



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Curso de Arquitetura e Urbanismo



DUANE ZAGO

BIBLIOTECA DA UFPR - *CAMPUS* PALOTINA: UMA PROPOSTA DE PROJETO ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DE MADEIRA

CURITIBA

2011

DUANE ZAGO

BIBLIOTECA DA UFPR - *CAMPUS* PALOTINA: UMA PROPOSTA DE PROJETO ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DE MADEIRA

Monografia apresentada à disciplina Orientação de Pesquisa (TA040) como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

ORIENTADOR:

Professora Doutora Andréa Berriel

CURITIBA

2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador(a): Andréa Berriel

Examinador(a): Humberto Mezzadri

Examinador(a): Marina Milani Oba

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, __27__ de ____junho____ de 2011.

Dedicatória

Agradeço primeiramente a Deus por viver, por caminhar, ter a oportunidade de estudar e tornar minha vida cada dia mais completa. Agradeço minha mãe Carmem e meu pai Amilton (in memorian) que sempre estará comigo. Obrigada pela confiança e pelo orgulho ressaltado, por todo sacrifício e pela dedicação de me tornar quem eu sou.

Agradeço meus irmãos Laís e Raul, pelo apoio, confiança e cooperação. Agradeço também meu namorado Saulo, que nesses cinco anos de faculdade me confortou e me ajudou a superar várias barreiras, e ainda agradeço meus tios, Ida e Reinaldo que me adotaram como filha aqui em Curitiba e que considero meus pais também. A todos que torceram por mim: amo muito vocês, e esta monografia, meu primeiro passo, dedico a vocês.

Agradecimentos

***Agradeço este trabalho a todos os professores do
Curso de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal do Paraná, cujos
importantes ensinamentos serão sempre
lembrados durante minha carreira profissional.***

***Agradeço em especial à professora
Andréa Berriel, que
aceitou ser minha orientadora e transmitir seus
conhecimentos.***

***Agradeço também a minhas amigas de faculdade,
especialmente a Luísa, Patrícia, Maylla e Luciana, que me
ajudaram em inúmeras vezes tanto na vida acadêmica como
na vida pessoal.***

Deixar que os fatos sejam fatos naturalmente, sem que sejam forjados para acontecer. Deixar que os olhos vejam os pequenos detalhes lentamente. Deixar que as coisas que lhe circundam estejam sempre inertes, como móveis inofensivos para lhe servir quando lhe for preciso e nunca lhe causar danos, sejam eles, morais, físicos ou psicológicos.
Chico Science

RESUMO

O presente trabalho objetiva levantar e organizar informações que forneçam subsídios para a elaboração do projeto da biblioteca para a Universidade Federal do Paraná (Campus Palotina) a ser construída com madeira.

Inicialmente a pesquisa relata as bibliotecas ao longo da história, suas tipologias e evoluções espaciais. Num segundo momento, investigam-se as possibilidades de uso da madeira como material principal para a construção da Biblioteca e, a técnica construtiva escolhida: wood frame. Após esta etapa, algumas obras foram analisadas para a formação referencial do projeto a ser elaborado. Em seguida, foi feito um levantamento de dados e elaboração de diretrizes projetuais que serão norteadoras para a próxima etapa do trabalho final de graduação, que trata-se do anteprojeto da Biblioteca para o Campus de Palotina.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
2.01	Perspectiva interna da Biblioteca de Sorbonne	27
2.02	Planta da Biblioteca de Santa Genevieve	30
2.03	Perspectiva interna da Biblioteca de Santa Genevieve	30
2.04	Planta da Biblioteca Nacional Rua Richelieu	31
2.05	Perspectiva interna da Biblioteca Nacional Rua Richelieu	31
2.06	Planta da Biblioteca de Glasgow	32
2.07	Perspectiva interna da Biblioteca de Glasgow	32
2.08	Planta da Biblioteca de Stockholm	33
2.09	Perspectiva interna da Biblioteca de Stockholm	33
2.10	Vista interna da Biblioteca de Stockholm	33
2.11	Planta da Biblioteca de Viipuri	34
2.12	Perspectiva interna da Biblioteca de Viipuri	34
2.13	Planta da Biblioteca de Beinecke	35
2.14	Corte da Biblioteca de Beinecke	35
2.15	Vista da Biblioteca de Beinecke	35
2.16	Planta térrea da Biblioteca da Faculdade de História	36
2.17	Vista interna da Biblioteca da Faculdade de História	36
2.18	Implantação da Biblioteca da Faculdade de História	36
2.19	Planta da Biblioteca Acadêmica Exeter	38
2.20	Vista interna da Biblioteca Acadêmica Exeter	38
2.21	Vista interna da Biblioteca Acadêmica Exeter	38
2.22	Vista interna da Biblioteca de MLK Jr.	39
2.23	Vista externa da Biblioteca de MLK Jr.	39
2.24	Vista entre prateleiras da Biblioteca de MLK Jr.	39
2.25	Planta da Biblioteca Pública de Boston	40
2.26	Vista da escadaria da Biblioteca Pública de Boston	40
2.27	Vista externa da Biblioteca Pública de Boston	40
2.28	Perspectiva interna da Staatsbibliothek Berlin	41
2.29	Implantação da Staatsbibliothek Berlin	41
2.30	Vista externa da Staatsbibliothek Berlin	41
2.31	Planta da Biblioteca Universitária de Kosovo	42
2.32	Elevação frontal da Biblioteca Universitária de Kosovo	42
2.33	Plantas da Biblioteca Très Grande Bibliothèque	43

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
2.34	Maquete da Biblioteca de Jussieu	44
2.35	Maquete da Biblioteca de Jussieu	44
2.36	Perspectiva da Biblioteca de Jussieu	44
2.37	Planta da Biblioteca Nacional da França	46
2.38	Vista interna da Biblioteca Nacional da França	46
2.39	Planta da Biblioteca Ryotaro Shiba	47
2.40	Vista da circulação da Biblioteca Ryotaro Shiba	47
2.41	Vista interna da Biblioteca Ryotaro Shiba	47
2.42	Planta da Biblioteca de Eberswalde	48
2.43	Imagem gravada na faixa de concreto da Biblioteca de Eberswalde	48
2.44	Planta da Midiateca de Venissieux	49
2.45	Vista Externa da Midiateca de Venissieux	49
2.46	Planta da Midiateca de Sendai	50
2.47	Vista interna da Midiateca de Sendai	50
2.48	Vista interna da Midiateca de Sendai	50
2.49	Planta da Biblioteca Central de Brabantt	51
2.50	Corte da Biblioteca Central de Brabantt	51
2.51	Planta da Biblioteca Central de Seattle	52
2.52	Vista interna da Biblioteca Central de Seattle	52
2.53	Vista externa da Biblioteca Central de Seattle	52
2.54	Planta da ICMC	53
2.55	Escada da ICMC	53
2.56	Planos da ICMC	53
2.57	Análise de escalas	54
2.58	Análise das referências geométricas que caracterizam as obras	56
2.59	Análise das referências de fluidez que caracterizam as obras	57
2.60	Análise das circulações centrais	58
2.61	Análise das circulações ordenadas	58
2.62	Análise das circulações agregadas	59
2.63	Análise das circulações de forma orgânica de caráter livre	59
2.64	O edifício e as condicionantes externas	61
2.65	Esquemas de ventilação e câmara ventilada	65
2.66	Ensaio realizado pela FONDEF	67

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
2.67	Gráfico da variação da temperatura interna	68
2.68	Tipos de ventilação	70
2.69	Casa Modelo Tecverde	75
2.70	Composição do painel de parede de <i>Wood Frame</i>	85
2.71	Composição do painel de entepiso de <i>Wood Frame</i>	86
3.01	Biblioteca do campus Santa Mônica, Uberlândia	92
3.02	Biblioteca do campus Santa Mônica, Uberlândia	93
3.03	Implantação da biblioteca do campus Santa Mônica, Uberlândia	94
3.04	Croqui campus Santa Mônica	95
3.05	Jardins suspensos	96
3.06	Pátio interno do campus Santa Mônica, Uberlândia	96
3.07	Pátio interno campus Santa Mônica	97
3.08	Pátio interno do campus Umuarama	97
3.09	Acesso principal campus Umuarama	97
3.10	Plantas e cote dos 3 pavimentos do campus Umuarama	98
3.11	Plantas campus Santa Mônica	99
3.12	Vista lateral da Biblioteca Ballard	100
3.13	Telhado verde	101
3.14	Elevação norte da Biblioteca Ballard	102
3.15	Vista do ambiente interno para a rua	102
3.16	Relação Biblioteca Ballard/parque da cidade	103
3.17	Perspectiva interna Biblioteca Ballard	103
3.18	Detalhe construtivo da cobertura	104
3.19	Planta da Biblioteca Ballard	105
3.20	Elevações 1, 2 e 3	105
3.21	Vista lateral da Biblioteca Schertz Public Library	106
3.22	Vista do pátio helicoidal da Schertz Public Library	107
3.23	Perspectiva interna da Schertz Public Library	107
3.24	Planta da Schertz Public Library	108
3.25	Corte esquemático dos jardins suspensos	110
4.01	Inserção do Município de Palotina no mapa do Paraná	115
4.02	Terreno UFPR campus Palotina	116
4.03	Terreno para a biblioteca em vermelho	121
4.04	Zoneamento para UFPR – campus Palotina	122
4.05	Planta do sistema viário, Campus Palotina	122
4.06	Planta do sistema cicloviário, Campus Palotina	123

FIGURA	LEGENDA	PÁG.
5.01	Terreno UFPR Campus Palotina	134
5.02	Estacionamento UFPR Campus Palotina	135
5.03	Terreno para a biblioteca	135
5.04	Terreno UFPR Campus Palotina	142

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Delimitação do tema	17
1.2. Objetivos gerais.....	18
1.3. Objetivos específicos.....	19
1.4. Justificativas	20
1.5. Metodologia de Pesquisa	22
1.6. Estrutura do Trabalho	23
2. CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA	24
2.1. Origens das Bibliotecas.....	24
2.1.1. Conceito.....	24
2.1.2. As bibliotecas na Antiguidade, Idade Média e Idade Moderna.....	24
2.1.3. As Bibliotecas Universitárias.....	26
2.2. A Evolução Espacial das bibliotecas.....	29
2.2.1. Comparativo de dimensionamento usado em bibliotecas internacionais	54
2.2.2. Comparativo sobre conceitos de geometria e fluidez em bibliotecas internacionais.....	55
2.2.3. Comparativo de como ocorrem as circulações em algumas bibliotecas.....	57
2.3. Preocupações com Conforto Ambiental.....	60
2.3.1. O edifício, o entorno e os usuários.....	60
2.3.2. Conforto Ambiental.....	60
2.3.3. Estratégias de Desenho.....	63
2.3.4. Ensaio FONDEF.....	65
2.3.5. Exigências da Ventilação.....	69
2.4. Madeira é Matéria.....	71
2.4.1. Histórico sobre as construções de madeira no Brasil.....	71
2.4.2. Um breve histórico sobre o uso da madeira no Paraná.....	72
2.4.3. Justificativa do uso da Madeira como elemento projetual.....	73
2.4.4. Incentivo ao uso da madeira.....	76
2.4.5. Questão Ambiental.....	77
2.4.6. Especificação técnica do <i>pinus radiata</i>	78
2.4.7. Especificação da madeira bracatinga (<i>Mimosa Scabrella</i>).....	79
2.4.8. Escolha do revestimento.....	80

2.5. Sistema construtivo Light Wood Frame.....	82
2.5.1. Histórico do sistema construtivo Light Wood Frame.....	82
2.5.2. Conceito técnico sobre light Wood Frame.....	84
2.5.3. Característica do sistema Light Wood Frame.....	87
	92
3. ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS	
3.1. Bilbliotecas do campus Santa Mônica e do campus Umuarama.....	92
3.1.1. Bibliotecas Gêmeas: Leitura do espaço de convívio.....	94
3.2. Ballard Library – centro de atendimento para bairro.....	100
3.3. Schertz Public Library.....	106
3.4. Analogia das bibliotecas escolhidas para com o projeto da biblioteca UFPR – campus Palotina/PR.....	109
4. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE	113
4.1. Cidade de Palotina - PR.....	113
4.1.1. Informações geopolíticas.....	113
4.1.2. Informações geomorfológicas.....	113
4.1.3. Síntese da evolução do município.....	114
4.2. Campus UFPR – Palotina/PR.....	115
4.2.1. Inserção do campus UFPR no município de Palotina.....	115
4.2.2. Análise campus UFPR – Palotina.....	116
4.2.3. Zoneamento de uso e ocupação.....	117
4.2.4. Sistema viário.....	118
4.2.5. Dados numéricos sobre a UFPR – Palotina.....	119
4.2.6. História sobre a biblioteca universitária do campus UFPR - Palotina.....	119
4.2.7. Organização do espaço atual da biblioteca.....	119
4.3. Terreno.....	124
5. PROJETO	124
5.1. Parâmetros de planejamento para uma biblioteca.....	124
5.2. Conceito de flexibilidade.....	129
5.3. Intervalo na arquitetura	130
5.4. Programa de uma biblioteca.....	131
5.5. Público alvo.....	133
5.6. Vantagens da escolha do terreno.....	134
5.7. Diretrizes gerais.....	136

5.8. Diretrizes específicas.....	137
5.9. Programa de necessidades.....	139
5.10. Organograma.....	142
5.11. Conclusão.....	143
6. REFERÊNCIAS.....	144
6.1. Bibliográfica.....	144
6.2. Webgráfica.....	146
6.3. Fontes de ilustração.....	147

1. INTRODUÇÃO

Bibliotecas são espaços com finalidades bem definidas: armazenar livros – e outras mídias – e oferecer espaços adequados à consulta, à leitura e ao estudo. Dentro das Universidades, esses espaços são de importância extrema, representando o embasamento da instituição. Nesse contexto, algumas questões são colocadas: em se tratando do receptáculo da informação e do conhecimento, será que uma biblioteca não deveria expressar essa condição em sua arquitetura? E qual material seria adequado para construir uma biblioteca universitária no século XXI?

No Brasil, os laços entre aluno e biblioteca são muito frágeis. Passado o ensino fundamental e médio, sem uma aproximação involuntária com a biblioteca, a vivência nesse ambiente de consulta, espaço de troca e ganho de conhecimento foi descartada. Esse descaso pode ser justificado pela era da internet, em que o individualismo e o autoconhecimento (classe autodidata) correspondem a uma busca desvinculada do ambiente bibliotecário. Esse desapego, seqüencialmente, demonstra reflexos na relação da comunidade acadêmica com a biblioteca universitária. Para Milanesi (1983) “da mesma forma que o ensino superior esta assentado sobre a frágil estrutura do ensino do primeiro e segundo graus, a biblioteca universitária é uma seqüência coerente”.

Para as bibliotecas universitárias as exigências formais são maiores, tornando-se imprescindível a manutenção de bibliotecas adequadas para a pesquisa, um dos elementos fundamentais sem o qual não existe, de fato, o ensino superior. Parece absurdo que uma legislação torne obrigatória a existência de bibliotecas em faculdades quando nenhuma imposição seria mais forte que a própria evidência da necessidade de bibliotecas em universidades. Das bibliotecas existentes, algumas podem ser consideradas adequadas às exigências universitárias e outras não (MILANESI, 1983).

Para Milanesi (1983, p. 66), “na história da educação brasileira, a década de 70 marca um instante de expansão do ensino universitário que ganhou em números, porém, perdeu em qualidade”.

São raros os casos de bibliotecas universitárias pensadas para funcionar como tal, constituindo-se, quase sempre, em improvisos que as administrações promovem para resolver os problemas que vêm de longe.

No caso do espaço atual da biblioteca universitária em Palotina, está localizado em uma sala no antigo seminário dos padres, provisoriamente. A intenção dessa monografia é criar um edifício único para a implantação da biblioteca universitária, dada a importância desse local para a formação intelectual do corpo universitário. Além do espaço criado para pesquisa da comunidade acadêmica, se tem a intenção que a biblioteca convide a população local de Palotina para eventos, palestras e exposições de trabalhos realizados por alunos. Com isso, a biblioteca universitária cumpre em ser a concretização mais imediata da instituição à qual serve: a atualização permanente do conhecimento.

“Cabe à universidade atuar no sentido de estar nas fronteiras do conhecimento para poder ampliá-lo” (MILANESI, 1983, p. 69).

Como uma possibilidade a ser analisada, a madeira representa algumas qualidades específicas: é um material renovável, possui relação visual e histórica com a cidade em que se insere, tem uma beleza afirmada, estabilidade térmica e maleabilidade estrutural.

Essa pesquisa servirá como fundamentação teórica para a elaboração de uma proposta arquitetônica para a biblioteca universitária da UFPR no campus Palotina. Para isso foi necessário o estudo da evolução tipológica e espacial das bibliotecas internacionais e do material como elemento principal e o sistema escolhido, considerando preocupações de conforto ambiental.

1.1. Delimitação do Tema

Esse trabalho aborda a temática da biblioteca universitária com caráter comunitário. Investiga ainda as possibilidades de utilização da madeira e, mais especificamente, do sistema construtivo wood frame para a materialização do programa de necessidades em questão.

1.2. Objetivos gerais

O presente trabalho procura, depois de consultados e analisados os diversos aspectos que acercam o tema da biblioteca, sobretudo universitária, além ainda das condicionantes da Universidade Federal do Paraná – Campus Palotina determinar um panorama geral das questões que a envolvem, de modo que se determinem as diretrizes gerais da concepção do projeto da Biblioteca em questão, tema do Trabalho final de Graduação.

Em vista disso, através de subsídios históricos e técnicos procura-se realizar reflexões que auxiliem no processo de criação de um novo espaço, não apenas no sentido físico, mas também novo ao incorporar idéias a partir de parâmetros nesta pesquisa reconhecidos.

1.3. Objetivos específicos

- Reunir definições e conceitos sobre bibliotecas, em especial as universitárias, que mostrem suas principais funções e necessidades, traçando um histórico sobre as bibliotecas, a fim de compreender sua situação atual;
- Adquirir dados necessários para compreensão da espacialidade, assim como apontar um provável dimensionamento;
- Descrever o sistema construtivo escolhido Wood frame e o uso da madeira como elemento principal, considerando preocupações de conforto ambiental;
- Analisar exemplos de obras correlatas considerando aspectos relevantes para o projeto a ser elaborado;
- Traçar panorama na contextualização em que a biblioteca vai se inserir, contando com dados sobre a cidade e o terreno, sendo eles físicos e geomorfológicos;
- Delimitar perfil de usuários, assim como estabelecer diretrizes projetuais para o desenvolvimento do projeto.

1.4. Justificativa

A biblioteca é a instituição mais próxima da proposta de envolver os múltiplos meios, como um centro cultural. Para os milhares de municípios brasileiros, ela é a única possibilidade de se concretizar a idéia de centro de cultura, uma vez que já conta com a infra-estrutura e com a tradição cultural (MILANESI, 1983).

