janelas, recomenda-se uma limpeza mais eficiente e higienização periódica dos filtros dos condicionadores de ar;
- Organização dos ambientes. Observou-se que o layout das salas muitas vezes é modificado durante as aulas e/ou durante a limpeza, e não é arrumado novamente, fazendo com que os ambientes passem a maior parte do tempo fora de ordem. Recomenda-se a orientação de usuários e demais trabalhadores para manter o layout padrão de cada sala ao final de cada atividade;
- Manutenção dos equipamentos. O terceiro item mais citado desta categoria também está presente nos cenários que retratam tanto Caruaru quanto Recife. Esta questão é administrativa e depende da organização do trabalho em cada departamento, mas é necessária pois interfere diretamente na qualidade de vida dos usuários, portanto precisa ser discutida e implantada pelas respectivas administrações.

## 6 DISCUSSÕES

A sala de aula é o ambiente onde se concretizam as metas para a educação no Brasil, metas que estão atreladas ao plano de desenvolvimento nacional. Sua estrutura propicia condições (ou não) para um bom aprendizado, e portanto é um item fundamental do universo acadêmico, que precisa ser tratado com mais critério.

A utilização da ergonomia, de seus conhecimentos e métodos, justifica-se por ser um campo de estudo que visa adaptar a atividade, o espaço, o trabalho e tudo que o envolve ao homem, objetivando proporcionar melhor qualidade de vida e assim melhorar o seu desempenho nas atividades que realiza.

A eficiência no aprendizado, segundo Lida (2005) tem sido cada vez mais interesse da ergonomia, pois é uma atividade que existe no mundo todo e consome uma boa parcela dos orçamentos governamentais. A atividade pedagógica pode variar de acordo com o método da instituição, com o modo de trabalho de cada professor, com o tipo de tecnologia disponível, etc, mas nos ambientes e no cotidiano dos usuários pesquisados neste trabalho o tipo de aula predominante é o verbal-expositivo, que, ainda segundo o autor, é um método comprovadamente de baixa eficiência, pois os alunos passam horas sentados, sem qualquer outra movimentação, e a musculatura estática dificulta a circulação, produzindo monotonia e fadiga.

Existem métodos mais participativos de ensino, em que os alunos são provocados a participar, a produzir conhecimento e apresentar certo desempenho, porém este tipo de aula é o mais comum na maioria das instituições de ensino do país (IIDA, 2005), e se essa é a realidade nacional, é preciso que problemas relacionados a necessidades mais básicas sejam solucionados e tratados pelos órgãos responsáveis com a importância que merecem. Se o método mais popular de ensino tem baixa eficiência, qual o real aproveitamento do que é ensinado em sala quando o ambiente não oferece iluminação e temperatura adequadas? Como se pode esperar produtividade e atenção durante a aula por parte dos alunos quando eles tem que lidar com um ambiente mais ruidoso do que é considerado aceitável pelas normas, tirando sua concentração? Como se pode esperar compreensão e dinamismo de uma população que aponta o quadro como uma de suas principais necessidades em sala, porque o quadro que possuem é ilegível? E essas ponderações são o retrato da realidade das salas de aula de uma instituição de ensino que é considerada uma das melhores universidades do país, sendo a

segunda melhor do norte-nordeste, segundo avaliações dos Ministérios da Educação (MEC) e de Ciência e Tecnologia (MCT).

A revisão acerca da legislação que regulamenta o funcionamento dos cursos superiores no Brasil teve como principal objetivo identificar uma possível responsabilidade sobre as condições deste ambiente, e sua análise traz à tona a constatação de que nem as leis municipais, nem as leis federais – juntamente com seus instrumentos – especificam com precisão quais são os padrões aceitáveis para a estrutura física e o conforto ambiental das salas de aula. O INEP, que autoriza o funcionamento dos cursos superiores e renova esta autorização faz uso da portaria de nº 1.016 de 30/10/2007 como instrumento de avaliação das instituições, porém este instrumento não especifica quais são os referenciais para a determinação ou não da qualidade do ambiente de ensino. Não há o estabelecimento de que os valores aceitáveis são aqueles definidos pelas NBR's, por exemplo, e nem a própria legislação defini quais as condições admissíveis, e tudo fica muito a critério do avaliador. Indo para as legislações municipais, poucas de suas regras realmente se aplicam, pois em seu texto consta que a responsabilidade acerca da normatização dos espaços educacionais é vinculada às legislações específicas, a saber, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e toda a estrutura legal anexa a ela já descrita no item 6.2 desta pesquisa.