Com essa idéia, de designar a biblioteca como um centro cultural, lugar de troca e difusão do conhecimento e pelo entendimento de que na biblioteca universitária esse conceito deva prevalecer, resolvi pesquisar e analisar temas que abordem a questão da biblioteca universitária.

A interferência na área do campus Palotina UFPR justifica-se por duas razões. Primeiro pela necessidade de um edifício bibliotecário íntegro para atender a demanda dos novos cursos elaborados pela universidade. Segundo, por ter nascido e crescido na cidade de Palotina, conheço a carência que a cidade tem por um centro de difusão da cultura.

Por saber o quanto a Universidade Federal do Paraná representa para Palotina, acredito que a biblioteca universitária deva ter uma relação mais próxima com a população, não servindo apenas a comunidade acadêmica. A universidade já estabelece um contato através do atendimento realizado pelo hospital veterinário. Com o novo edifício, a comunidade terá acesso a palestras e exposições ofertadas pela universidade.

Como elemento construtivo e estético foi escolhido à madeira como material principal. Além da beleza inegável e no sentido de ser um material mais sustentável, além de ter bom desempenho térmico, a madeira se contextualiza com a cidade de Palotina. As primeiras casas da cidade, construídas pelos pioneiros do Rio Grande do Sul, eram todas de madeira. Esse material predominava na paisagem urbana. Em consideração a isto, o uso da madeira resgata a memória da cidade aplicada a uma forma contemporânea.

É necessário restabelecer a madeira na arquitetura, não só como elemento ornamental ou de fechamento, nem mesmo na perspectiva de casas nobres construídas em montanhas ou em praias. A madeira é um material resistente

e estrutural, aplicado em qualquer região do país, se tornando muito apropriado pela característica de ser renovável.

A tecnologia Wood frame é um sistema novo no Brasil que tem que ser divulgada, pelas seguintes características: oferta de material, rapidez da obra, qualidade comprovada pela norma NBR 7190, geração de empregos e especializações, isolamento térmico, tecnologia de pouca geração de resíduos na obra (construção seca), além de se adequar aos padrões sustentáveis.

Concluindo, com a afirmação de Milanesi (1983) de que, “uma biblioteca esta aberta não apenas para emprestar livros para aqueles que não dispõem de recursos para adquiri-los, mas para abrir ao infinito as possibilidades de acesso à informação”.

1.5. Metodologia de Pesquisa

Pesquisa bibliográfica e webgráfica com o objetivo de reunir informações relacionadas ao tema, englobando estudos e teorias que forneçam fundamentação teórica, além de análise de obras correlatas seguindo com a elaboração de diretrizes para o projeto arquitetônico.

1.6. Estrutura do Trabalho

O presente capítulo apresenta aspectos gerais que delinearam a realização desta pesquisa, assim como os principais motivos e argumentos que justificaram seu desenvolvimento, os objetivos do trabalho, a metodologia aplicada e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2, de conceituação temática, é desenvolvida a primeira parte da revisão bibliográfica. Nesse momento, se faz um levantamento histórico e espacial sobre as bibliotecas, se descreve sobre as preocupações ambientais usadas para ambientes internos, se faz a justificativa do uso da madeira e as características do sistema construtivo Light Wood Frame.

No capítulo 3, em análise de correlatos, segue o desenvolvimento da revisão bibliográfica. Nesse capítulo são analisadas obras correlatas sob aspectos relevantes de projeto para formação de idéia projetual para a próxima etapa.

No capítulo 4, na interpretação da realidade, são coletados dados físicos e morfológicos sobre a cidade de Palotina, contando com um breve histórico, assim como dados sobre a UFPR campus Palotina, a inserção do campus na cidade, o terreno escolhido com o zoneamento em questão e o sistema viário.

No capítulo 5, em projeto, são estabelecidas algumas diretrizes gerais e específicas, um programa necessário para as bibliotecas, contando com um quadro de áreas, a escolha e inserção do terreno, um organograma e a conclusão da monografia.

2. CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA

2.1. Origem das Bibliotecas

2.1.1. Conceito

Nas palavras de Brandalise (2007), na definição tradicional do termo, Biblioteca é um espaço físico onde os livros ficam guardados. De maneira mais abrangente, biblioteca é todo espaço concreto e virtual destinado a coleções de informações de qualquer tipo, sejam escritas em folhas de papel (monografias, enciclopédias, dicionários, manuais e livros) ou, ainda, digitalizadas e armazenadas em outros meios, tais como CD, fitas, VHS, DVD e bancos de dados.

2.1.2. As bibliotecas na Antiguidade, Idade Média e Idade Moderna

A história da biblioteca, nos fins do século XVI até os dias de hoje, é um processo que pode ser considerado gradativo e tem como características principais: laicização, democratização, especialização e socialização (MARTINS, 2002).

Segundo Martins (2002) as bibliotecas são anteriores aos livros e até aos manuscritos. O autor comenta que podemos organizar as bibliotecas da Antiguidade da seguinte forma:

Sabe-se que as bibliotecas eram divididas por armários e que esses armários eram numerados, [...]. Tais armários eram, ainda, fechados por vidros, ao tempo de Boécio (executado em 526), de maneira que os compartimentos destinados no interior a guardar os rolos, *foruli*, *capsce*, podiam ser vistos do lado de fora. [...]. O fundo das estantes podia alcançar quinze polegadas. Não se amontoavam os rolos uns sobre os outros, sem divisões, porque teria sido difícil retirar eventualmente o que tivesse colocado na parte inferior do armário e que suportava o peso dos demais. A parte superior do armário era às vezes ornamentada com o busto do escritor [...]. (MARTINS, 2002, p.22).

Entre as bibliotecas da alta Antiguidade, a mais importante foi a Biblioteca da Alexandria. Contando com mais de setecentos mil volumes, esta é conhecida pelos inúmeros incêndios que ocorreram, fazendo com que grande parte de manuscritos singulares desaparecessem com ela (MARTINS, 2002).

De acordo com Martins (2002), as bibliotecas medievais eram prolongamentos das bibliotecas antigas, tanto em sua composição, como na organização espacial e no funcionamento. As primeiras bibliotecas das quais se têm notícia datam da Antiguidade e são chamadas de “minerais”, pois seus acervos eram constituídos de tabletas de argila. Depois, vieram as bibliotecas “vegetais e animais”, constituídas de rolos de papiros e pergaminhos. Devido a esta evolução, os espaços destinados ao armazenamento dos livros tiveram alterações funcionais.

Até o período da Renascença as bibliotecas não estavam à disposição dos profanos. Eram considerados espaços mais ou menos sagrados e os que tinham contato com os livros eram somente membros sacerdotais, uma vez que predominavam as bibliotecas sacerdotais (MARTINS, 2002).

Nas palavras de Pevsner (1997), o Renascentismo Italiano mudou a elaboração das coleções dos livros, transformando assim o estilo arquitetônico das construções. A divisão interna das naves e dos corredores surgiu nessas construções.

A biblioteca foi assim desde os princípios até o período chamado de Idade Média, período em que seu nome mudou etimologicamente, agora não mais um lugar de depósito de livros, mas sim um espaço de circulação (MARTINS, 2002).

Conforme Martins (2002), as bibliotecas da Idade Média eram caracterizadas pela essência religiosa e pelo fato de ainda serem um privilégio para a minoria de letrados: monges, sacerdotes e nobres. Com as imposições da Igreja Católica (que marcam esse período), as bibliotecas quase foram extintas pelas ações de censura. Entretanto, foram nos mosteiros (preservados em esconderijos), que elas conseguiram se salvar.

Ainda na opinião do autor, uma nova importância foi dada as bibliotecas com o Renascimento, no início da Idade Moderna. A invenção da imprensa e os ideais do Humanismo trouxeram uma nova concepção a elas em relação à cultura universal. Embora a cultura clássica tenha prevalecido sobre os autores cristãos, as características gerais foram mantidas. O conceito da biblioteca não se transformou muito, entretanto, a sua valorização social acompanhou a maior

valorização do conhecimento que esta época determinou. A biblioteca ganhou forte caráter de instituição.

A Idade Moderna, por sua vez, com a Revolução Industrial e todos os acontecimentos históricos a ela relacionados, repercutiu na conjuntura das bibliotecas. Estas deixaram de ter um acesso elitizado e passaram a ser públicas. O conceito de biblioteca se expandiu, incorporando elementos como a democratização, a socialização e a espacialização, surgindo então, neste momento, as bibliotecas Públicas, Nacionais e Universitárias (MARTINS, 2002).

Essa transformação implica, como é fácil de compreender, uma democratização cada vez maior. Antes que se instalassem nos diversos países os sistemas democráticos de governo, já a biblioteca era um organismo democrático. Foi o livro, ou seja, no fundo, a biblioteca, um dos instrumentos mais poderosos da abolição do “antigo regime”. (MARTINS, 2002, p. 324).

Em resumo, sobre a caracterização das bibliotecas da Antiguidade e da Idade Média, Martins (2002) descreve que as primeiras guardavam tabletes de argila e posteriormente rolos de papiro e pergaminho. A partir de 1470, século XV, apareceram os chamados “livros modernos”, eram livros menores com a folha dobrada que faziam a composição das bibliotecas Medievais.

2.1.3. As bibliotecas universitárias

Segundo Pevsner (1997), foi no século treze em que houve o estabelecimento das universidades: menos a Universidade da Itália e a Universidade de Paris, que haviam sido criadas antes. Com o crescimento dos centros e do comércio, tornou-se necessário a implantação desses pólos de ensino. Ainda no relato do autor, o aprendizado secular deixou a abadia e a catedral, a escrita foi ficando mais especializada e as demandas administrativas eram feitas, tornando assim, os livros mais necessários nesses lugares.

Com o estabelecimento dos freis no centro para catequizar, estes ajudaram a ancorar o ensino das universidades, diferente dos cistercienses que tinham procurado locais afastados da civilização. Um exemplo dessa relação da universidade com a igreja é a Universidade de Oxford que começou com alguns volumes que estavam guardados na Igreja de Santa Maria (PEVSNER, 1997).

Para Martins (2002), a biblioteca acadêmica mais importante do século treze foi a Biblioteca de Sorbonne. A Universidade de Sorbonne foi fundada em 1254 por Robert Sorbon. A biblioteca do final do século se destacava pelas longas dezenove janelas (Fig. 2.01).



Fig. 2.01 – Perspectiva interna da Biblioteca de Sorbonne
(FONTE: <http://viverparis.blogspot.com>, 2001)

Segundo Martins (2002) as primeiras universidades eram um prolongamento das ordens eclesiásticas. Na Sorbonne medieval, a biblioteca se instalou junto a uma das alas do edifício. Era um grande retângulo de quarenta metros de comprimento por doze de largura. No interior,

Ao longo das paredes, as prateleiras com os livros, que se consultavam em estantes alinhadas no meio da sala. Estas últimas, em número de vinte e oito, acompanhavam-se de cadeiras, assinaladas com as letras do alfabeto. Os livros, na maior parte, têm uma corrente fixada na encadernação, suficientemente longa, entretanto, para permitir seu transporte. À grande sala consulta, sucede uma outra mais modesta, que serve de depósito. A meio-altura, tal como na capela, abrem-se trinta e seis janelas, através das quais a luz filtrada anima e colore os retratos dos benfeitores do Colégio. (MARTINS, 2002, p. 57).

Por questões econômicas e históricas, no Brasil, muitas bibliotecas Universitárias ainda estão inseridas em edifícios que não são adequados e exclusivos para esse serviço e funcionam, apenas, em uma parte deles (MILANESI, 1983). Entretanto, em uma conjuntura global, nota-se que a tendência é a de bibliotecas serem edifícios únicos ou autônomos, funcionando independentemente

dos outros setores da Universidade. No último Seminário de Bibliotecas Universitárias, realizado em Salvador, 2006, um dos aspectos levantados foi, especificamente, este: a importância do edifício da Biblioteca e a criação de espaços adequados para a mesma (BRANDALISE, 2007).

Especialmente em Universidades Públicas, sobretudo no caso brasileiro, a função da biblioteca ultrapassa os limites do Campus. Ela abrange toda uma comunidade que por ela é atendida. Toda universidade pública brasileira possui política de acesso ao acervo, por usuários visitantes (BRANDALISE, 2007).

2.2. A Evolução Espacial das Bibliotecas

Atualmente biblioteca é uma das mais representativas instituições de caráter público (CADRIEL, *et al.*, 2011).

Com as novas tecnologias de mídia, se redefiniu o modo tradicional de aprendizado. A informação está cada vez mais globalizada e acessível nos mais remotos lugares. O papel das bibliotecas de hoje é de radicalizar com o conceito de um depósito físico de livros, promovendo o serviço do conhecimento e a troca de informações. Com ou sem os livros, as bibliotecas vem gradualmente se tornando, dentro de reconfigurações espaciais, um espaço de atividades inspiradoras que são incorporadas dentro das comunidades locais em que são servidas (CADRIEL, *et al.*, 2011).

Abaixo, algumas bibliotecas internacionais foram destacadas para dar seqüência à análise realizada pelos autores americanos Cadriel *et al.* (2011).

Biblioteca Santa Genevieve:

Arquiteto: Henri Labrouste

Localização: Paris, França

Ano: 1843/1845 – 1851

Categoria: construído

Construída no período da Revolução Industrial, na era moderna, essa obra tenta rememorar o vocabulário clássico. Para formar os arcos ao longo dos amplos espaços abertos usa-se o aço como elemento estrutural. O uso do aço era considerado uma inovação na tecnologia daquele tempo. Teve como primícia a preocupação com a iluminação e ventilação, que até então, não eram presentes nos tradicionais espaços para a leitura (Fig. 2.03). Sua organização espacial é simples, tendo como planta um longo retângulo (Fig. 2.02). No centro há o espaço destinado a leitura. No topo das salas existe um mezanino em que inclui outras prateleiras.

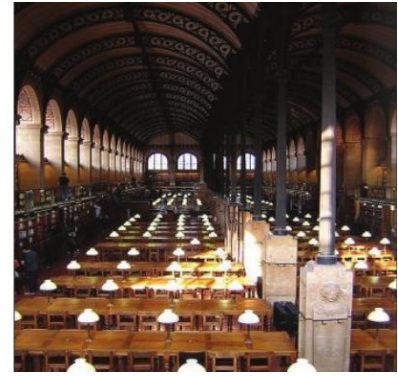
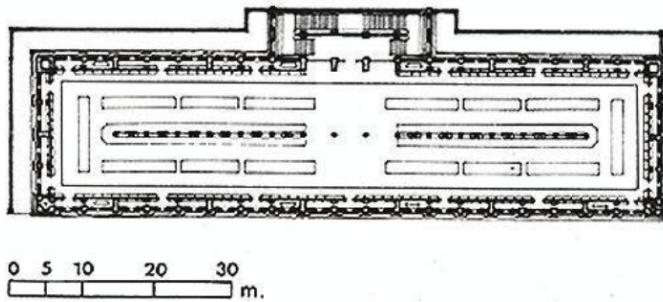


Fig. 2.02 – Planta da Biblioteca de Santa Genevieve
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.03 – Perspectiva da Biblioteca de Santa Genevieve
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Este é o primeiro prédio em Paris a usar aço em sua estrutura, tanto nas colunas como nos vãos. É também o primeiro prédio a tratar o aço no estilo clássico.

Palavras - chave: luz, linear, axial, concêntrico e aberto.

Programa: grande, sala aberta com mesas circundadas por prateleiras de livros.

Estrutura: paredes externas de alvenaria, aço nas vigas e nos pilares.

Materiais: alvenaria (fachada), pedra, estrutura de aço e acabamentos de madeira.

Circulação: escadas, circulação principal perimetral.

Biblioteca Nacional Rua Richelieu – Salle Labrouste:

Arquiteto: Henri Labrouste

Localização: Paris, França

Ano: 1862 – 1868

Categoria: construído

A Biblioteca Nacional de Labrouste funciona hoje mais como um museu do que como uma biblioteca propriamente dita. Cúpulas foram posicionadas

na sala de leitura. Estas são estruturadas pelo ornamento. Colunas de ferro parecem ser subdimensionadas para dar ênfase as cúpulas (Fig. 05). A luz natural penetra ao centro de cada uma, causando efeito luminoso em todo ambiente.

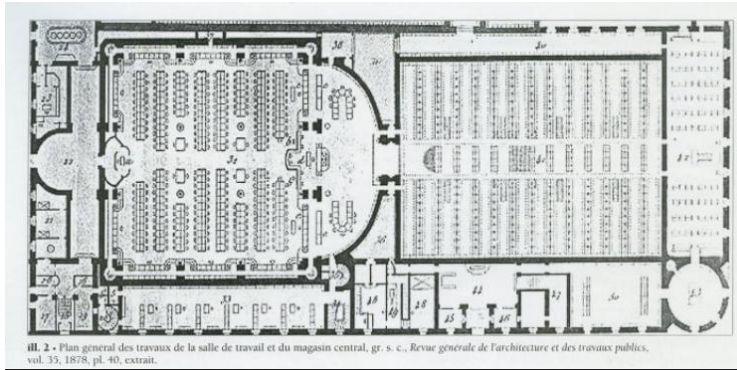


Fig. 04 – Planta da Biblioteca Nacional Rua Richelieu
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

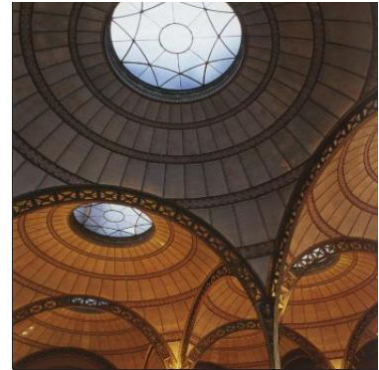


Fig. 05 – Perspectiva interna da Biblioteca Nacional Rua Richelieu
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Uso do ferro para amplos espaços abertos e das cúpulas como entrada de iluminação natural.

Palavras - chave: regularidade, simetria, amplidão, esbeltez.

Estrutura: colunas de ferro, cúpulas e alvenaria.

Materiais: aço, gesso e madeira.

Circulação: central e lateral por corredores ao lado das mesas de leitura.

Biblioteca da Escola de Arte de Glasgow:

Arquiteto: Charles Rennie Mackintosh

Localização: Glasgow, Escócia

Ano: 1899 – 1906

Categoria: construído

Esta obra é uma das mais marcantes da cidade de Glasgow. Mackintosh brinca com a simetria (a porta principal é centralizada, e muitas vezes se passa por despercebida) ornamentos são usados para prover contraste com a

alvenaria. No interior há o predomínio do uso da madeira e móveis personalizados (Fig. 07). As luminárias são fixas por longos cabos.