Os métodos e técnicas aplicados permitiram, além de uma observação completa de todos os aspectos do ambiente de ensino, a compreensão da opinião dos usuários, que são o foco da ação ergonômica. As etapas de observação e avaliação dos ambientes foram fundamentais para as recomendações e discussões posteriores, mas a análise da opinião dos usuários proporcionou a confirmação da hipótese da pesquisa, resultando na afirmação de que sim, os usuários das salas de aula do curso de graduação em design da UFPE em Caruaru enfrentam problemas muito semelhantes àqueles retratados pelos alunos e professores do CAC, mesmo sendo o CAA um centro considerado novo.

Com menos de dez anos de funcionamento, os usuários do CAA enfrentam muitos problemas que os usuários do CAC, centro que foi inaugurado em 1975. Essa realidade, identificada através da constelação de atributos e da análise do ambiente, retrata que a realidade das exigências da regulamentação dos ambientes de ensino continua a mesma num recorte de tempo de quase 40 anos. A evolução dos sistemas construtivos, dos recursos tecnológicos, das soluções em matéria de

mobiliário, etc, parece não ter melhorado esta realidade, e esse é o retrato de uma legislação falha, sem definições concretas de seus objetivos em matéria de ambiente físico.

É esperado que os departamentos busquem a melhoria de condições das suas instalações, mas o que se defende é que deve haver a obrigatoriedade de construir e manter as salas de aula de acordo com padrões de qualidade mais rigorosos, e não há outro meio que não o estabelecimento de critérios claros para serem usados como referência. E devem ser obrigatórios por lei, pois acredita-se que desta forma haverá maior chance de garantir aos alunos de universidades e demais instituições de ensino em escala nacional ambientes de ensino de maior qualidade. E como a autorização de funcionamento precisa ser revalidada periodicamente, seria uma maneira de garantir a manutenção desses novos padrões.

Uma proposta plausível seria a utilização dos valores e das recomendações das Normas Brasileiras (NBR's) produzidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pois são normas produzidas por uma associação brasileira de profissionais e são consideradas como referência nacional em diversos campos do conhecimento.

Também foi observado que outras questões, relativas ao caráter cultural dos grupos, foram consideradas igualmente importantes. Porém tratam-se de características específicas deste grupo de usuários, fator que não faz cabível a sua obrigatoriedade sob forma de lei. Mas a humanização dos espaços é um fenômeno natural e espontâneo, considerado saudável e construtivo para seus usuários. Portanto, recomenda-se aos responsáveis pelo departamento de design dos dois centros, maior atenção às questões estéticas, maior exposição da produção criativa e construtiva de seus alunos, pois, como afirma Mezzomo (2002 apud MONT'ALVÃO; VILLAROUÇO, 2011), "Humanizar refere-se à possibilidade de assumir uma postura ética de respeito ao outro, de acolhimento e de reconhecimento dos limites".

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir são apresentadas as principais considerações desta dissertação, que buscam responder às perguntas da pesquisa e informar se o objetivo foi alcançado.

A investigação feita neste trabalho visou conhecer ambientes distintos de sala de aula - tanto com relação às suas localizações (Caruaru e Recife) quanto às datas de construção e inauguração – e relacioná-los com a legislação, visando estabelecer critérios que possam ser adotados para a melhoria da qualidade da sala de aula.

Para estabelecer quais critérios seriam utilizados como referencia para a qualidade desses ambientes, foi fundamental o conhecimento gerado a partir da revisão bibliográfica sobre o assunto, pois foi possível estabelecer uma base de dados adequada para ser utilizada como referencia durante a análise, feita de acordo com a metodologia escolhida.

Com o material obtido e apresentado neste trabalho, é possível dizer que o objetivo geral da pesquisa foi atingido, visto que a análise da sala de aula universitária sob a ótica da ergonomia revelou a influência do ambiente construído sobre o trabalho ali realizado e a sua importância para a qualidade do aprendizado, além de gerar proposições para a melhoria da qualidade dos ambientes estudados.

O estudo das atividades realizadas em sala, a investigação da opinião dos usuários e o estudo da legislação específica foi muito importante para a compreensão de que o espaço tem influencia sobre o desempenho e a qualidade de vida de alunos e professores, e por isso precisa ter uma legislação regulamentadora mais exigente, com critérios mais claros e específicos com relação às características físicas e ambientais que a sala deve ter.