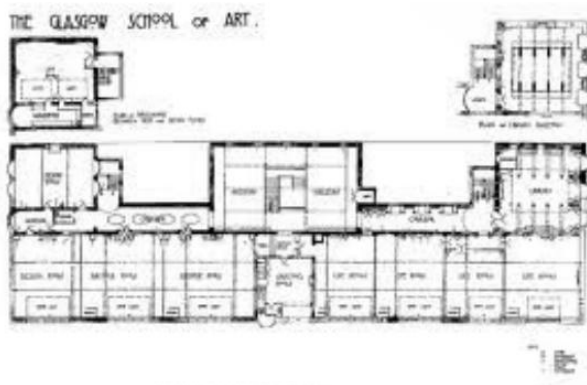


Fig. 06 – Planta da Biblioteca de Glasgow
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 07 – Perspectiva da Biblioteca de Glasgow
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Foram usados móveis sob encomenda posicionados de forma a delimitar o espaço e diferenciar a claridade dos tons escuros da madeira. Makintosh usou materiais deliberadamente, criando áreas diferenciadas para a leitura, pesquisa, ou de trabalho na área central. Teto alto e os balcões são inspirados na cultura japonesa e servem para criar jogos de planos horizontais e verticais.

Palavras - chave: simetria, massa, arts and crafts, escuridão, uso do ferro.

Estrutura: alvenaria estrutural

Circulação: escada central.

Biblioteca Pública de Stockholm:

Arquiteto: Gunnar Asplund

Localização: Stockholm, Suécia

Ano: 1918 – 1928

Categoria: Construído

Este edifício é um dos exemplos da arquitetura moderna do século XX. A forma global e a simetria são dirigidas pela junção de elementos clássicos. O elemento principal da obra é uma grande rotunda central (Fig. 08). Esta contém uma cúpula que interpreta a visão moderna do classicismo. Os livros estão ordenados 360 graus em torno das paredes da rotunda, de forma concêntrica. A simbologia usada é que o conhecimento vem da continuidade e está em torno de você.

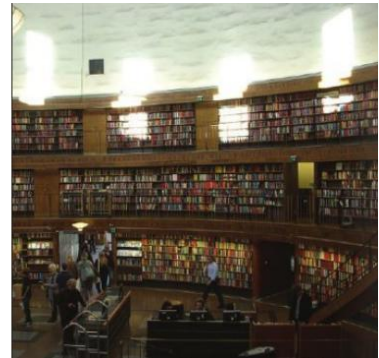
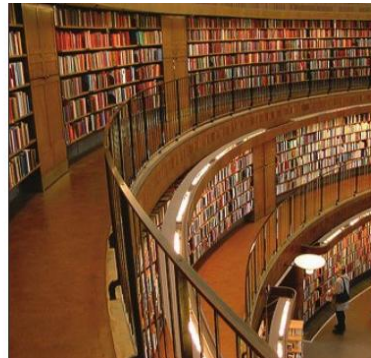


Fig. 08 – Planta da Biblioteca de Stockholm
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 09 – Perspectiva da Biblioteca de Stockholm
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 10 – Perspectiva da Biblioteca de Stockholm
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: É uma das primeiras livrarias públicas da Suécia em que as pessoas podem acessar livremente, sem necessidade da acessoria de uma bibliotecária.

Palavras - chave: interior, monumentalidade, modernidade e abstração.

Programa: rotunda ampla e central.

Estrutura: aço e concreto.

Materiais: pedra (fachada) e concreto.

Circulação: escada circular.

Biblioteca da Viipuri:

Arquiteto: Alvar Aalto

Localização: Vyborg, Rússia

Ano: 1927 – 1935

Categoria: construído

A arquitetura da biblioteca compreende várias áreas de leitura e empréstimos, intensificadas nos diferentes níveis. Existe um entrelaçamento entre os planos horizontais e verticais, formando uma unidade.

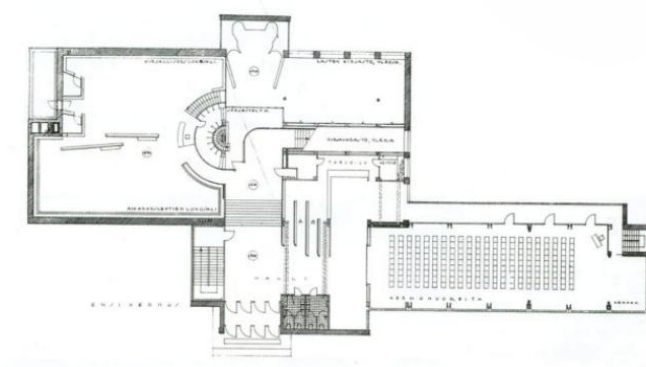


Fig. 11 – Planta da Biblioteca de Viipuri
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 12 – Perspectiva da Biblioteca de Viipuri
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Mudança na leitura do espaço da rua para dentro do parque onde abriga a biblioteca. Este parque é amplo e permite que Aalto abra iluminação para todos os lados.

Palavras - chave: estilo internacional, forro de madeira, forro ondulado e níveis.

Programa: auditório, espaço para as crianças, salas de leitura, áreas de empréstimo, prateleiras e clarabóias.

Fachada: concreto, pedra e estuque.

Circulação: extensa escadaria e jogo de diferentes níveis.

Biblioteca de Livros Raros e Manuscritos de Beinecke:

Arquiteto: Gordon Bunshaft (Skidmore, Owings e Merrill)

Localização: New Haven, Connecticut

Ano: 1961 - 1963

Categoria: Construído

Esta livraria tem forma retangular e possui seis pavimentos acima do solo e três abaixo do solo (Fig. 14). O mármore semi transparente providencia iluminação difusa natural (Fig. 15). Tanto na altura, como em seu comprimento, o edifício foi construído de acordo com as proporções áureas. No interior existe um grande cubo de vidro exibindo a coleção dos livros britânicos, doados pelo Rei George III.

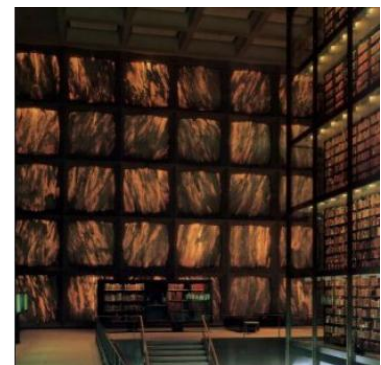
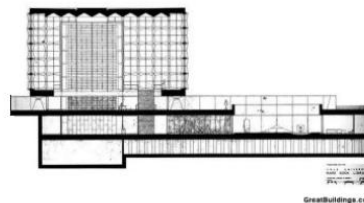
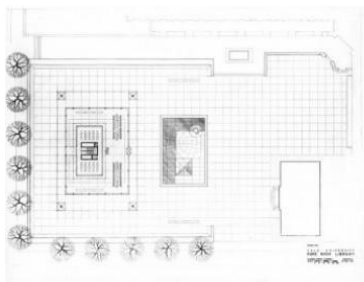


Fig. 13 – Planta da Biblioteca de Beinecke
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 14 – Corte da Biblioteca de Beinecke
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 15 – Vista Interna da Biblioteca de Beinecke
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: A BRBL é a maior biblioteca do mundo reservada exclusivamente para a preservação de manuscritos e livros raros (sem circulação, todos guardados).

Palavras – chave: raridade, proporção e translucidez.

Programa: salas de estudo, salas de aula, salas de leitura, salas de catalogação e hall de exposição.

Materiais: mármore, granito, bronze, concreto e vidro.

Circulação: feita por escadas.

Biblioteca da Faculdade de História:

Arquiteto: James Stirling

Localização: Universidade de Cambridge, Inglaterra

Ano: 1963 – 68

Categoria: Construído

A conexão visual entre todas as partes construídas é um dos elementos mais importantes para esta biblioteca (Fig. 2.19). A proposta do amplo forro de vidro foi proporcionar áreas de luminosidade para espaços de leitura (Fig. 2.19).

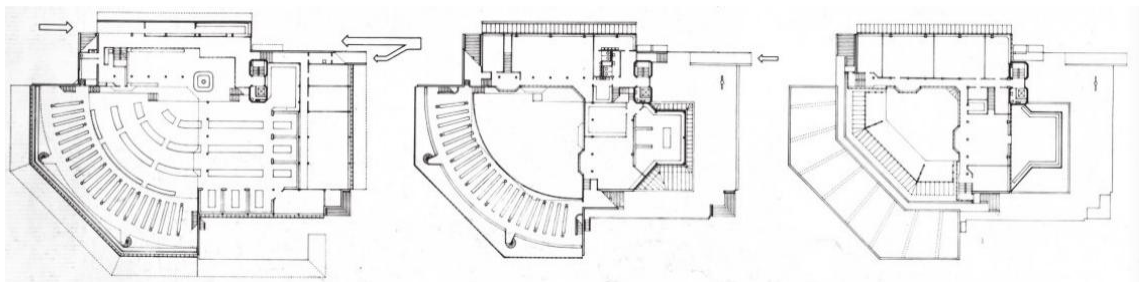


Fig. 2.16 – Planta térrea da Biblioteca da Faculdade de História
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

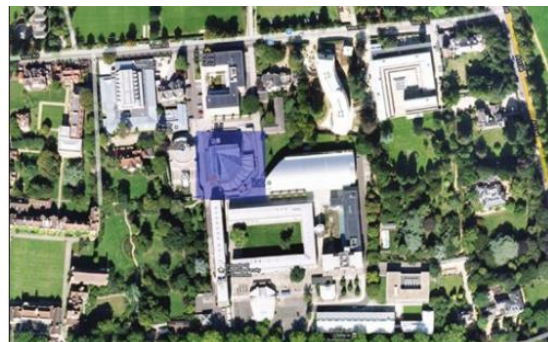


Fig. 2.17 – Vista interna da Biblioteca da Faculdade de História
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.18 – Implantação da Biblioteca da Faculdade de História
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: A inovação tecnológica deste projeto foi a treliça de aço, que permitiu os grandes vãos. O clima é controlado por aquecedores e a ventilação por grelhas, todos ajustáveis para o clima de fora, mantendo a atmosfera interna.

Palavras - chave: acessibilidade, treliça, brutalismo, vidro.

Programa: salas de leitura, prateleiras, seminário e salas comuns.

Estrutura: estrutura de aço, concreto e revestimento em pedra.

Fachada: treliças metálicas e vidro.

Circulação: elevadores e escadas em torno das salas de leitura.

Biblioteca Acadêmica Exeter:

Arquiteto: Louis I. Kahn

Localização: Exeter, New Hampshire

Ano: 1967 – 1972

Categoria: construído

Louis Kahn foi escolhido por um comitê em 1965 para projetar a Biblioteca da Academia. Seu projeto foi selecionado “pelo jogo com os tijolos e seu conceito sobre luz natural”. O conceito da Biblioteca de Exeter é ser um “centro intelectual para a comunidade”. Esta é a segunda maior biblioteca universitária do mundo. O átrio central da visibilidade para os vários pisos (Fig. 2.20). A sala principal foi projetada segundo à proporção áurea. A combinação da forma circular e da praça presente no átrio, relata as proporções feitas por Vitruvius (Fig. 2.21). Algumas pessoas dizem que Louis Kahn quis tomar como referência as ruínas, quando utilizou de paredes ocas e livres. A simbologia disto é que a obra tem habilidade de resistir aos anos e dá impressão de monumentalidade.



Fig. 2.19 – Planta da Biblioteca Acadêmica Exeter
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.20 – Vista interna da Biblioteca Acadêmica Exeter
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.21 – Vista interna da Biblioteca Acadêmica Exeter
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Kahn criou um grande volume livre para ser preenchido com conhecimento. A iluminação natural é incorporada através da biblioteca para a leitura.

Palavra - chave: Centro comunitário para divulgação do conhecimento.

Programa: arrecadação geral, salas para seminários, espaço de trabalho e acesso pessoal.

Fachada: alvenaria (pedra).

Materiais: pedra, ardósia, carvalho branco, travertino e concreto.

Circulação: duas escadas no canto.

Biblioteca e Memorial de Martin Luther King Jr. :

Arquiteto: Ludwig Mies Van der Rohe

Localização: Washington, DC

Ano: 1972

Categoria: construído

O MLK Jr. Biblioteca e Memorial reflete a identidade de uma instituição pública como resgate da memória dos Estados Unidos. São sete andares, quatro acima do solo, três abaixo do solo. A biblioteca contém uma vasta informação sobre serviços e pesquisas para jovens, idosos e cegos. Usuários buscam informações sobre arte, música, religião, história, livros infantis e vários outros tópicos. A estrutura reflete os projetos de Mies, na pele e em sua luminosidade.



Fig. 2.22 – Vista interna da Biblioteca de MLK Jr.
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.23 – Vista externa da Biblioteca de MLK Jr.
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.24 – Vista entre prateleiras da Biblioteca de MLK Jr.
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: A área central é cercada por livros, salas e por outros espaços. A biblioteca possui equipamento de tecnologia contemporânea. Algumas paredes livres providenciam flexibilidade para o espaço, consideração relevante para a evolução das livrarias públicas do futuro.

Palavras - chave: modernismo, proporção, ritmo e memorial.

Programa: lobby, mesas de informação, terminais computacionais, coleções, salas para crianças, audio/visual, galeria de arte e espaços de encontro.

Materiais: aço, pedra e vidro.

Circulação: elevadores e escadas.

Biblioteca Pública de Boston:

Arquiteto: Philip Johnson and Architects Design Group City of Boston

Localização: Boston, Massachusetts, USA

Ano: 1972

Categoria: construído

O projeto original da Biblioteca Pública de Boston foi construído entre 1888 e 1895, na Renascença. Em referência a esta informação, Johnson pensou no edifício com as mesmas proporções clássicas, porém, inseriu o projeto no conceito da arquitetura pós moderna. O vidro compõe a nova ampliação em torno do pátio central (Fig. 2.26). Uma vista aérea revela uma central de vidro entre os dois edifícios, o antigo e o novo. Outros detalhes, como os arcos na fachada do edifício atual, sugerem uma referência para arquitetura do edifício original.

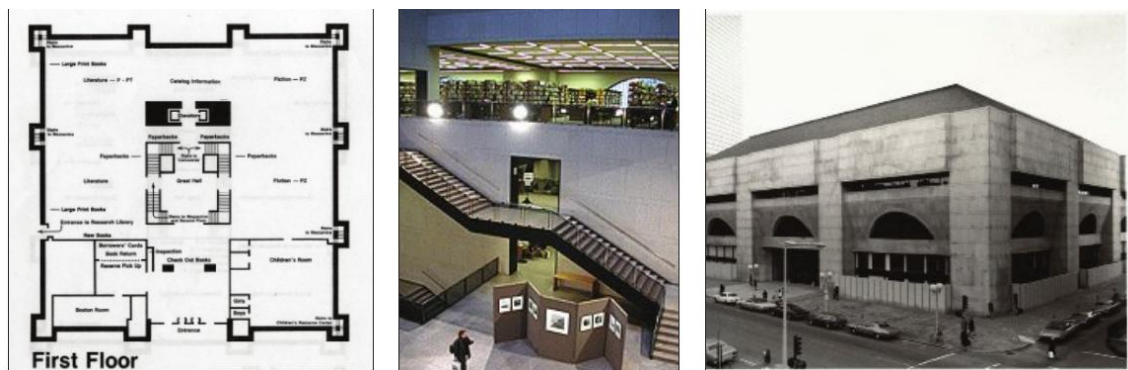


Fig. 2.25 – Planta da Biblioteca Pública de Boston
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.26 – Vista da escadaria da Biblioteca Pública de Boston
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.27 – Vista externa da Biblioteca Pública de Boston
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Palavras - chave: maciço, pós modernismo, referencial, a praça, o átrio.

Estrutura: estrutura em aço, treliças metálicas, concreto reforçando fundação, pisos e lajes.

Circulação: grande escada no átrio central.

Staatsbibliothek Berlin:

Arquiteto: Projectil Architekt S. R. O. and Helika

Localização: Berlin, Alemanha

Ano: 1978

Categoria: Construído

O edifício é irregular, sem simetria dentro ou fora do volume (Fig. 2.30). Os elementos internos que compõe o espaço podem ser considerados esculturas. A simbologia usada para justificar o edifício fragmentado em duas partes “a biblioteca em duas casas” é a queda do Muro de Berlin. É uma biblioteca pública que tem sido usada desde o século XVII. É parte de um enorme complexo chamado “Kulturforum”.



Fig. 2.28 – Perspectiva interna da Staatsbibliothek Berlin
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.29 – Implantação da Staatsbibliothek Berlin
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.30 – Vista externa da Staatsbibliothek Berlin
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: a questão conceitual dessa biblioteca e a natureza simbólica - a unidade após a Segunda Guerra mundial. É mais um centro cultural do que uma biblioteca.

Palavras - chave: alaistrado, expansivo, orgânico, simbologia e esculturalidade.

Fachada: vários painéis de vidro e de metal mais simples.

Materiais: concreto, vidro, metal e madeira.

Circulação: orgânica e irregular. A circulação conforma o restante do edifício, sem simetria.

Biblioteca Nacional e Universitária de Kosovo:

Arquiteto: Andrija Mutnjacović

Localização: Prishtina, Kosovo

Ano: 1982

Categoria: Construído

Descrita de ambos conceitos, linda e absurda, esta biblioteca sobreviveu a Guerra Armada. Construída antes do fim da SFRY (Socialist Federal Republic of Yugoslavia), a uma lembrança física do complexo cultural e o conflito político. O arquiteto procurou combinar o cubo comum com cúpulas de Ottoman e da arquitetura bizantina que para eles era a “ expressão arquitetural autenticamente nacional” (Fig. 2.32). As bases éticas e religiosas eram inerentes a interpretação da forma. A construção se opera a partir de cubos distribuidos com 99 cúpulas. A estrutura mais visível é a malha metálica da fachada. A robustez quase inspira a imagem de uma ruína, fazendo imaginar com facilidade a ociosidade da obra enquanto tecido da cidade.