As questões referentes à lei, debatidas no tópico 7 (“Discussões”), respondem às perguntas da pesquisa, cuja intenção era nortear a pesquisa para a entender se as salas de aula do curso de design da UFPE, nos dois campi, atendem às exigências da legislação e se essa legislação favorece a adequada configuração dos ambientes. Foi visto que falta à legislação maior rigor e especificidade quanto às instalações da sala de aula, e uma solução simples pode ser a utilização dos valores determinados pelas NBR's específicas como referencia legal, juntamente com outras ações já debatidas no tópico anterior.

Uma possível expansão dessa pesquisa seria ampliar o foco no tocante à legislação. Neste trabalho foram consideradas as leis federais e municipais, pois foram as esferas legais consideradas mais críticas, já que são aquelas aplicáveis ao país inteiro. Sua análise permitiu compreender que o nível de exigência com relação à qualidade da sala de aula nas universidades de todo o país, não somente das instituições federais de ensino. Para ter um foco mais específico, a pesquisa poderá expandir-se com a análise do plano diretor da Universidade Federal de Pernambuco, que é uma esfera legal muito específica desta instituição mas que pode trazer dados interessantes com relação à concepção espacial da sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5382*: Verificação de iluminância de interiores – projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 1985. 4p.

\_\_\_\_\_. *NBR 5413*: Iluminância de interiores – projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 13p.

\_\_\_\_\_. *NBR 9050*: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos – projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 105p.

\_\_\_\_\_. *NBR 10151*: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento – projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 4p.

\_\_\_\_\_. *NBR 10152*: Avaliação do ruído ambiente em recintos de edificações visando o conforto dos usuários – Procedimentos – projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 1999. 5p.

ALBUQUERQUE, M. C. **A autoridade docente nas representações sociais de professores(as)**: implicações no espaço da sala de aula. 251 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

AZEVEDO, G. A. N. **Arquitetura escolar e educação**: um modelo conceitual de abordagem interacionista. 208 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

AZEVEDO, G.A.N.; BASTOS, L.E. Qualidade de vida nas escolas: produção de uma arquitetura fundamentada na interação usuário-ambiente. In: DUARTE, C.R.; RHEINGANTZ, P.A.; RIO, V. (Org.). **Projeto do lugar**: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa/PROARQ, 2002. p. 153-160.

BALTHAZAR, A. M.; CRESPO, T. C. F. Arquitetura e Psicologia unidas para melhorar a fidelização do aluno. **Educ Ambiance**, p. 1-3, 2008. Disponível em: <<http://www.portalambiance.com.br/modules/smartsection/item.php?itemid=3>>. Acesso em 30 jul. 2013.

BAPTISTA, A. H. N. Critérios para uma teoria da acessibilidade efetiva. In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUÇO, V. **Um novo olhar para o projeto**: a ergonomia no ambiente construído. Teresópolis: 2AB, 2011. p. 61-74.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender, Introdução à metodologia científica**. 22ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

BAUMAN, Z. **Identidade**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2005. 169 p.

BERNARDI, N. **Avaliação da interferência comportamental do usuário para a melhoria do conforto ambiental em espaços escolares**: estudo de caso em Campinas – SP. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

BESSA, O. F. M.; MORAES, A. A ergonomia do ambiente construído. In: MORAES, A. (Org). **Ergodesign do ambiente construído e habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 67-86.

BINS ELY, V. H. M. Acessibilidade espacial, condição necessária para o projeto de ambientes inclusivos. In: MORAES, A. (Org). **Ergodesign do ambiente construído e habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 17-40.

BINS ELY, V. H. M. **Avaliação de fatores determinantes no posicionamento de usuários em abrigos de ônibus a partir do método da grade de atributos**. 1997. 207 p. Tese (Doutorado em Engenharia)-Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. São Paulo: Blücher, 2006.

BLUYSSSEN, P. M. **Towards new methods and ways to create healthy and comfortable buildings**. Elsevier, Building and environment 45, p. 808-818, 2010.

BOWEN, D.; SCHNEIDER, B. 1999. **Understanding the customer delight and outrage**. Sloan Management Review, v.41, Issue 1.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004, regulamenta as leis nºs 10.048, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 21 p. 3 dez. 2004. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm) >. Acesso em 23 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.773, de 09 de maio de 2006, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 p. 10 MAIO 2006. Disponível em: < <http://www2.mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5773.htm> >. Acesso em 23 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 36 p. 23 dez. 1996. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm) >. Acesso em 23 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da educação, Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES. Cursos de graduação, bacharelado e licenciatura: Autorização. Brasília, DF, 25 p. Disponível em: < [http://download.inep.gov.br/download/superior/condicoesdeensino/2010/instrumento\\_autorizacao\\_bacharelado\\_licenciatura2.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/condicoesdeensino/2010/instrumento_autorizacao_bacharelado_licenciatura2.pdf) >. Acesso em 23 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da educação, Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES. Sistema de avaliação para renovação e reconhecimento de cursos de graduação. Brasília, DF, 18 p. Disponível em: <  
[http://download.inep.gov.br/download/superior/condicoesdeensino/2010/instrumento\\_renovacao\\_reconhecimento\\_cursos2.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/condicoesdeensino/2010/instrumento_renovacao_reconhecimento_cursos2.pdf) >. Acesso em 23 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Portaria no 1.016, de 30 de outubro de 2007, Aprova, em extrato, o instrumento de avaliação elaborado pelo INEP para credenciamento de novas Instituições de Educação Superior do Sistema Nacional de Avaliação da educação Superior – SINAES. *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, nº 210, seção 1, p. 11, 2 p. Em 31 out. 2007.

\_\_\_\_\_. Projeto de lei no 8.035-B, de 2010, aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 55 p.. Disponível em: <  
<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=490116> >. Acesso em 23 abr. 2013.

BRONDANI, S. A. **A percepção da Luz artificial no interior de ambientes edificados**. 2006. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BUFFA, E.; PINTO, G.A. **Arquitetura e educação**: organização do espaço e propostas pedagógicas dos grupos escolares paulistas. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

BUTI, L. B. **Ergonomia e projeto**. Rimini: Maggioli Editore, 1998.

CARVALHO, A. V. de; SERAFIM, O. C. G. **Administração de Recursos Humanos**. São Paulo: Pioneira, v.2,1998.

CAVALCANTE. S.; ELIAS. T. F. Apropriação. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G.(Org.). **Temas Básicos em Psicologia Ambiental**. Petropolis,RJ:Vozes,2011

CLARKE, C.; FONSECA, I.C.; PORTO, M.M. Qualidade da luz e sua influência sobre o estado de ânimo do usuário. In: DUARTE, C.R.; RHEINGANTZ, P.A.; RIO, V. (Org.). **Projeto do lugar**: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa/PROARQ, 2002. p. 183-188.

CLEARY, R. C.; STILLMAN, C.G. **The modern school**. Londres: The Architectural Press, 1949.

CORDEIRO, T. S. C. **A aula universitária, espaço de múltiplas relações, interações, influências e referências**: um ninho tecido com muitos fios. 247p. Tese (doutorado em educação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

COSTA FILHO, L. L. **Discussão sobre a definição dimensional em apartamentos**: contribuição à ergonomia do ambiente construído. 138 f. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2005.

CUNHA, L. A. A **Universidade Temporã**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.

DAGGET, W. R.; COBBLE, J. E.; GERTEL, S. J. **Color in an optimum learning environment**. International Center for Leadership in Education. New York: mar. 2008. Disponível em: <<http://leadered.com>>. Acesso em: 13 mar. 2013.

DUTRA, K. **A teoria cognitiva de Jean Piaget**. Disponível em: <<http://redes.moderna.com.br/2011/08/09/a-teoria-cognitiva-de-jean-piaget/>>. 13 mar. 2013.

ELALI, G. A. Consolidando interfaces: contribuições da análise de behavior settings à ergonomia e à acessibilidade. In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUÇO, V. **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Teresópolis: 2AB, 2011. p. 135-147.

FARINA, Modesto. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo. Editora Edgard Blücher, 2000.

FABRÍCIO, M.M.; MELHADO, S.B.; ORNSTEIN, S.W. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: FABRÍCIO, M.M.; ORNSTEIN, S.W. (Org.). **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa, 2010. p. 75-92.

FABRÍCIO, M.M.; MELHADO, S.B. Qualidade no processo de projeto. In: OLIVEIRA, O.J. (Org.). **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. 1. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003, v. 1, p. 1-243.

FALCONI, V.C. Gerência da qualidade total. Belo Horizonte: Bloch, 1990.

FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. J.; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental**. Rede Brasileira de Centros de Educação ambiental. Disponível em <[http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao\\_Ambiental.pdf](http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf)>. Data de acesso: 22 jul. 2013.

FERNANDES, Maria Goretti (org.). **Tópicos especiais em saúde do trabalhador e ergonomia**. Recife: Fundação Antônio dos Santos Abranches, 2009. 277p.