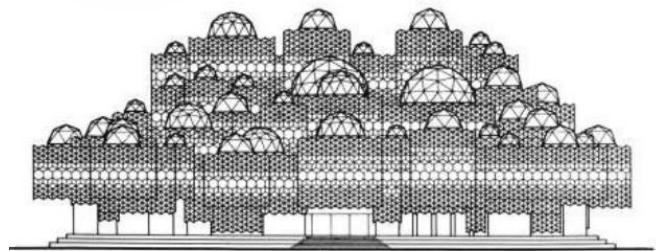
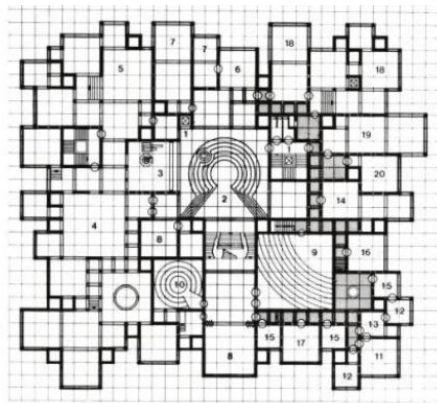


Fig. 2.31 – Planta da Biblioteca Universitária de Kosovo
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.32 – Elevação frontal da Biblioteca Universitária de Kosovo
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Muitos documentos foram destruídos durante a década de 1990 enquanto as reformas do governo haviam negado o acesso da etnia albanesa à Biblioteca Nacional. Atualmente a biblioteca detém cerca de 5.000 livros raros e manuscritos, datando por volta do século XVI. Existem vários programas da

UNESCO para restaurar bibliotecas (a Biblioteca Nacional em particular) nesse contexto de fim de guerra. O edifício serviu como abrigo para refugiados da Croácia e Bósnia e como base militar para a Sibéria durante o conflito.

Palavras - chave: 99 cúpulas, cubos e cúpulas, gaiola, cultura, nacionalismo.

Estrutura: treliças metálicas, vidro, malha metálica e concreto.

Fachada: concreto armado.

Circulação: escadas.

Très Grande Bibliotheque:

Arquiteto: OMA, Partner in charge: Rem Koolhaas

Localização: Paris, França

Ano: 1927 – 1935

Categoria: Concurso – não construído

Esta biblioteca foi imaginada como um bloco sólido de informação, contendo todas as formas de memória: livros, discos, computadores e databases. Cada vazio foi esculpido para criar espaços públicos. Se faz analogia com múltiplos embriões, cada um com sua placenta (Fig. 35).

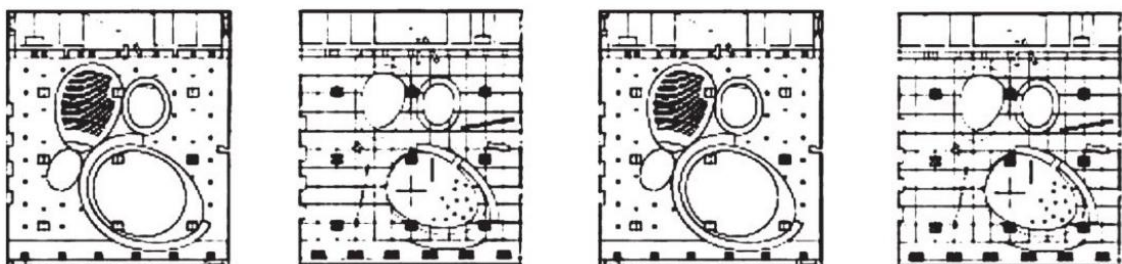


Fig. 33 – Plantas da Biblioteca Très Grande Bibliotheque
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: O regime é baseado na tecnologia de cenários. Este desenvolveu os inventores, sistema de análise, escritores e companhias eletrônicas. O edifício colabora com a idéia da tecnologia da informação totalmente integrada:

livros, filmes, músicas, e computadores sendo interligados por uma rede computacional.

Palavras - chaves: vazios, espirais e sistema computacional.

Programa: biblioteca com imagem, som e movimento, cinemateca, biblioteca referência, biblioteca catalogada e pesquisa científica.

Estrutura: grade de pilares de aço.

Fachada: concreto e vidro.

Circulação: rampas e espirais.

Biblioteca de Jussieu:

Arquiteto: Rem Koolhaas

Localização: Paris, França

Ano: 1992 - 1993

Categoria: Concurso – não construído

Essa obra representa a “consolidação urbana”, onde as atividades do campo circundante são compatíveis ao ambiente interno. Internamente são representados os elementos estruturais que configuram uma cidade, como ruas e praças. Koolhaas imaginou o edifício como analogia formal a esse contexto. Com todos os elementos funcionais ligados pela avenida interna em espiral a “promenade arquitetural” permitem uma fina transição da rua externa para o interior da biblioteca. O leitor passeia como um *flâneur*, sendo seduzido pelos diversos seções de livros e interagindo com as relações sociais e visuais (Fig. 2.34).

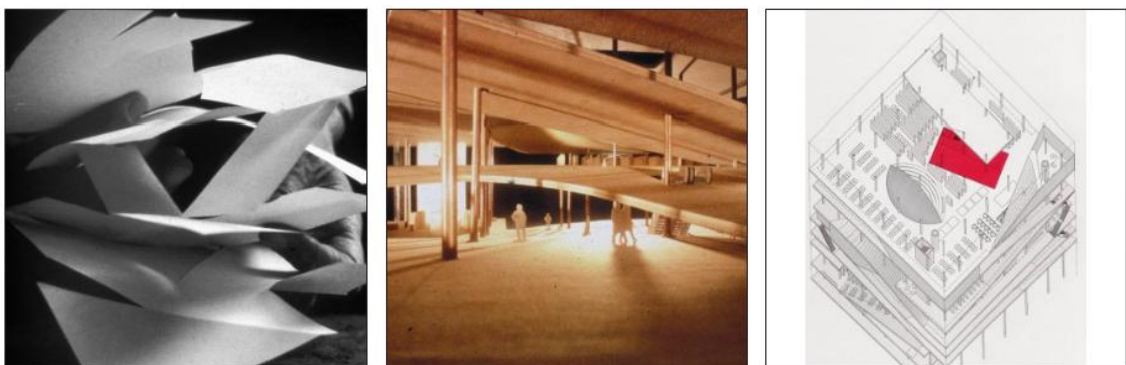


Fig. 2.34 – Maquete da Biblioteca de Jussieu
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.35 – Maquete da Biblioteca de Jussieu
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.36 – Perspectiva da Biblioteca de Jussieu
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Conquistando dois prêmios pela Biblioteca de Jussieu, Rem Koolhaas reconfigurou o conceito típico sobre as bibliotecas. Ao invés de alinhar pisos verticalmente, estes são manipulados de forma serem conectados.

Palavras – chave: planos intercalados, pisos abertos, continuidade, verticalidade e comunidade.

Programa: biblioteca humanitária, biblioteca de pesquisa e ciência. O programa aumentou com o conceito de “espaço urbano”.

Materiais: aço, vidro e concreto.

Circulação: manipulação do espaço estático e dinamismo verticalizado por rampas para criar uma continuidade entre os pisos e aspectos visuais.

Biblioteca Nacional da França:

Arquiteto: Dominique Perrault

Localização: Paris, França

Ano: 1989 – 1995

Categoria: Construído

O objetivo principal de Perrault foi criar um ambiente de leitura levando em consideração a escala humana. A biblioteca é um refúgio tranquilo para o barulho da cidade (Fig. 2.38). O projeto foi dimensionado para acomodar um grande número de visitantes e usuários. Ao invés de eixos visuais para a cidade, as salas de leitura têm visão para um jardim central. Desde o início do processo (antes de 1990), o sistema computacional foi referência para a transmissão da comunicação nessa biblioteca. As quatro torres contornam um vazio que conforma uma praça pública semelhante a outras ao longo da Seine em Paris.

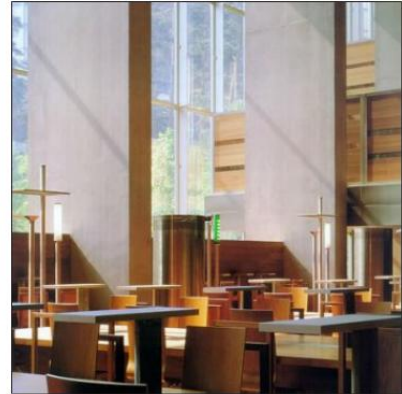
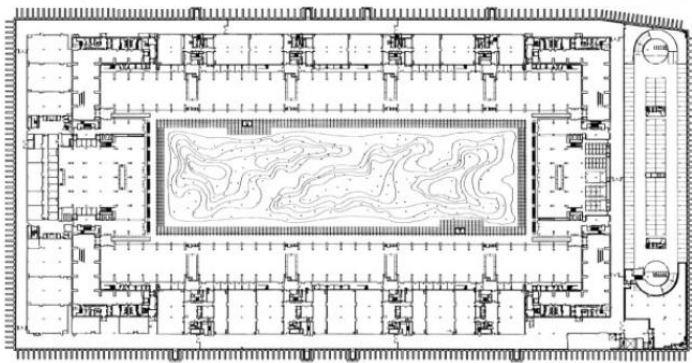


Fig. 2.37 – Planta da Biblioteca Nacional da França
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.38 – Vista interna da Biblioteca Nacional da França
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Palavras - chave: simetria, verticalidade, composição.

Programa: pesquisa e sala de leitura públicas, auditórios, salas de conferência, administração, cafés, loja de presentes e armazenamento de cargas.

Estrutura: concreto armado.

Materiais: ipê, vidros coloridos, alumínio, aço, painéis de madeira e concreto.

Circulação: progressiva, separada e hierarquizada. Existem dois acessos principais no nível da praça que dá acesso ao interior da biblioteca. Existem vários acessos de serviço. Para acessar as áreas de leitura e de pesquisa, deve-se atravessar uma entrada de segurança e descer um pavimento.

Biblioteca e Museu de Ryotaro Shiba:

Arquiteto: Tadao Ando Architect and Associates

Localização: Higashiosaka, Osaka, Japão

Ano: 1989 – 1996

Categoria: Construído

A biblioteca é dedicada ao autor japonês Shiba Ryotaro.

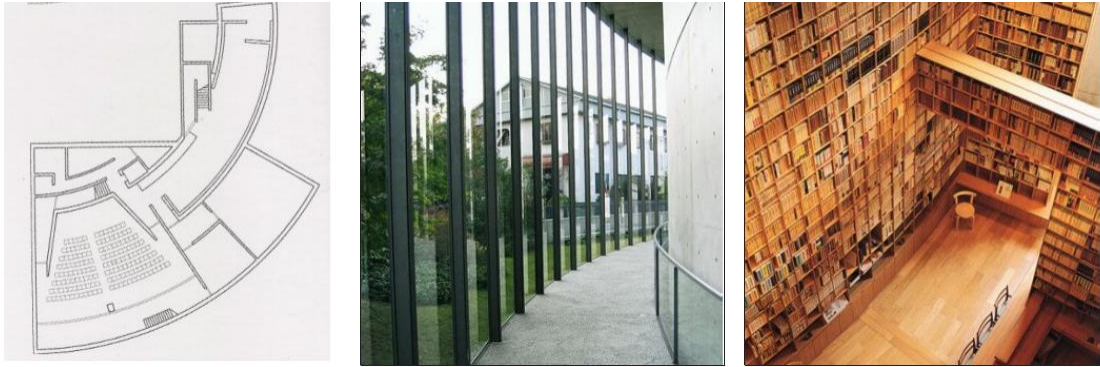


Fig. 2.39 – Planta da Biblioteca Ryotaro Shiba
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.40 – Vista da circulação da Biblioteca Ryotaro Shiba
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.41 – Vista interna da Biblioteca Ryotaro Shiba
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Todas as superfícies das paredes estão cobertas com estantes, armazenando 20.000 livros reunidos pelo autor. Os pé direito alto do edifício engloba um enorme vazio de 25 metros de altura. O espaço criado por esse vazio simboliza o montante de energia gasta por Shiba Ryotaro na produção de suas obras (Fig. 2.41).

Palavra - chave: transparência, luminosidade e opacidade.

Programa: antiga casa de Shiba Ryotaro e o novo museu de arcos concêntricos.

Fachada: sete metros de entrada e um longo corredor linear. Fachada de concreto, pedra, vidro e madeira.

Biblioteca de Eberswalde:

Arquiteto: Herzog e de Meuron

Localização: Eberswalde, Alemanha

Ano: 1997 – 1999

Categoria: Construído

A biblioteca é uma caixa retangular com três pisos. O detalhe principal é na fachada com o tratamento da pele de concreto onde imagens foram

impressas (Fig. 2.43). Elas representam a relação do homem com a tecnologia, o conceito de amor, mortalidade e intelectualidade. As figuras são gravadas em faixas usando a serigrafia como técnica ilustrativa. A circulação é ordenada pelo mobiliário, mesas e prateleiras, dissolvendo-se no espaço. O acesso principal acontece pelo pavimento térreo. A circulação vertical é criada por escadas e elevadores.

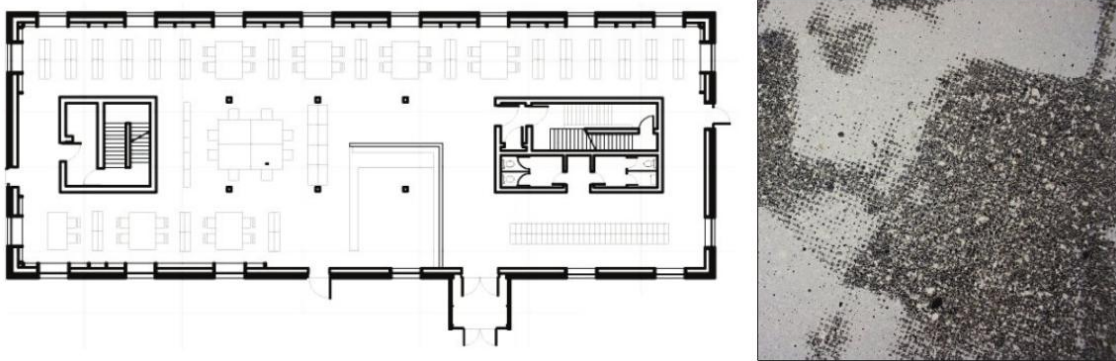


Fig. 2.42 – Planta da Biblioteca de Eberswalde
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.43 – Imagem gravada na faixa de concreto da Biblioteca de Eberswalde
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Os arquitetos inovam usando a serigrafia para atrair os olhares dos visitantes.

Palavras - chave: visual, mídia, cubo, geometria.

Fachada: painéis de vidro e concreto.

Materiais: vidro e concreto.

Circulação: plano aberto. Circulação fornecida pelo posicionamento dos mobiliários.

Midioteca de Venissieux:

Arquiteto: Dominique Perrault

Localização: Venissieux, França

Ano: 2006 – 2009

Categoria: Construído

Perrault propôs eliminar a hierarquia dentro da biblioteca. Considerava que o programa seria determinado pelo mobiliário. A pele externa da obra é de aparência neutra (Fig. 2.45). A MEDIATECA de Venissieux propõe uma arquitetura simples e humanizada, se colocando na posição de não ofuscar a função da biblioteca. Esse projeto é mais uma experiência interna.



Fig. 2.44 – Planta da MEDIATECA de Venissieux
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.45 – Vista externa da MEDIATECA de Venissieux
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: O arquiteto tenta eliminar a hierarquia. Ele sente que todos os elementos do programa pode ser tratados igualmente, portanto usa de um único espaço para agrupá-los.

Palavras - chave: uniformidade, exterior, industrial, ventilação e iluminação.

Programa: prateleiras, pátio interno, salas de leitura e administração.

Fachada: cortina de vidro.

Materiais: vidro, concreto, aço e acabamentos de madeira.

Circulação: circulação principal perimetral. O plano é aberto com a circulação sendo ditada pelo mobiliário.

MEDIATECA de Sendai:

Arquiteto: Toyo Ito

Localização: Sendai, Miyagi, Japão.

Ano: 2000

Categoria: Construído

A Midiateca de Sendai é um centro social para a arte e filmes, servindo pessoas através de sistemas computacionais e da troca de informações. Nos pisos não se encontram paredes fixas (Fig. 2.46). Os espaços para pesquisa são de livre acesso. No interior de cada um dos sete pavimentos existe um *layout* diferente. O sexto pavimento tem característica de ser um espaço destinado à multimídia. No sétimo andar possui uma área de teatro e de estúdio. O conceito primordial desta biblioteca é a flexibilidade do serviço da informação, incluindo a troca de informações entre diferentes línguas e culturas.

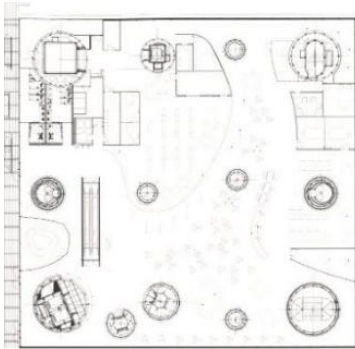


Fig. 2.46 – Planta da Midiateca de Sendai
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.47 – Vista interna da Midiateca de Sendai
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.48 – Vista interna da Midiateca de Sendai
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: É determinado que haja a oferta a todos da cultura, da educação e das habilidades. Flexibilidade nos ambientes e uso de vários meios de comunicação, incluindo livros, áudio visual e palestrantes. Cada pavimento possui a característica de acesso fácil a informação.

Palavras - chave: flexibilidade, placas, tubos, viscosidade, paredes livres e juntas livres.

Programa: galeria de arte, biblioteca, projeção de imagens, atendimento ao público com telas e fones e café.

Fachada: pele dupla de vidro e cortina de aço.

Circulação: elevadores e escadas enclausuradas.

Biblioteca Central de Brabantt:

Arquiteto: MVRDV

Localização: Província de Noord Brabantt, The Netherlands

Ano: 2002

Categoria: concurso

A intenção desse projeto foi criar uma torre de divulgação do conhecimento, provendo serviços de pesquisa de livros, informação digital e a troca de informações do conhecimento através de pontos de encontro. Espaços foram destinados para abrigar o acervo de livros. Um computador central ficou responsável por distribuir toda a informação.

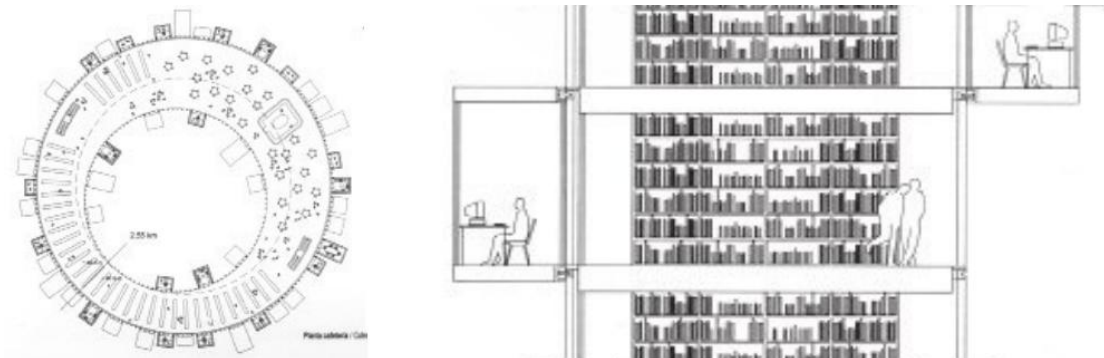


Fig. 2.49 – Planta da Biblioteca Central de Brabantt
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.50 – Corte da Biblioteca Central de Brabantt
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: pelo tamanho, existe a facilidade de se acomodar. A forma circular facilita a disseminação do conhecimento. A distribuição do sistema permite a gestão da informação digital.