FERREIRA, A. B. H. **Míni Aurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 8ed. São Paulo: Positivo, 2010. 856p.

FONSECA, J. F.; MONT'ALVÃO, C. **Cor nos locais de trabalho**. In: Congresso Brasileiro de Ergonomia, 14<sup>o</sup>, 2006. Curitiba. Anais. 1 Cd-room.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FUNARI, T. B. S.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Arquitetura escolar e avaliação pós-ocupação. In: ENCONTRO NACIONAL, VI; ENCONTRO LATINO-AMERICANO

SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, III, 2005, Maceió.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Arquitetura escolar paulista - restauro**. São Paulo: FDE, 1998a. 235p.

GERGES, S.N.Y. **Ruído: fundamentos e controle**. Florianópolis: NR Editora, 2000.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILES, T R. **História da Educação**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda., 1987.

GONÇALVES, C. F. F.; FIDELIS, J. A. **Ergonomia e qualidade da escola pública**. Londrina: UEL, 1998. 129p.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GUIDALLI, C. R. R. **Diretrizes para o projeto de salas de aula em universidades visando o bem estar do usuário**. 2012. 237f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

GUIMARÃES, L. **A cor como informação: a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores**. 3 ed. São Paulo: Annablume, 2000. 160p.

HOUAISS. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

HUISMAN, E.R.C.M.; MORALES, E.; VAN HOOFF, J.; KORT, H.S.M. **Healing environment: a review of the impact of physical environmental factors on users**. Elsevier, Building and environment, 58, p. 70-80, 2012.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual para elaboração de projetos de edifícios escolares na cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: IBAM/CPU, PCRJ/SMU, 1996.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. 26ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de textos, 2011. 272p.

LAMBERTS, R et al. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997.

LIPP, M. E. N. (org.). **O stress do professor**. Campinas: Papyrus, 2002.

LOUREIRO, C.; AMORIM, L. Por uma arquitetura social: a influência de Richard Neutra. In: **Prédios escolares no Brasil**, 2002. Disponível em: <

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.020/813>>. Acesso em 09/02/2014.

LOSSO, M. A. F. **Qualidade acústica de edificações escolares em Santa Catarina**: avaliação e elaboração de diretrizes para projeto e implantação. Dissertação para Mestrado em Engenharia Civil – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

MARTIN, B. **School buildings**. Londres: Crosby Lockwood & Son Ltda, 1952.

MARKUS, T.; CAMERON, D. **The words between the spaces** - buildings and language. London/New York: Routledge - Architext Series, 2002.

MAZZOTTI, A.J.A.; MAZZOTTI, T.B.; MOUSSATCHE, H. A arquitetura escolar como representação social de escola. In: DUARTE, C.R.; RHEINGANTZ, P.A.; RIO, V. (Org.). **Projeto do lugar**: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa/PROARQ, 2002. p. 143-152.

MEDVEDOVSKI, N.S. Gestão de espaços coletivos em HIS – a negação das necessidades básicas dos usuários e a qualidade do cotidiano e do habitat. In: FABRICIO, M.M.; ORNSTEIN, S.W. (Org.). **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa, 2010. p. 75-92.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Norma regulamentadora 17 – Ergonomia*. Brasília, 1990. 14p.

MONT'ALVÃO, C; FIGUEIREDO, J. A ergonomia ambiental no processo de composição cromática de locais de trabalho de escritório. In: MORAES, A. (Org.). **Ergodesign do ambiente construído e habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 109-134.

MONT'ALVÃO, C.; RIBEIRO, L. G. Ergonomia no ambiente construído: teoria e prática. In: MORAES, A. (Org.). **Ergodesign do ambiente construído e habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 87-108.

MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUCO, V. (org.). **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Teresópolis: 2AB, 2011. 184p.

MORAES, A.; REIS, T. C. Contribuição da ergonomia em projeto de espaços de trabalho. In: MORAES, A. (Org.). **Ergodesign do ambiente construído e habitado**. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 135-145.

MONT'ALVÃO, C. A ergonomia do ambiente construído no Brasil. In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUCO, V. **Um novo olhar para o projeto**: a ergonomia no ambiente construído. Teresópolis: 2AB, 2011. p. 13-24.

NAIRDORF, J.; BOHRER, I.N.; PUEHRINGER, J. O.; SILVA, D. S. **A história das universidades**: o despertar do conhecimento. 2008. Disponível em: <[www.unifra.br/eventos/jne2008/Trabalhos/114.pdf](http://www.unifra.br/eventos/jne2008/Trabalhos/114.pdf)>. Acesso em: 23 jun 2013.

NASCIMENTO, C.F.B.N. **Até os limites do tipo: emergência, adequação e permanência das propriedades sócio-espaciais dos edifícios de reformação.** Recife, 2008. 183p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

NOGUEIRA, M. C. J.; SANTOS, F. M.; BRANDÃO, N. P.; FARIA, R. P.; NINCE, P. C. C.; LUZ, V. S.; DURANTE, L. C.; NOGUEIRA, J.S. **Avaliação do conforto ambiental em salas de aula: estudo de caso em Cuiabá – MT.** In: Encontro Nacional de tecnologia do ambiente construído, XII, 2008. Fortaleza. Anais. 1Cd-room.

NORBERG-SCHULZ, C. **Existence, space & architecture.** Nova York: Praeger Publishers Inc, 1971.

NORBERG-SCHULZ, C. **Lieu?** In: C. NORBERG-SCHULZ, *Genius Loci: Vers une Phénoménologie de l'Architecture.* Paris, Oslo, 1976. p. 6-49.

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação.** Trad. de Marco Antonio Moreira. São Paulo: Editora Pioneira, 1981

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação.** Trad. de Marco Antonio Moreira. São Paulo: Editora Pioneira, 1981

OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental e Comportamento.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.

ORNSTEIN, S. W. Avaliação pós-ocupação e estudos ambiente-comportamento: impacto das aplicações no ensino do projeto de arquitetura. In: DUARTE, C.R.; RHEINGANTZ, P.A.; RIO, V. (Org.). **Projeto do lugar: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo.** Rio de Janeiro: Contra Capa/PROARQ, 2002. p. 115-121.

OUVRIER-BONNAZ, R. **Análise da estrutura do trabalho de Jean-Marie Faverge.** 2009. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/151768788/Art-BONNAZ-Analise-Trabalho-de-Faverge-2009>>. Acesso em 30 jul. 2013.

PACHECO, R. G. **Legislação educacional.** Brasília: Universidade de Brasília, 2009. 76p.

PAIVA, M. M. B. **Ergonomia no ambiente construído de instituições para idosos: estudos de caso em instituição brasileira e portuguesa.** 2012. 225f. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2012.

PIAGET, J. **Introduction à l'épistemologie génétique.** Part.1. Paris: PUF, 1949.

PILETTI, Nelson. **História da Educação no Brasil.** São Paulo: Ática, 2003.

PINTO, G. A.; BUFFA, E. **Arquitetura e educação: campus universitários brasileiros.** São Carlos: EduFSCar, 2009. 151p.

PROCORO, A.; ROSSANA, H.; VILLAROUCO, V. **Como o fator motivação dos usuários pode interferir numa avaliação ergonômica de um ambiente construído pós-ocupado. Um estudo de caso: faculdade de arquitetura.** In: Congresso Brasileiro de Ergonomia, XIII, 2004. Fortaleza. Anais. 1Cd-room.

RECIFE. Lei N<sup>o</sup> 16.292 de 29 de janeiro de 1997. **Edificações e instalações na cidade do Recife.** Recife: Secretaria de Planejamento, 1997. 60p.

RHEINGANTZ, P.A. Abordagem experiencial, qualidade do projeto, qualidade do lugar e cultura na atualidade. In: FABRICIO, M.M.; ORNSTEIN, S.W. (Org.). **Qualidade no projeto de edifícios.** São Carlos: RiMa, 2010. p. 75-92.

ROMANI, T. K.; NOGUEIRA, M. C. J. A. **Avaliação de salas de aula quanto à iluminação em uma instituição particular de ensino superior em Cuiabá.** In: Encontro nacional de ergonomia, III, 2011. Recife. Anais. 1 Cd-room.

RUAS, A. C. **Avaliação de conforto térmico:** contribuição à aplicação prática das normas internacionais. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1999.

SAMANI, S. A.; SAMANI, S. A. The impact of indoor lighting on student's learning performance in learning environments: a knowledge internalization perspective. **International journal of Business and Social Science.** v. 3, n. 24, p. 127-136, dez. 2012.

SANOFF, H. **School building assessment methods.** 2001. Disponível em <<http://www.edfacilities.org/pubs/sanoffassess.pdf>>. Acesso em 30 jul. 2013.

SANTOS, G. E. O. **Cálculo amostral:** calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: [30/05/2013].