Palavras - chave: troca do conhecimento, experiência simulada, acessibilidade imediata, redefinição da distribuição da informação por meio de sistema computacional.

Programa: conferência, armazenamento de livros, salas de estudo noturnas, hall exposto, café e armazenamento do acervo.

Fachada: aço e vidro

Circulação: se dá por rampas.

Biblioteca Central de Seattle:

Arquiteto: OMA / LMN

Localização: Seattle, Washington

Ano: 1999 – 2004

Categoria: Construído

O programa foi dividido em caixas separadas. Essas deram origem a forma existente (Fig. 2.53).

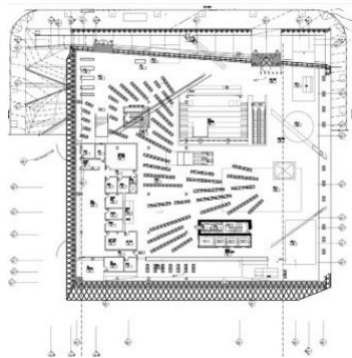


Fig. 2.51 – Planta da Biblioteca Central de Seattle
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)



Fig. 2.52 – Vista interna da Biblioteca Central de Seattle
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

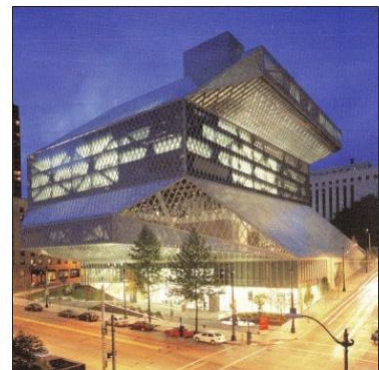


Fig. 2.53 – Vista externa da Biblioteca Central de Seattle
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: As estantes são locadas de forma espiral e podem acomodar mais de vinte volumes, permitindo a adição de outras lateralmente. A biblioteca faz exposição da arte pública e combina o interesse público com suas atividades. As prateleiras contornam as rampas. A rampa foi pensada de modo distribuir o fluxo e, além disso, criar espaços de encontro.

Palavras - chave: caixas, reprograma, usuários e sistema computacional.

Programa: cafeteria, bokshop, espaço de exposição, auditório para 500 pessoas, jardim.

Fachada: aço, concreto, vidro,

Circulação: uma série de rampas.

The Information, Communication and Media Center (ICMC) at Brandenburg Technical University in Cottbus:

Arquiteto: Herzog and de Meuron

Localização: Cottbus, Alemanha

Ano: 2005

Categoria: construído

A ICMC conta mais de 5.000 alunos da Europa. Sua forma de trevo deixa claro que não existe nada de tradicional externamente ou internamente no edifício (Fig. 2.54). O ambiente possui composição orgânica e não apresenta problemas de transição nas diferentes funções. Todos os pavimentos são acessíveis, tendo acesso restrito somente no subsolo.



Fig. 2.54 – Planta da ICMC
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.55 – Escada da ICMC
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Fig. 2.56 – Planos da ICMC
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Inovações: Interligação entre a biblioteca tradicional e a biblioteca tecnológica, com centro de multimídia e centro computacional.

Palavras – chave: aparência de ameba, translucidez.

Programa: biblioteca e centro de multimídia.

Fachada: cortina de vidro duplo.

Circulação: circulação por rampas que vão do primeiro ao sexto pavimento.

2.2.1. Comparativo de dimensionamento usado em bibliotecas internacionais

Em comparação ao dimensionamento utilizado, Cadriel, *et al.* (2011) distingue as bibliotecas entre as seguintes escalas - pequenas, médias, grandes e gigantes (Fig. 2.57). São elas:

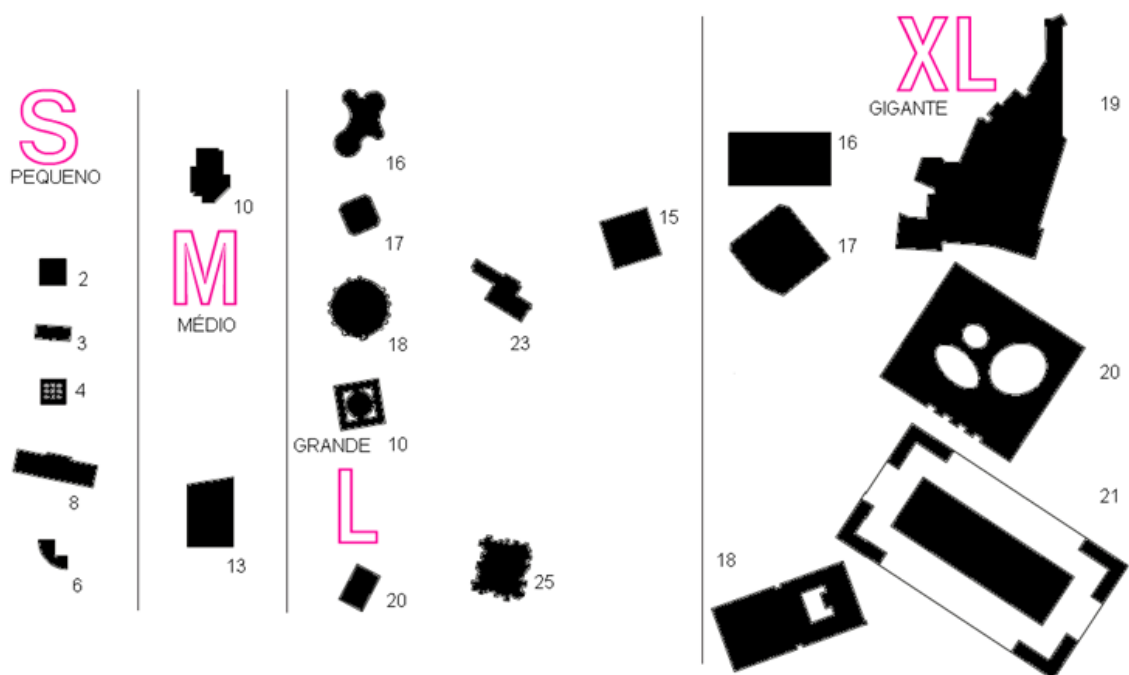


Fig. 2.57 – Análise de escalas

(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, modificada pela autora, 2011)

Bibliotecas consideradas pequenas: Biblioteca de Jussieu, França (1), Biblioteca de Eberswalde, Alemanha (2), Biblioteca da Rua Richelieu, França (3), Biblioteca de Santa Genevieve, França (4) e a Biblioteca e Museu Ryotaro Shiba, Japão (5).

Bibliotecas de porte médio: Biblioteca da Faculdade de História, Inglaterra (6) e a Midiateca de Vinissieux, França (7).

Bibliotecas grandes: Biblioteca da Universidade de Cottbus, Alemanha (8), Biblioteca de Exeter, Estados Unidos (9), Biblioteca de Brabant (10), Biblioteca Pública de Stockholm (11), Biblioteca de Beinecke, Estados Unidos da América (12), Biblioteca de Viipuri, Rússia (13), Biblioteca Nacional, Kosovo (14) e a Midiateca de Sendai, Japão (15).

Bibliotecas de escala gigante: Biblioteca e Memorial MLK Jr., Estados Unidos da América (16), Biblioteca Pública de Seattle, Estados Unidos da América (17), Biblioteca Pública de Boston, Estados Unidos da América (18), Staatsbibliothek Berlin, Alemanha (19), Très Grande Bibliotheque, França (20), Biblioteca Nacional da França, França (21).

2.2.2. Comparativo sobre conceitos de geometria e fluidez em bibliotecas internacionais

Em relação aos aspectos plásticos e formais das 22 bibliotecas estudadas, podemos incluí-las dentro dos seguintes conceitos: geometria e fluidez (CADRIEL, *et al.*, 2011).

Em relação à geometria como elemento principal (Fig. 2.58), podemos dizer que as bibliotecas ressaltam os seguintes elementos:

Assimetria: os aspectos de assimetria caracterizam a obra da Biblioteca de Glasgow.

Referência: a geometria usada na Biblioteca Pública de Boston dá referência à obra.

Caráter icônico: o elemento de geometria usado na Biblioteca Acadêmica de Exeter condiciona a obra a ter caráter icônico.

Proporção: a proporção áurea solucionada no projeto de Mies caracteriza a Biblioteca e Memorial de MLK Jr.

Textura: As gravuras aplicadas nas faixas de concreto da Biblioteca de Eberswalde ressaltam a geometria da obra.

Solidez: A solidez da Biblioteca de Stockholm é favorecida por sua geometria.

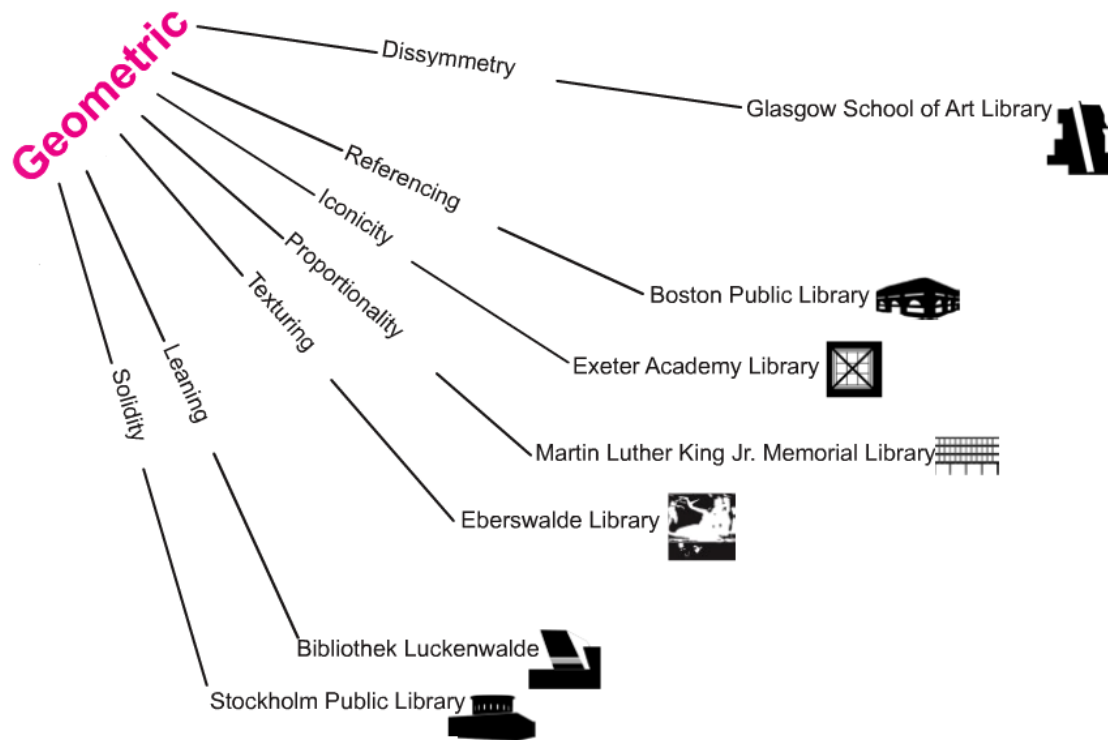


Fig. 2.58 – Análise das referências geométricas que caracterizam as obras
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, modificada pela autora, 2011)

Em relação à fluidez como aspecto formal e plástico (Fig. 2.59), podemos dizer que as bibliotecas ressaltam os seguintes elementos:

Desenvolvimento: As formas internas da Staatsbibliothek Berlin podem ser consideradas esculturas e a fluidez é um dos aspectos principais da obra.

Isolamento: Para a implantação da ICMC de Cottbus é necessário que exista isolamento da obra, devido sua deformidade.

Empilhamento: A forma em como foi pensada a Biblioteca Central de Seattle sugeriu que houvesse um reordenamento do projeto. O programa foi dividido em três caixas empilhadas, com conexão entre todas elas.

Flexibilidade: O elemento de fluidez se encontra na flexibilidade dos espaços Mideateca de Sendai, sem a presença de paredes fixas, e na inter-relação dos espaços e da comunicação.

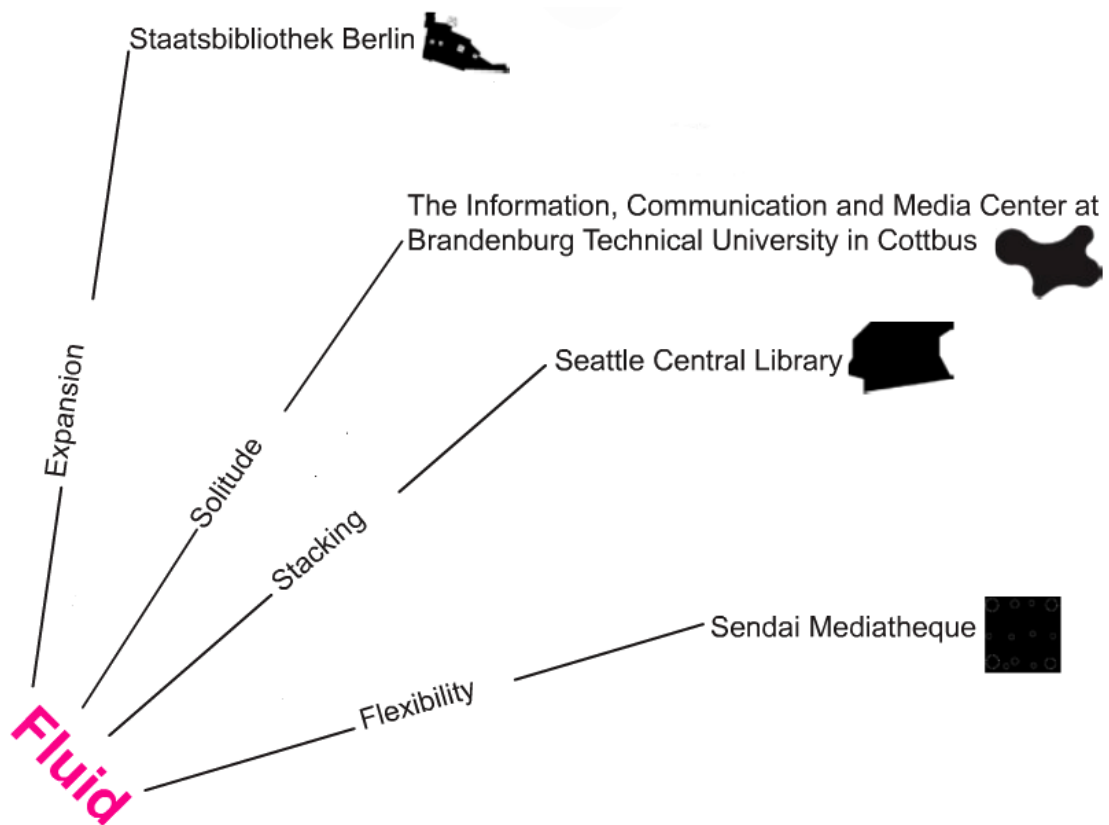


Fig. 2.59 – Análise das referências de fluidez que caracterizam as obras
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, modificada pela autora, 2011)

2.2.3. Comparativo de como ocorrem às circulações em algumas das bibliotecas

Segundo Cadriel, *et al.* (2011) as figuras abaixo representam o tipo e a forma da circulação das Bibliotecas selecionadas. As manchas verdes representam as áreas com prateleiras e os pontos em laranja aonde se encontram as bibliotecárias. Os autores analisam as circulações das bibliotecas da seguinte forma:

Circulação central:

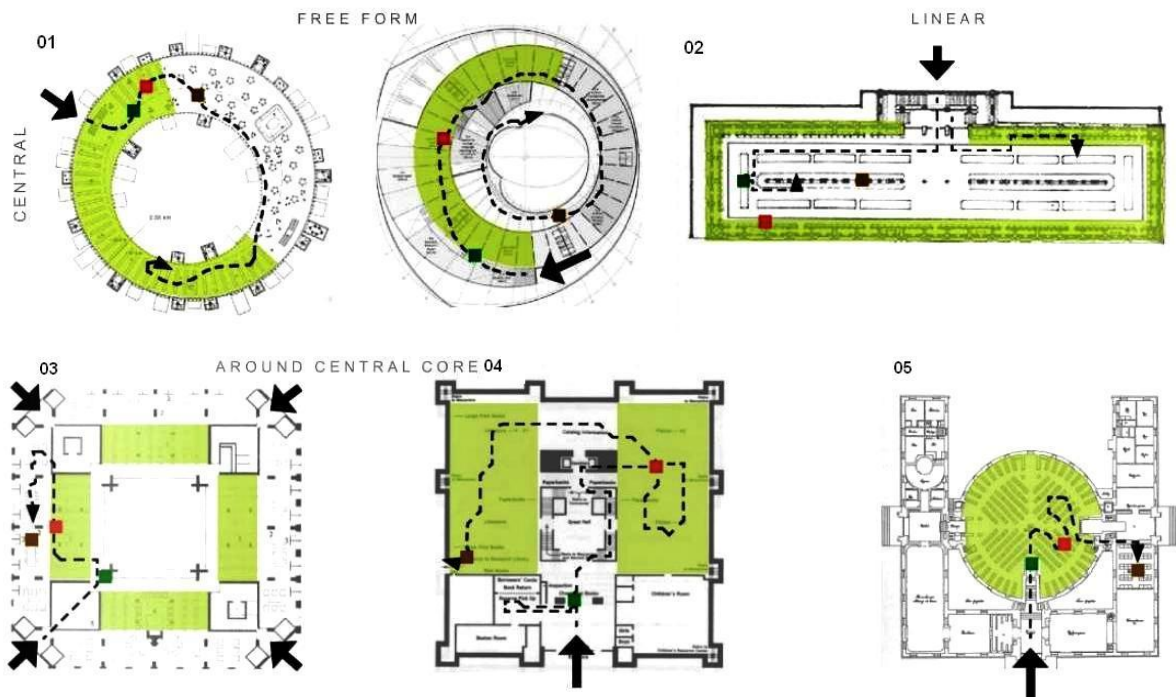


Fig. 2.60 – Análise das circulações centrais
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

As circulações centrais apresentadas podem ser de forma livre (Biblioteca de Brabante – 01), podem ainda ser caracterizadas centrais, mas de caminho linear (Biblioteca de Santa Genevieve – 02) e de ainda central e em torno de um núcleo (Biblioteca de Exeter – 03, Biblioteca de Boston – 04 e a Biblioteca de Stockholm – 05).

Circulação ordenada:

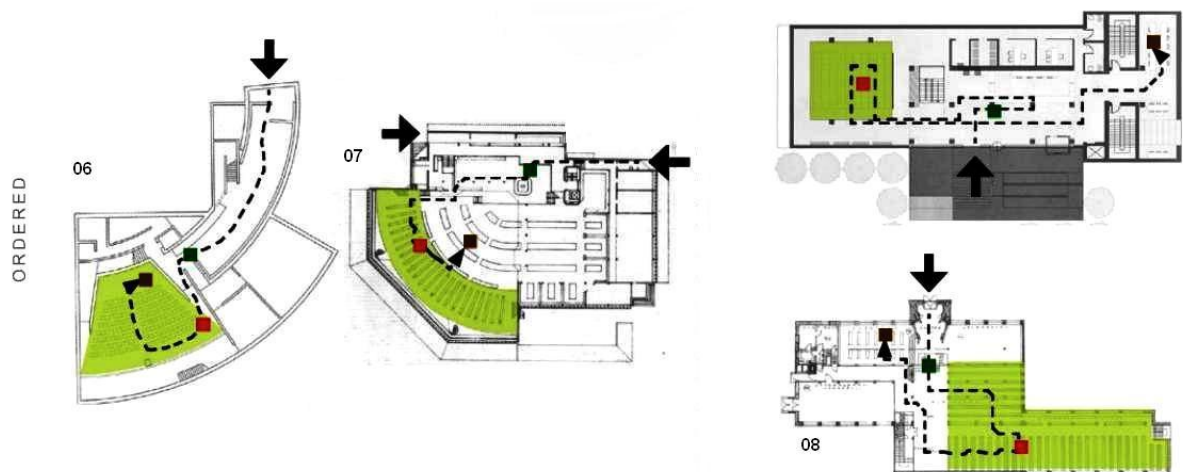


Fig. 2.61 – Análise das circulações ordenadas
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

A circulação chamada de ordenada pode ser também de forma livre (Biblioteca de Ryotaro Shiba – 06 e a Biblioteca da Faculdade de História – 07) e de forma central com caminho linear (Biblioteca de Viipuri – 08).

Circulação agregada:

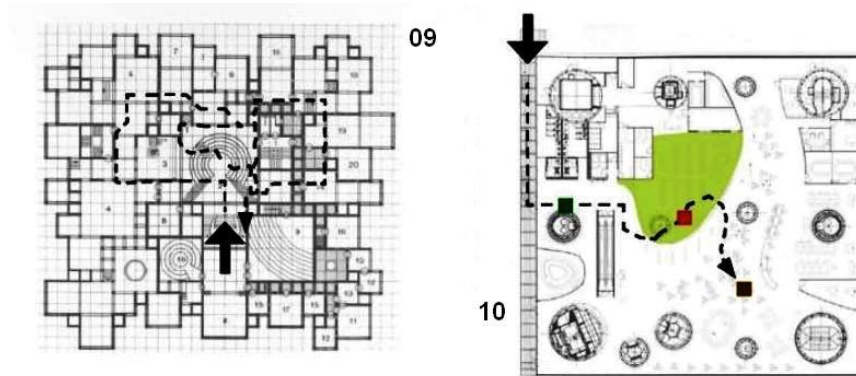


Fig. 2.62 – Análise das circulações agregadas
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

A circulação agregada, ou seja, circulação que apresenta noz, no caso das bibliotecas analisadas, pode ser de forma agregada e em torno de um núcleo central (Biblioteca de Kosovo – 09 e a Très Grande Bibliotheque – 10).

Circulação orgânica de forma livre:

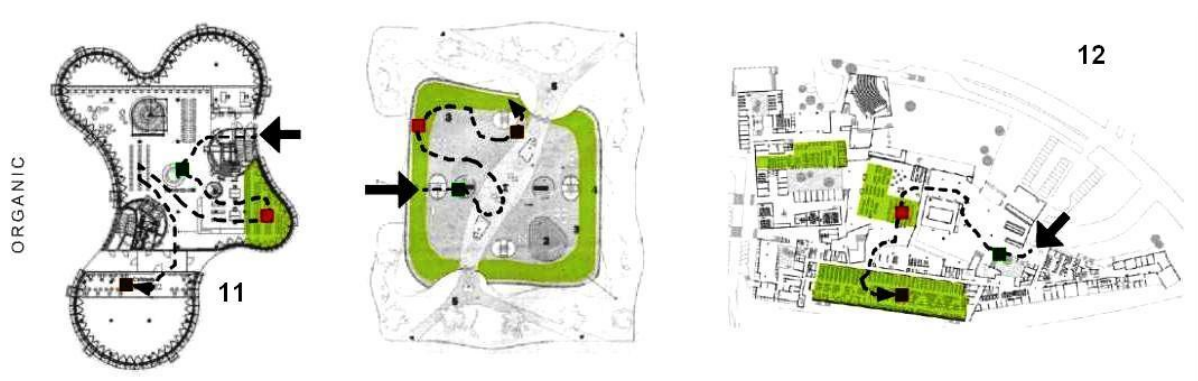


Fig. 2.63 – Análise das circulações de forma orgânica de caráter livre
(FONTE: <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>, 2011)

Circulação considerada orgânica com caminho de forma livre (ICMC – 11) e na forma de circulação orgânica e linear (Staatsbibliothek Berlin – 12).

2.3 Preocupações com Conforto Ambiental

2.3.1. O edifício, o entorno e os usuários

De acordo com o *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007), o objetivo principal de um edifício é criar espaços habitáveis que ofereçam aos usuários as condicionantes ambientais adequadas para o desenvolvimento de suas atividades em situação de conforto. É importante considerar sempre o efeito do entorno sobre o edifício, o modo de operação entre eles e o comportamento dos usuários.

O clima do lugar oferece tanto aspectos negativos como positivos, de acordo com as diferentes épocas do ano e diferentes horas do dia. Um exemplo, o sol poderá trazer calor no inverno para um ambiente, o que é positivo para climas frios. Para climas quentes o sol poderia sobre aquecer este mesmo espaço, desprovendo o conforto humano no verão. Com isso, torna-se necessário permitir a entrada do sol no inverno e proteger a incidência no verão, conquistando um bom conforto térmico em diferentes períodos do ano (GÓMEZ; PINO, 2007).

O uso do edifício poderá requerer certos equipamentos, sistemas e dispositivos que permitam alcançar as condicionantes de conforto no ambiente interno. Trata-se, por exemplo, de instalações de calefação, de esfriamento, de iluminação artificial e ventilação forçada. É interessante que haja uma boa resolução projetual dessas condicionantes para minimizar os gastos com a inserção desses elementos (GÓMEZ; PINO, 2007).

2.3.2. Conforto Ambiental

Quando o ser humano expressa satisfação com o meio que o rodeia se diz que se está em condições de conforto (GÓMEZ; PINO, 2007). Em qualquer ambiente interno, diversos parâmetros estão interagindo com o ser humano, influenciando nas condições de conforto (Fig. 2.64).

Entre estes parâmetros estão: temperatura ambiental do ar, a temperatura média radiante das superfícies do ambiente interno, a umidade relativa

do ar, a pressão atmosférica, o calor das superfícies do ambiente, a intensidade e qualidade da luz e os níveis de ruído (GÓMEZ; PINO, 2007).

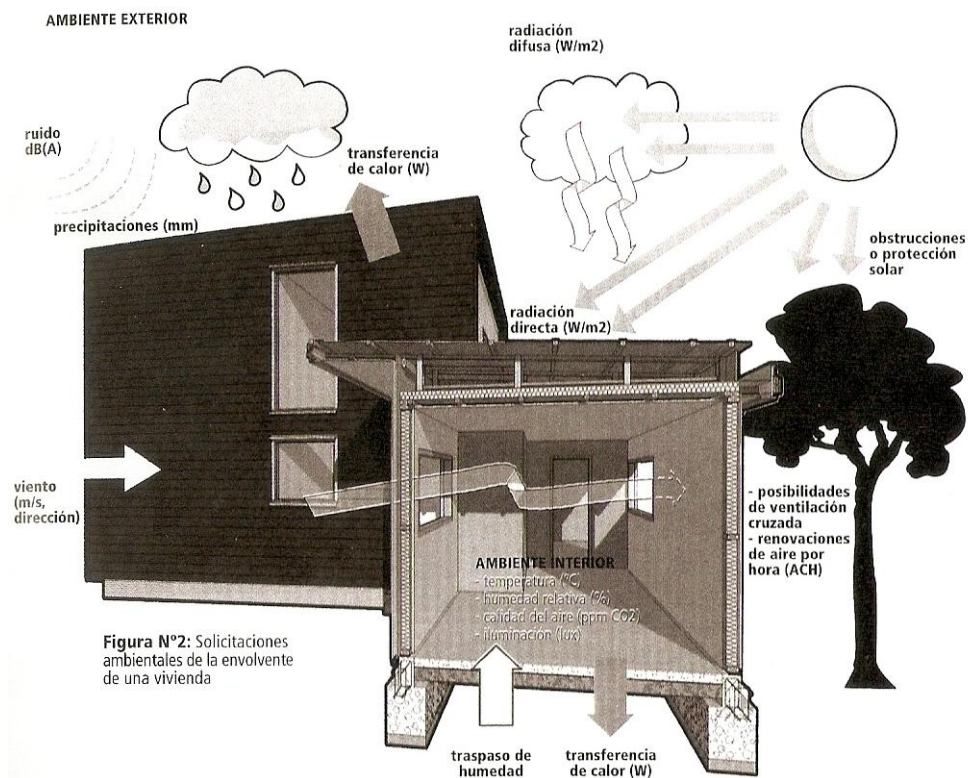


FIGURA 2.64 – O edifício e as condicionantes externas
(FONTE: MANUAL DE DISEÑO, 2007)

Segundo *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007), outros parâmetros que influenciam no conforto estão relacionados com os hábitos sociais e culturais, idade das pessoas, a atividade metabólica dos ocupantes e o tipo de vestimenta.

Dada a diversidade de variáveis que influenciam no conforto ambiental, usualmente se considera em forma separada o conforto térmico, o conforto luminoso, a qualidade do ar e o conforto acústico (GÓMEZ; PINO, 2007).

1) Conforto Térmico

O conforto térmico está relacionado com uma série de variáveis ambientais em que o ser humano interage. Nesta relação, o ser humano transfere calor ao seu entorno, dado que seu corpo possui uma temperatura maior do que as superfícies da parede de um recinto (GÓMEZ; PINO, 2007).

Alguns parâmetros podem interferir na relação do homem com o meio, como a vestimenta, o metabolismo, a temperatura do ar, a temperatura superficial as paredes do recinto, a umidade relativa e a velocidade do ar. A combinação destes seis parâmetros provoca no ser humano a sensação de conforto ou de desconforto (GÓMEZ; PINO, 2007).

2) Conforto Acústico

De acordo com o *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) o conforto acústico se alcança quando certo espaço, em nível de ruído existente, não afeta o desenvolvimento normal das atividades das pessoas, não provoca alterações no descanso, na comunicação e na saúde das pessoas.

Em uma casa, o nível de ruído pode ser afetado por barulhos emitidos pelo ambiente externo, ou com elementos constituintes da própria casa como mau isolamento do piso superior e das paredes (GÓMEZ; PINO, 2007).

O fenômeno de reverberação também pode afetar o conforto acústico em um recinto. Este fenômeno depende da absorção acústica da superfície interior de cada uma das soluções construtivas e do mobiliário utilizado (GÓMEZ; PINO, 2007).

Para os autores, outro dos fenômenos que afeta o conforto acústico é o ruído de impacto. Pisos estruturados de madeira podem apresentar problemas para vedar este tipo de ruído.

3) Conforto Luminoso

Nas considerações do *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007), o conforto luminoso é notado quando se podem ver objetos no ambiente sem provocar cansaço. É importante ressaltar a eficiência da cor para esses ambientes, cores claras refletem melhor e tons de escuros absorvem mais.

Para o conforto luminoso, é recomendável a iluminação natural, tanto pela qualidade da luz como a necessidade de diminuir o consumo energético. Na ausência da luz natural é indispensável o uso da iluminação artificial. A luz artificial também deve oferecer conforto luminoso e eficiência energética (GÓMEZ; PINO, 2007).

Para o projeto da biblioteca da UFPR (Campus Palotina) pretende-se explorar ao máximo a luz natural, que é gratuita. Esta será utilizada através de prateleiras de luz, aberturas zenitais, cores reflexivas em certos ambientes como nas salas de leitura, porém, tendo o cuidado de evitar ofuscamento.

4) Qualidade do ar

O ar de um recinto deve ser renovado freqüentemente para evitar odores desagradáveis e riscos de contaminação pela presença de partículas, germes e gás carbônico (GÓMEZ; PINO, 2007).

No *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) comenta que a qualidade do ar pode ser obtida pelo uso de ventilação forçada. Sistemas de ventilação natural e aberturas de janelas e portas permitem esse processo. Neste último caso, é fundamental o comportamento dos usuários, que devem tomar algumas precauções para obter ventilação necessária. Esta deve influenciar na qualidade do ar de maneira satisfatória, tendo cuidado com o controle da umidade relativa do ambiente interno de modo que não supere os limites estabelecidos para o conforto térmico, especialmente em períodos frios do ano.

2.3.3. Estratégias de desenho

Em uma casa, como em todos os edifícios, deve apresentar um bom comportamento térmico durante os diferentes períodos do ano, porém, há períodos em que certas estratégias não se aplicam (GÓMEZ; PINO, 2007).

Cada uma destas estratégias é tomada de acordo com o clima e os fenômenos que ocorrem no edifício.

1) Estratégias de esfriamento

Como recomendação geral para períodos frios do ano, para se ter o conforto com o gasto mínimo de energia, os edifícios devem proteger-se do excesso de radiação solar, minimizar o ganho de calor interno, dissipar o calor excessivo e esfriar por via de alguma estratégia natural (GÓMEZ; PINO, 2007).

Conforme *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) a proteção de ganhos solares implica primeiramente evitar a radiação solar direta sobre os elementos envidraçados da parede. A exposição em de uma janela implica num ganho excessivo de energia, e, ao contrário no inverno, uma perda excessiva de calor.

Os usos de brises são uma estratégia eficiente para face exposta para orientação norte (GÓMEZ; PINO, 2007).

De acordo com *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) entre essas estratégias de esfriamento estão à ventilação cruzada na cobertura e a presença de câmaras ventiladas. As paredes externas que possuem esse tratamento apresentam diminuição de temperatura por dissipar o calor entre a câmara ventilada e a parede (Fig. 2.65).

Como estratégia de esfriamento para evitar o sobreaquecimento do espaço interno, também é usada a ventilação natural em horas em que a temperatura ambiental externa é menor do que a temperatura interna da obra (GÓMEZ; PINO, 2007).

O *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) sugere outra forma de fornecer a diminuição de temperatura ambiental interna. Sombreando o entorno da construção com árvores, muros se têm a redução da temperatura.

2) Conceito de câmara ventilada

De acordo com *Manual de Diseño* (SANZ E FÜST, 2007) para se ter a fachada ventilada é necessária a fixação de ripas verticais entre o OSB e a estrutura do painel, permitindo uma camada de ar entre o revestimento e a parede. As ripas têm espaçamentos de 60 cm (Fig. 2.65).

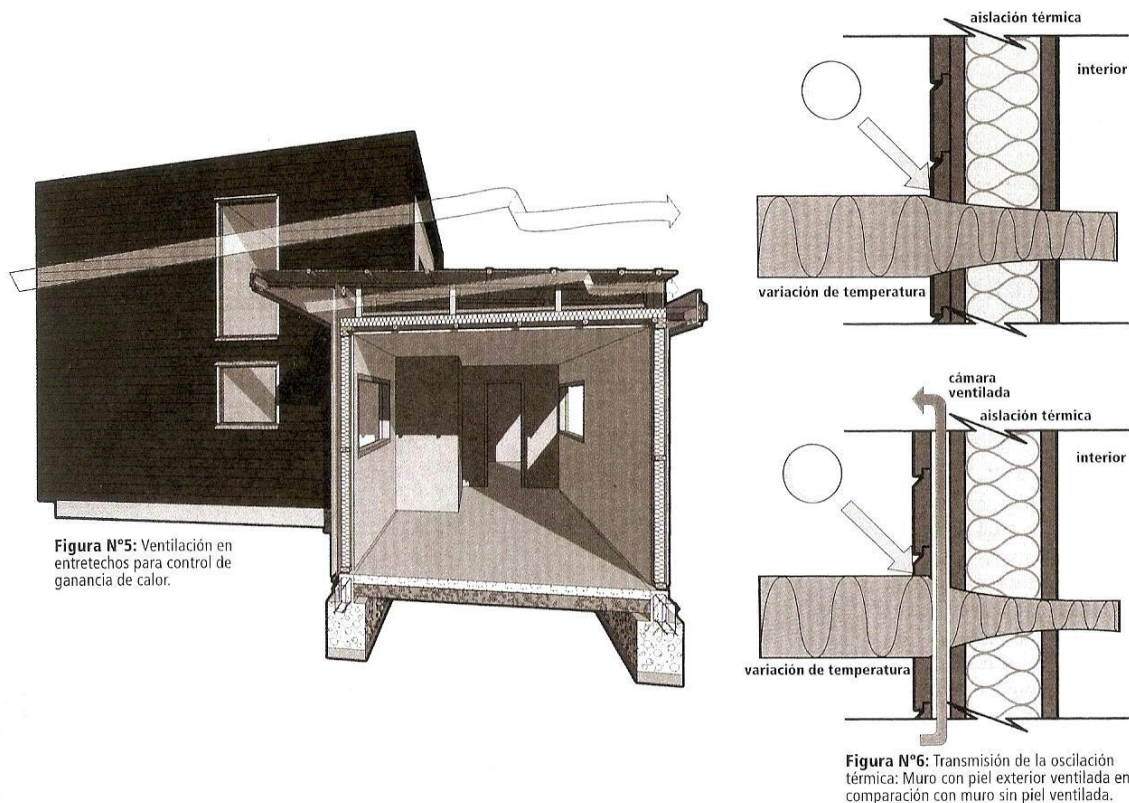


Fig. 2.65 – Esquemas de ventilação e câmara ventilada
(FONTE: MANUAL DE DISEÑO, 2007)

2.3.4. Ensaio FONDEF

A parede envolvente estruturada de madeira mesmo quando contenha isolante térmico não constitui uma barreira eficaz para evitar altas temperaturas no ambiente interno. Por conta da falta de massa nas paredes proporcionadas por esse tipo de solução, se vê que não absorve uma quantidade significativa de calor quando se submetem, por exemplo, a exposição solar no verão. Este comportamento de tipo dinâmico (que varia permanentemente de acordo com a insolação) ocorre que a temperatura interna aumente durante o dia, como no ambiente externo (GÓMEZ; PINO, 2007).

Segundo *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) uma das estratégias que ajudam a diminuir esse efeito é a presença de uma câmara ventilada entre as estruturas da parede. Esta câmara de ar ventilada amortiza o efeito da absorção de calor.

Para medir a eficiência da estratégia de se ter uma câmara de ar ventilada, os autores do *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) relatam que a FONDEF D03I1020, com uma equipe de investigadores desenvolveram uma metodologia para quantificar este fenômeno. Para isso foram construídos quatro módulos de dimensões idênticas (2,4m x 2,4m x 2,4m) expostos as condições climáticas do verão. Os módulos apresentavam ventilação em um trecho, isolamento térmico idêntico sobre a cobertura (100mm de lã de vidro) e um recobrimento de 100mm de poliestireno expandido sobre o piso de concreto para eliminar seu efeito de inércia em cada um deles. Estes módulos foram construídos pelo laboratório de DICTUC, instituição que ficou a cargo das medições (Fig. 2.66).

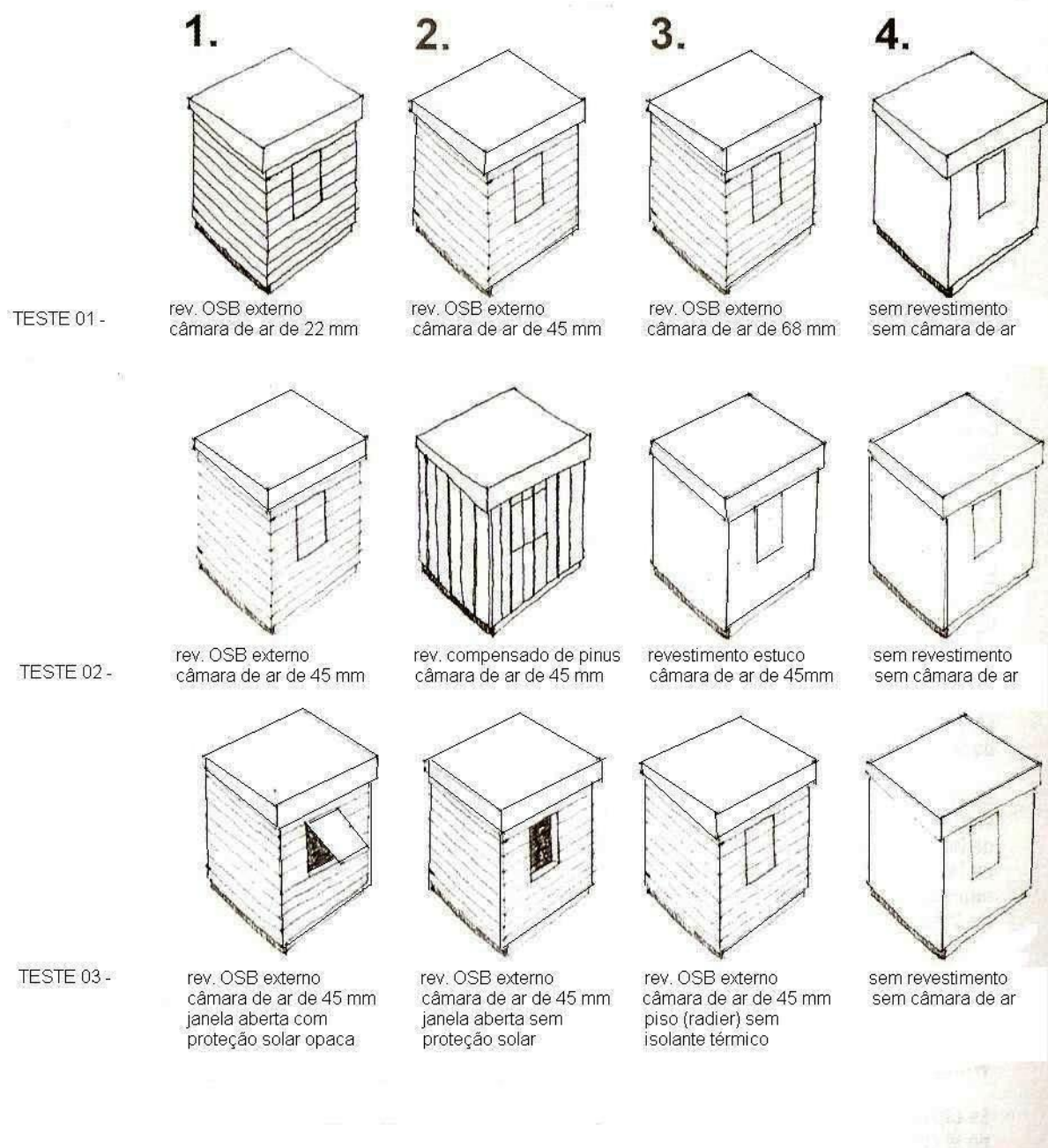


Fig. 2.66 – Ensaio realizado pela FONDEF
(FONTE: MANUAL DE DISEÑO, modificado pela autora, 2007)

As medições apontaram a determinar à espessura da câmara de ar ventilado, o efeito do tipo de revestimento, a presença de janelas considerando sua exposição solar e a existência de inércia térmica interna nos módulos. A figura 66 mostra as diferentes fases dessa experiência. Em cada uma dessas fases, três dos módulos apresentavam câmaras de ar ventilada e um deles não. O módulo sem câmara de ar ventilada representou a forma comum de se produzir no Chile (GÓMEZ; PINO, 2007).

De acordo com os resultados, a espessura da câmara que menor temperatura máxima interna gerou, foi a espessura de 45mm (GÓMEZ; PINO, 2007).

Nos casos dos módulos com câmara de ar ventilada, a temperatura interna foi sempre menor do que a do módulo sem câmara de ar (módulo 4) durante o dia (GÓMEZ; PINO, 2007).

No *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) é relatado que na segunda experiência se manteve o módulo padrão sem câmara de ar ventilada e os outros 3 módulos restantes usaram diferentes recobrimentos: OSB, compensado vertical de pinus radiata e estuco sobre malha Jaenson, medindo a variação de temperatura ambiental externa.

Continuando com a análise dos autores acima, na figura 2.67 mostra a variação da temperatura interna nos quatro módulos junto com a variação de temperatura ambiental externa medida durante esta última experiência. A variação da temperatura interna dos módulos com câmara de ar ventilada não mostrou diferenças significativas entre elas. O que se verificou de maneira clara, igualmente como no caso anterior, foi à diminuição de temperatura interna nestes módulos com relação à temperatura interna do módulo padrão (módulo 4).

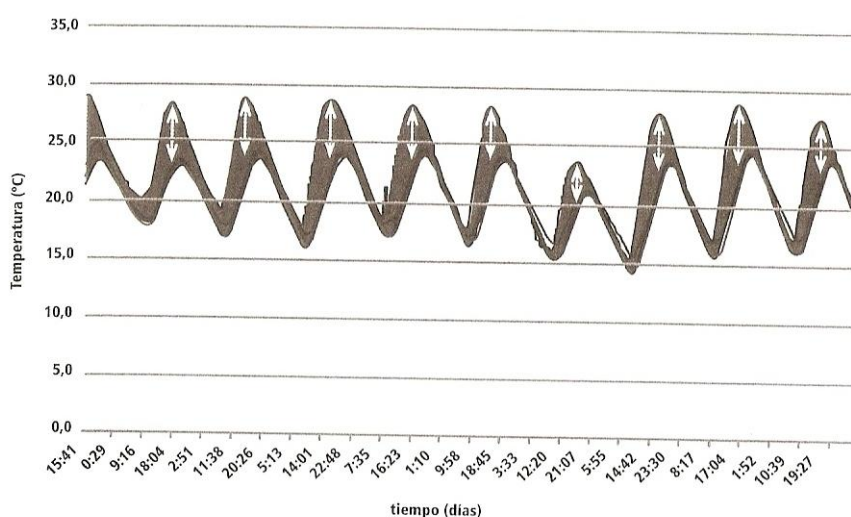


Fig. 2.67 – Gráfico da variação da temperatura interna
(FONTE: MANUAL DE DISEÑO, 2007)

No último experimento se verificou a importância da inércia térmica para melhorar a variação de temperatura interna, para a qual, em um dos módulos se retirou o isolamento térmico sobre o piso, comprovando que a inércia é importante também para diminuir a temperatura interna em horas de maior temperatura externa (GÓMEZ; PINO, 2007).

Em conclusão, os autores do *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) justificam a importância da proteção solar em uma janela exposta à radiação solar direta, a ausência dessa proteção praticamente anula o efeito da câmara de ar ventilada nos módulos, fazendo elevar a temperatura interna acima do conforto térmico.

2.3.5. Exigências da ventilação

Nas palavras de Gómez & Pino (2007) para manter a umidade relativa sob o teor máximo para o conforto no ambiente interno, a ventilação é imprescindível. Sem ela, a umidade relativa poderá superar o limite recomendável, provocando problemas de conforto e aumento do risco de condensação nas paredes. Este tipo de fenômeno ocorre em períodos de baixa temperatura.

A ventilação em todo edifício deve ser controlada, com o propósito de conseguir apenas a renovação de ar necessária para os usuários (GÓMEZ; PINO, 2007).

Em resumo, os autores acima afirmam que é possível dizer que a ventilação combinada com outras propriedades do edifício é importante para o mantimento do conforto térmico (em todos os períodos do ano) e o controle da umidade ambiental para a diminuição das condensações nas paredes em contato com o externo. Para isto reforça a necessidade da renovação do ar, eliminando assim a presença de odores e elementos que afetam a saúde dos usuários.

Ventilação Natural:

A ventilação natural pode ser usada em associação com a ventilação forçada. Em todo caso, antes da ausência da última, a ventilação natural é suficiente poderia através de aberturas de portas e janelas. Isso exige comportamento do

usuário que se preocupe a realizar as operações correspondentes para que isso ocorra (GÓMEZ; PINO, 2007).

Para manter a renovação do ar adequada, em países desenvolvidos, se estabeleceu que o volume de renovação do ar fosse à m^3/h , segundo velocidade do vento, assim, se tem a ventilação mínima (GÓMEZ; PINO, 2007).

Conceituando os tipos de ventilação, no *Manual de Diseño* (GÓMEZ E PINO, 2007) afirma que a ventilação natural pode ser do tipo cruzada (entre a abertura de uma janela e sua oposta), ventilação unilateral (o ar entra e sai pela mesma abertura), a ventilação por efeito de diferença de altura (ar entra por uma abertura e sai por uma superior) e a ventilação efeito chaminé (soltura na cobertura).

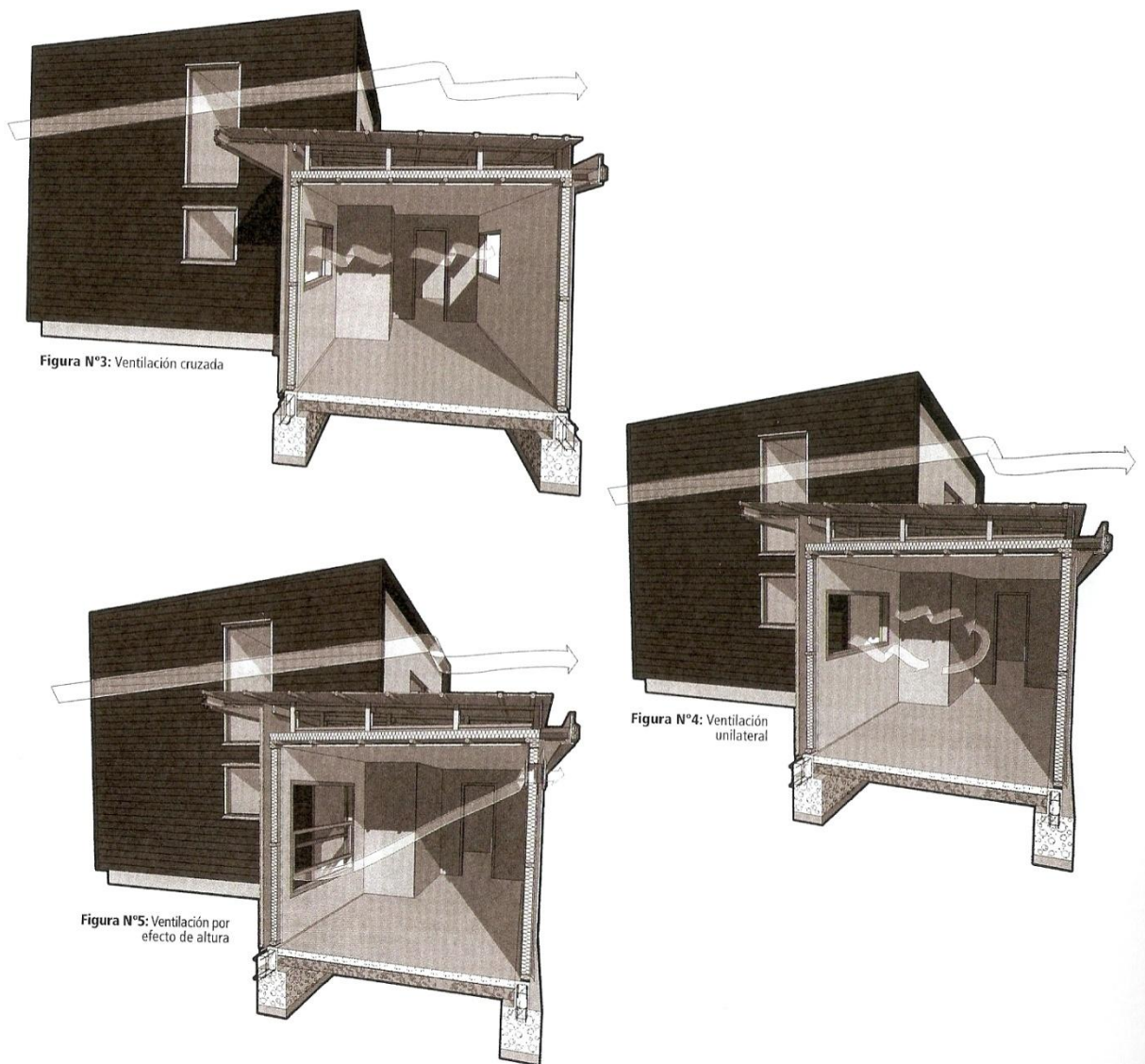


Fig. 2.68 – Tipos de ventilação
(FONTE: MANUAL DE DISEÑO, 2007)

2.4. Madeira é Matéria

Essa é uma provocação apresentada pela professora doutora Andréa Berriel, orientadora deste trabalho, em palestra de lançamento do seu livro “Tectônica e poética das casas de tábuas” que compõe a “A casa de Araucária” com mais dois volumes, de outros três autores. A professora relembra ditos populares como: “eu não quero uma casa de madeira, e quero uma casa de material. E a madeira, não é matéria?” para enfatizar que o primeiro passo para valorização da madeira como adequada para a construção no século XXI é seu entendimento como material de construção.

2.4.1. Histórico sobre as construções de madeira no Brasil

Segundo Hilgenberg Neto (2004, p. 6) apud Silva (2011), sobre o uso da madeira na construção civil, “em nosso país, encontramos uma situação em que as soluções disponíveis são, em sua grande maioria, soluções em que não se incorporam parâmetros de Engenharia”. O autor afirma que findo o ciclo da madeira densa nativa (“madeira de lei”) – por esgotamento decorrente da exploração desmedida e não-planejada, “não houve mais interesse em desenvolver e aprimorar esta solução (construções com madeira)”.

Além disso, a indústria do cimento, que é altamente concentrada e, até por isso, extremamente organizada e poderosa, não mediu esforços para que este panorama de não-utilização de madeira não fosse alterado. A indústria madeireira, que poderia se contrapor nesta questão, é muito fragmentada, mal aparelhada e desprovida de representação efetiva (HILGENBERG apud SILVA, 2011).

No entanto, visualiza-se hoje no mercado uma alteração neste panorama. Mais empresas estão voltando suas atenções para sistemas construtivos alternativos no Brasil alinhados às questões de sustentabilidade e racionalidade dos processos executivos. Outro fator que merece consideração é a volta de brasileiros que moravam nos EUA e que lá trabalharam com construção, por conta da crise econômica mundial de 2008. Trata-se de uma mão-de-obra mais qualificada e disponível para clientes e empreendedores. Ainda, o sucesso na implantação do sistema de paredes divisórias com gesso

acartonado (Drywall) trouxe o desenvolvimento, ainda que inicial, de uma cadeia para sistemas construtivos secos (que não utilizam água nas suas composições, diferentemente do concreto armado, por exemplo), da qual o *Light Wood Frame* pode se beneficiar (SILVA, 2011, pg. 09).

2.4.2. Um breve histórico sobre o uso da madeira no Paraná

Após a segunda metade do século XIX, o Brasil se encontrava em um estilo de modernidade. O modelo urbano colonial foi sendo gradativamente substituído e a imigração europeia foi determinante para essas mudanças. Os europeus trouxeram em sua bagagem cultural as técnicas construtivas que possibilitaram a confecção de novos equipamentos e a produção de novos materiais (BATISTA, 2002).

Nesse contexto, surgem no cenário paranaense as construções em madeira. Introduzidas pelos poloneses, essas construções eram executadas com pouco apuro tecnológico, estruturadas de troncos empilhados encaixados. Mais tarde, pensando na eficiência construtiva, houve a padronização de bitolas (BATISTA, 2002).

Na opinião de Batista (2002) o Paraná possuía três fatores que determinantes para o desenvolvimento e reprodução desta arquitetura:

- As matas de araucária cobriam boa parte do estado, sendo consideradas na época de sua exploração como infindáveis e isto encorajaram a exploração desmedida até quase total extinção. A araucária é de uma qualidade excepcional, de forma linear e com galhos apenas nas extremidades;
- A padronização construtiva foi possibilitada pela industrialização da madeira proveniente de serrarias. Esta padronização permitiu a formação de grande quantidade de mão de obra. O sistema construtivo era simples, porém não limitado. Além de residências com até três pavimentos e mais o porão em alvenaria, há muitas variedades de edifícios, construídos com esta tecnologia, como igrejas, hospitais, clubes, entre outros.

- Além da grande oferta do material, a mão-de-obra de qualidade era fornecida a todas as camadas da população, tornando-se viável a aquisição desse tipo de construção.

2.4.3. Justificativa da escolha da madeira como elemento projetual

Um dos objetivos desta pesquisa é de reavaliar o uso da madeira como um material capaz de produzir edificações de grande qualidade, especialmente no campo das obras industrializadas.

Tal condição de qualidade é justificada pelo uso em vários países do mundo, em especial aqueles que produzem madeira como, por exemplo, os países nórdicos, Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e também os outros que importam madeira como Alemanha, o Reino Unido e Suíça (FIGUERAS; TORRES, 2007).

Frente a este desafio em dobro (quantidade e qualidade), o recurso da madeira, disponibiliza um novo formato industrial de qualidade certificada. Aparece como uma excelente alternativa para fazer frente a estas demandas, requerendo capacidade empreendedora dos profissionais, científicos e industriais para que, a partir das propostas de inovações tecnológicas de avanços, possa ser concebida uma casa de madeira que responda satisfatoriamente a estas solicitações (UGARTE, 2007).

Segundo *Manual de Diseño* (UGARTE, 2007) a experiência internacional mostra, no entanto, que países avançados, mas de 80% das casas unifamiliares de um a quatro pisos são construídas de madeira, aproveitando todas as vantagens desse nobre material (resistência, economia e flexibilidade).

A frente de superar os desafios culturais, que identificam a casa de madeira mais como uma solução provisória ou de emergência do que uma solução definitiva sem embargo tem-se a convicção de que através de um produto certificado e com garantias explícitas, à vontade e opção de compra mudará radicalmente a construção de madeira, e que a cultura popular reconheça as qualidades ambientais e estéticas que nenhuma outra oferta construtiva representa (UGARTE, 2007).

Após o esgotamento das reservas naturais e o crescente preconceito, com tais construções, as casas de madeira se tornaram cada vez mais raras, acontecendo nos dois extremos da sociedade brasileira, ora os mais pobres constroem precariamente, sua casa com material de má qualidade, ora os mais ricos constroem belíssimos exemplares em madeira, sendo esta construção singular, com riqueza de detalhamento e tecnologia. Como o caso das casas projetadas por renomados arquitetos, pode-se citar Marcos Acabaya e Zanine Caldas. Têm-se também construções artesanais, que são verdadeiras obras de arte, como as casas de Gerson Castelo Branco (BATISTA, 2002, p. -).

Na descrição acima de Batista (2002) comenta sobre as “construções artesanais” como as casas dos arquitetos Acabaya e Zanine. Porém, Batista (2002) afirma que estas construções não são acessíveis a grande parte da população brasileira, por vários motivos:

- A falta de mão de obra especializada para trabalhar com o material;
- A dificuldade encontrada pelos arquitetos e engenheiros para confeccionar projetos que utilizem madeira;
- O preconceito existente com as edificações em madeira por parte dos clientes;
- O preconceito com as edificações em madeira com relação às legislações urbanas, código de obras e normas de prevenção de incêndio.

Este quadro apresenta mudanças com o surgimento da empresa Tecverde Engenharia LTDA., que está a três anos no mercado de Curitiba.

Em entrevista com o arquiteto responsável pelos projetos da Tecverde Engenharia LTDA., Pedro Moreira (2011), diz que “a casa modelo serviu como protótipo para consolidar a transferência da tecnologia alemã wood frame para nossa realidade técnica, bem como testar o processo produtivo de nossa fábrica. Serviu também para gerar mídia e como show room para captação de clientes e novos negócios, mas um dos resultados mais importantes da construção desse primeiro modelo foi constatar o atendimento a todos os requisitos de conforto, durabilidade e segurança, conquistando a credibilidade necessária para que nossas casas possam ser financiadas e seguradas, possibilitando assim o acesso a esse tipo de construção por um público muito maior. A casa modelo, assim como todos os nossos projetos, visa tornar mais acessíveis soluções de construção realmente

sustentáveis e de alta qualidade, proporcionando qualidade de vida e gerando valor para nossos clientes. Dada a realidade nacional do setor de construção civil, isso só é possível através de tecnologia, industrialização e processos inovadores”.



Fig. 2.69 – Casa Modelo Tecverde
(FONTE: <http://www.tecverde.com.br>, 2011)

A necessidade por se construir casas na indústria (industrializar ou pré-fabricar por completo) significará a incorporação do projeto de arquitetura no desenvolvimento de legados técnicos (planos de construção das estruturas) para definição de módulos pré-fabricados em indústria, para se adaptar a qualquer volumetria definida pela arquitetura (UGARTE, 2007).

Pode-se afirmar que existiu uma tecnologia de construção pré-fabricada em madeira que se perdeu e ainda existe, de baixa qualidade, como se os construtores tivessem desaprendido a utilizar adequadamente esta técnica. Hoje, a tecnologia de painéis estruturais como o OSB e o MDF é pouco usada pelos arquitetos, pelo simples desconhecimento destes sistemas construtivos (BATISTA, 2002).

2.4.4. Incentivo ao uso do material

De acordo com Müller, Martins e Wisnik (2005) a retomada da construção em madeira no ano de 1970 foi impulsionada por alguns arquitetos pioneiros, como Thomas Herzong na Alemanha, Roland Schweitzer e Pierre Lajus na França. As técnicas empregadas eram essencialmente a estrutura pilar-viga para habitação individual. Pouco tempo depois apareceram as primeiras casas com paredes constituídas de montantes em madeira maciça entre compensados. Essa técnica simples e econômica se presta bem a padronização e a pré-fabricação em ateliê.

A madeira é uma alternativa apropriada para a construção civil por ser material renovável, por se adaptar bem a processos de pré-fabricação, por possibilitar obras secas e de montagem rápida, por apresentar boa relação entre peso e resistência mecânica, por ser posta em carga imediatamente nas estruturas, enfim, por ser mais leve e gerar menos impacto ambiental se comparada com outros materiais de construção. Além disso, o Brasil possui uma extensa área de florestas nativas e plantadas e excelentes condições de implementar sua produção madeireira, através de políticas públicas que coordenem e fiscalizem manejos sustentáveis e reflorestamentos. (BERRIEL, 2009, p. XXXI).

Berriel (2009) ainda afirma que “apesar de todas as vantagens comparativas, a madeira ainda é pouco utilizada no Brasil. Técnicas construtivas inadequadas, decorrentes da falta de conhecimento por parte dos profissionais e a escassez de pesquisas voltadas para o desenvolvimento de tecnologias que atendam às necessidades e aspirações da população são algumas das justificativas para esse caso.”

Nossas madeiras de construção são constituídas essencialmente por resinosas de crescimento rápido, provenientes, na grande maioria das vezes, de plantações sustentáveis. Após a Segunda Guerra Mundial dois grandes países da Europa, a França e a Alemanha, iniciaram um processo de reflorestamento maciço e, hoje, uma grande quantidade de espécies atinge a maturidade. Encontrar mercado para essas madeiras é acima de tudo, evitar que as velhas árvores apodreçam jogando na atmosfera o equivalente do gás carbônico absorvido durante seu crescimento. Efetivamente, se a madeira for utilizada na construção, o gás

carbônico permanecerá estocado por dezenas de anos, até séculos, e podemos esperar que a espécie humana tenha tomado, enquanto isso, as medidas necessárias para a proteção da natureza e de sua própria sobrevivência (MÜLLER, MARTINS E WISNIK, 2005).

É de fundamental importância definir qual será o uso ou finalidade a que aquela madeira se destina. Berriel (2009) comenta que “madeiras mais leves serão eficientes em componentes de vedação” e que “madeiras mais pesadas e mais resistentes ao ataque de agentes xilófagos tendem a durar mais do que madeiras mais leves”.

Em resumo, Berriel (2009) diz que a madeira é um “material apropriado para as construções do século XXI por sua renovabilidade, por sua capacidade de fixar carbono, por suas características físico-mecânicas, por sua beleza intrínseca e pela possibilidade de ser empregada em diversas cadeias produtivas de industrialização que gerem materiais mais leves e esquemas de montagem a seco, mais rápidos e econômicos”.

2.4.5. Questão ambiental

Em 1997, foi assinado um acordo em uma conferência das Nações Unidas (ONU), chamado de protocolo de Kioto, que tem hoje a adesão de 189 nações. Neste documento, os países se comprometem a reduzir os níveis de emissão do gás carbônico, até retornar a níveis inferiores aos medidos em 1990. Há duas ações possíveis: a empresa ou nação efetiva a diminuição de produção do gás ou pode-se comprar créditos de outras companhias, situadas em países em desenvolvimento, para compensar a poluição gerada. Os créditos são computados através de ações que retiram o carbono da atmosfera, sendo o plantio de árvores, um dos meios de seqüestrar o CO₂ (BATISTA, 2002).

Na opinião de Batista (2002), a construção de madeira cumpre todos os requisitos necessários com relação às questões ambientais. Além de não impactar o meio-ambiente, como os outros materiais, ela contribui para a diminuição do aquecimento global.

Conforme o Código de Moradias Sustentáveis do Reino Unido, apresentado pelo site “Wood for Good” apud Batista (2002), o uso da madeira na construção civil é uma postura ecológica:

- A madeira cresce naturalmente, ao contrário de outros materiais e sua manufatura demanda pouquíssima energia;
- A madeira é um bom isolante, aumenta a eficiência térmica da construção, reduz custos energéticos e as emissões de dióxido de carbono ao longo de sua vida útil;
- A madeira pode ser reutilizada ou reciclada ao final de sua vida útil, nos projetos construtivos;
- Ao final de sua vida útil, a madeira pode gerar energia, em substituição a combustíveis fósseis.

Em decorrência ao Protocolo de Kioto, muitos empresários estão investindo no plantio de florestas, para vender créditos, assim, haverá em um futuro próximo, uma grande oferta do produto no mercado. Para tanto, é necessário que haja mão-de-obra especializada, boa qualidade de projetos e a possibilidade de criar ou adaptar sistemas construtivos que absorvam esta oferta para possibilitar moradias acessíveis para a população (BATISTA, 2002).

O uso ambientalmente correto da madeira está vinculado com sua forma de plantio e extração. Uma postura ambientalmente correta é aquela que utiliza material certificado, que garanta que o manejo, a produção, transporte e emprego da mão de obra estão dentro dos critérios legais, principalmente no que se refere ao plantio de espécies exóticas. As florestas plantadas devem garantir o mínimo impacto na sobrevivência da fauna e flora nativa, respeitando sua biodiversidade e não criando chamados desertos verdes (BATISTA, 2002).

2.4.6. Especificação técnica do *pinus radiata*

O pinus (*pinus radiata*) possui uma boa trabalhabilidade, resulta em componentes leves – essenciais para o sistema construtivo adotado, que será apresentado em breve, é uma madeira de baixa densidade e é uma madeira abundante em plantios no sul do Brasil.

Segunda análise dos autores do *Manual de Diseño* (DURÁN E SANZ, 2007) é considerada os seguintes aspectos para o uso da madeira *Pinus Radiata*:

- Local do uso da madeira: A madeira para uso estrutural (montantes, soleira superior ou inferior). Madeira para as terminações (revestimento externo e interno);
- Esquadria Nominal: especificada as peças de 2x4 polegadas;
- Valor máximo de umidade: a madeira que se utiliza para a estrutura deve ser secada em câmara, contendo umidade máxima de 15% com uma tolerância de mais ou menos 2%.

Os autores acima ainda expõem também as precauções para o uso da madeira:

- Evitar o contato direto da madeira com o solo;
- Armazenar a madeira de forma empilhada;
- Evitar exposição direta as intempéries (sol e chuva);
- Evitar armazenar a madeira em lugares úmidos e não ventilados;
- Manter as pilhas em ordem, separando-as por peças para as esquadrias e peças longas, evitando elementos separados;
- Para assegurar a durabilidade natural da madeira devido aos ataques de fungos, insetos que possam impregnar substâncias químicas que haja resistência aos ataques.

2.4.7. Especificação da madeira Bracatinga (*Mimosa scabrella*)

A bracatinga, além de sua beleza, é uma alternativa viável para a construção no Paraná. É uma matéria prima local, que demonstra importância para rendas produtivas locais, valorização da madeira nativa, esta dentro dos padrões de sustentabilidade, por minimizar os impactos ambientais gastos com transporte. É uma madeira moderadamente densa (0,65 a 0,81 g/cm³) entre 12 a 15% de umidade (BERRIEL, 2009).

2.4.8. Escolha do revestimento

O revestimento externo deve cumprir com a função de: proteger a estrutura, isolar de temperaturas extremas e da umidade, da infiltração de água da chuva e do vento, além prever função estética de criar espaços arquitetonicamente interessantes.

Na opinião dos autores no do *Manual de Diseño* (DURÁN E FÜST, 2007) ao escolher o material para revestimento externo se deve considerar:

- Aspectos estéticos: visual arquitetonicamente interessante;
- O custo: preço do material e sua instalação;
- Custo da manutenção.

Os autores ainda ressaltam os seguintes revestimentos usando a madeira como elemento principal:

1) Madeira sem tratamento

Ao deixar a madeira sem tratamento, acontece o processo de degradação pela oxidação de suas resinas com a superfície. As fibras de lignina e vão se soltando e a superfície se torna rugosa. A madeira clara é característica da estação primavera e a madeira escura do verão (DURÁN; FÜST, 2007).

O uso da madeira sem tratamento é a forma mais tradicional no Chile de se usar como revestimento externo. No caso da madeira sem pintura, com o tempo essa madeira recebe um tom gris prateado e, segundo as tradições climáticas, desse lugar e da espécie usada, se torna negro. Há uma inter-relação entre a madeira e o meio (DURÁN; FÜST, 2007).

2) Madeira com tratamento transparente

Quando a intenção estética é deixar aparentes os veios da madeira se recomenda aplicar tratamentos transparentes. Estes podem ser do tipo que formam capas (vernizes e lacas) e do tipo que deixam a madeira “respirar” e ainda alterar ou não a cor da madeira (DURÁN; FÜST, 2007).

O uso de tratamentos transparentes deve ser usado para manter a beleza da madeira natural. É uma estética que tem origem nos anos 60 e tem por intenção expressar o desejo de ver e sentir o “natural e nobre” (DURÁN; FÜST, 2007).

3) Pintura “tempera”

No caso de paredes com revestimento ventilado, se deve proteger a madeira com a pintura chamada de “tempera”. Nesse tipo de pintura há composição de água, pigmentos de terra, aglutinante de amido e um pequeno percentual de azeite de linhaça, que agrega maior resistência a pintura (DURÁN; FÜST, 2007).

De acordo com o *Manual de Diseño* (DURÁN E FÜST, 2007) as principais características da pintura “tempera”:

- Pintura permite a troca de umidade na madeira;
- Seus pigmentos de terra são responsáveis pela proteção da madeira e não resinas como é o caso das pinturas na base de óleo ou látex;
- Efeito conservante sobre a madeira devido à composição do mineral cobre;
- Sua aderência não piora com a degradação da superfície da madeira, ao contrário, melhora;
- Menos inflamável que as pinturas a base de óleos;
- Possui tom estável.

2.5. Sistema Construtivo Light Wood Frame

2.5.1. Histórico do sistema construtivo Light Wood Frame

As características técnicas do sistema construtivo *Light Wood Frame* serão apresentadas com maior detalhamento no item 2.5.2. No presente item será apresentado o histórico deste sistema construtivo, bem como um breve apanhado sobre as condições atuais do sistema em diversos locais do mundo.

O *Light Wood Frame* é um sistema construtivo cujo insumo principal (e estrutural) é a madeira serrada, em especial a de reflorestamento e, no Brasil, preservada com produtos químicos contra xilófagos (cupins). Seu nome em inglês refere-se aos quadros estruturais em madeira do sistema construtivo, que são leves. É ainda um sistema que possibilita a pré-fabricação de seus componentes e elementos estruturais, tornando a execução das obras por vezes mais rápida, sem danos à qualidade (SILVA, 2010).

1) Histórico no Mundo

Segundo Youngquist e Fleischer (1977) apud Silva (2010), a criação do sistema construtivo *Light Wood Frame* aconteceu em 1883, em Fort Dearborn, Illinois, EUA na construção de uma igreja.

Segundo Silva (2010), as premissas do sistema eram:

- Diminuir a complexidade do sistema construtivo (por exemplo, as ligações entre as peças de madeira no sistema antigo eram muitas vezes em ângulos de difícil execução e/ou com detalhes de cortes e entalhes apenas executáveis por profissionais de alta qualificação; ainda utilizava-se madeira de alta densidade, cujo maior peso tornava o trabalho mais degradante);
- Reduzir o consumo de material – ao invés de peças de seção transversal maior (na maioria dos casos, circulares) para sustentação da estrutura, peças

de menor seção retangulares capazes de, em conjunto, suportar os carregamentos;

- Incorporar elementos de pré-fabricação às construções, trazendo os benefícios da velocidade de execução e redução de desperdício.

Nos anos seguintes, o sistema expandiu-se por todos os Estados Unidos e Canadá. Os principais aspectos para Silva (2010) foram:

- Disponibilidade de material – a vegetação nativa nos Estados Unidos e no Canadá é o *Pinus*, utilizado nesse sistema construtivo;
- Facilidade de execução, por conta da menor complexidade dos processos;
- Facilidade de transporte, antes as seções eram circulares e eram difíceis de transportar, com a adequação para seções retangulares facilitou o processo;
- Flexibilidade arquitetônica pela densidade da madeira.

2) Contexto no Mundo

A seguir Silva (2010) apresentada às características gerais do sistema construtivo por países e regiões do mundo:

a) Estados Unidos e Canadá

Segundo dados do BCIT (British Columbia Institute of Technology, 2009, informação verbal) apud Silva (2010) aproximadamente “90% das casas construídas nesse país são construídas com o sistema *Light Wood Frame*”. A cadeia de fornecedores é muito desenvolvida e o mercado considera esta a melhor solução técnica para a construção das casas. Os processos construtivos são realizados, na maior parte das vezes, no local da obra, de modo que, embora apresente certo nível de pré-fabricação a industrialização não é comum.

b) Alemanha

O sistema *Light Wood Frame* utilizado neste país é provavelmente o mais industrializado do mundo. A menor necessidade de qualificação e a menor quantidade de funcionários advinda da automação dos processos são devidas ao custo da mão-de-obra no país, que é muito alto. A Alemanha é um país que exporta esse sistema construtivo industrializado (assim como os EUA e o Canadá).

c) Chile

País com a maior tradição de construção em *Light Wood Frame* na América do Sul, o Chile se notabiliza por seu mote – “o país florestal” – advindo da grande quantidade de recursos florestais nesta nação. Este fato fez com que o governo chileno investisse em processos de transferência tecnológica de países como o Canadá para que a exploração destes recursos tivesse um maior valor agregado. Atualmente o Chile conta com suas próprias normas de dimensionamento estrutural, similares às planilhas de dimensionamento americanas e canadenses, e também com uma rede de suprimentos altamente desenvolvida.

2.5.2. Conceito técnico sobre o sistema Light Wood Frame

1) Definição

Segundo definição apresentada em documento ainda em fase de aprovação do Instituto Técnico de Pesquisas (IPT, 2010, p. 4) apud SILVA (2011), sistemas leves tipo *Light Wood Frame* são “sistemas construtivos cuja principal característica é ser estruturado por peças de madeira maciça serrada com fechamentos em chapas delgadas”.

De acordo com Silva (2010) um fator de distinção dentro do sistema construtivo é método de execução. De maneira geral, podemos fazer essa diferenciação entre dois tipos principais:

- Construções feitas completamente *in loco*;

- Construções com fase de pré-fabricação de painéis de parede, piso e/ou cobertura em ambiente industrial seguida da