SARTRE, J. P. **O existencialismo é um humanismo.** Lisboa: Editorial Presença, 1961.

SILVA, L. B. da. **Análise da relação entre produtividade e conforto térmico:** o caso dos digitadores do centro de processamento de dados e cobrança da Caixa Econômica Federal do estado de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SOARES, M.M.; VASCONCELOS, C.S.F.; VILLAROUCO, V. Avaliação ergonômica do ambiente construído: estudo de caso em uma biblioteca universitária. **Ação Ergonômica.** Vol. 4, n. 1, p. 5-25, 2009.

SOMMER, R. **Tight spaces:** hard architecture and how to humanize it. New Jersey: Prentice-Hall Englewood Cliffs, 1974.

SOUSA, J. M. A. (coord.). **Espaços educativos. Ensino fundamental. Subsídios para elaboração de projetos e adequação de edificações escolares**. Brasília: FUNDESCOLA/MEC, 2002.

SOUSA, R. F. **Templos de civilização**: a implantação da escola primária graduada no estado de São Paulo (1890-1910). São Paulo: Editora da UNESP, 1998.

UNESCO. **Educação, um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI. Tradução de Guilherme João de Freitas Teixeira. Brasília, jul. 2010. 41p.

VILLAROUCO, V.; ANDRETO, Luiz. F. M. **Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído**. Produção, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008

VILLAROUCO, V. **Modelo de avaliação de projetos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

VILLAROUCO, V. **Avaliação ergonômica do projeto arquitetônico**. Anais do ABERGO 2002 - VI Congresso latino-americano de Ergonomia e XII Congresso Brasileiro de Ergonomia. Recife, 2002.

VILLAROUCO, V. Tratando de ambientes ergonomicamente adequados: seriam ergoambientes? In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUCO, V. **Um novo olhar para o projeto**: a ergonomia no ambiente construído. Teresópolis: 2AB, 2011. p. 25-46.

WANDERLEY, L. E. W. **O Que é Universidade?** São Paulo: Brasiliense, 2003.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho. Ergonomia: Método e Técnica**. São Paulo: FTD, 1987.

ZEVI, B. **Saber ver a arquitetura**. Tradução de Maria Isabel Gaspar e Gaëtan Martins de Oliveira. 5ªed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

## ANEXO 1

**Decreto No 5.773 de 09 de maio de 2006:** Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino.

Art. 16. O plano de desenvolvimento institucional deverá conter, pelo menos, os seguintes elementos:

I - missão, objetivos e metas da instituição, em sua área de atuação, bem como seu histórico de implantação e desenvolvimento, se for o caso;

II - projeto pedagógico da instituição;

III - cronograma de implantação e desenvolvimento da instituição e de cada um de seus cursos, especificando-se a programação de abertura de cursos, aumento de vagas, ampliação das instalações físicas e, quando for o caso, a previsão de abertura dos cursos fora de sede;

IV - organização didático-pedagógica da instituição, com a indicação de número de turmas previstas por curso, número de alunos por turma, locais e turnos de funcionamento e eventuais inovações consideradas significativas, especialmente quanto a flexibilidade dos componentes curriculares, oportunidades diferenciadas de integralização do curso, atividades práticas e estágios, desenvolvimento de materiais pedagógicos e incorporação de avanços tecnológicos;

V - perfil do corpo docente, indicando requisitos de titulação, experiência no magistério superior e experiência profissional não-acadêmica, bem como os critérios de seleção e contratação, a existência de plano de carreira, o regime de trabalho e os procedimentos para substituição eventual dos professores do quadro;

VI - organização administrativa da instituição, identificando as formas de participação dos professores e alunos nos órgãos colegiados responsáveis pela condução dos assuntos acadêmicos e os procedimentos de auto-avaliação institucional e de atendimento aos alunos;

VII - infra-estrutura física e instalações acadêmicas, especificando:

a) com relação à biblioteca: acervo de livros, periódicos acadêmicos e científicos e assinaturas de revistas e jornais, obras clássicas, dicionários e enciclopédias, formas de atualização e expansão, identificado sua correlação pedagógica com os cursos e programas previstos; vídeos, DVD, CD, CD-ROMS e assinaturas eletrônicas; espaço físico para estudos e horário de funcionamento, pessoal técnico administrativo e serviços oferecidos;

b) com relação aos laboratórios: instalações e equipamentos existentes e a serem adquiridos, identificando sua correlação pedagógica com os cursos e programas previstos, os recursos de informática disponíveis, informações concernentes à relação equipamento/aluno; e descrição de inovações tecnológicas consideradas significativas; e

c) plano de promoção de acessibilidade e de atendimento prioritário, imediato e diferenciado às pessoas portadoras de necessidades educacionais especiais ou com mobilidade reduzida, para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte; dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, serviços de tradutor e intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS;

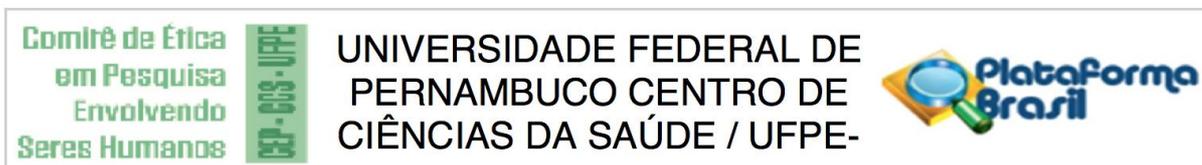
VIII - oferta de educação a distância, sua abrangência e pólos de apoio presencial;

IX - oferta de cursos e programas de mestrado e doutorado; e

X - demonstrativo de capacidade e sustentabilidade financeiras.

**ANEXO 2**

**Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/CCS/UFPE.**



**Título da Pesquisa:** Sala de aula da universidade brasileira: o reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia.

**Pesquisador:** Maiana Cunha Araújo

**Área Temática:**

**Versão:**

**CAAE:** 30610114.9.0000.5208

**Submetido em:** 24/04/2014

**Instituição Proponente:** Centro de Artes e Comunicação

**Situação:** Aprovado

**Localização atual do Projeto:** Pesquisador Responsável

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio |

### ANEXO 3

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa "Sala de aula da universidade brasileira: o reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia", que está sob a responsabilidade da pesquisadora Maiana Cunha Araújo, residente à Rua Paulo de Arruda, No 15, Apto 503, CEP: 52031-110 - Telefone: (81)92781192, e-mail: maiana.cunha@gmail.com, e está sob a orientação da Prof(a) Vilma Villarouco - Telefone: (81)96329939, (81)88580779, e-mail: villarouco@hotmail.com.

Este Termo de Consentimento pode conter alguns tópicos que o/a senhor/a não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa a quem está lhe entrevistando, para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido (a) sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite em fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o (a) Sr. (a) não será penalizado (a) de forma alguma. Também garantimos que o (a) Senhor (a) tem o direito de retirar o consentimento da sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Descrição da pesquisa: Esta pesquisa trata do espaço educacional universitário e sua relação com a ergonomia ambiental. Seu principal objetivo é relacionar os problemas encontrados em ambientes de ensino da universidade pública federal brasileira com as deficiências encontradas na legislação que normatiza e regulamenta o projeto de sala de aula deste tipo de instituição, e a identificação desses problemas será baseada também na opinião dos usuários das salas de aula do curso de graduação em design da UFPE. Para tanto, serão utilizadas duas perguntas acerca dessas salas de aula, que podem ser respondidas com conceitos, palavras isoladas, sem a necessidade de elaboração de frases ou texto mais complexo.
- A pesquisa será realizada no período entre os dias 01 e 10 de agosto de 2014, porém, o entrevistado só necessitará de cerca de 10 min para responder às perguntas, estando totalmente dispensado de qualquer compromisso com a pesquisa depois disto.
- Esta pesquisa envolve o risco de constrangimento por não saber ou não querer responder ao questionário. Como forma de amenizar este cenário, caso aconteça, a pesquisadora se compromete a interromper a entrevista, garantindo que não haverá qualquer registro da sua identidade ou imagem, nem investigação acerca de informações de caráter íntimo ou pessoal.

- A participação na pesquisa pretende trazer o benefício indireto de contribuir socialmente para a melhoria da qualidade de vida dos usuários de salas de aula universitárias, por meio da reflexão acerca da ergonomia nestes ambientes.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevista através de questionário), ficarão armazenados no computador pessoal e arquivo pessoal da pesquisadora principal, sob a responsabilidade da pesquisadora Maiana Cunha Araújo, no endereço acima informado, pelo período de cinco anos. O (a) senhor (a) não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidos pela pesquisadora (ressarcimento de transporte e alimentação). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1o Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

---

Maiana Cunha Araújo, pesquisadora responsável.

#### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo "Sala de aula da universidade brasileira: o reflexo de uma legislação que negligencia a ergonomia", como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento, ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar:

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura: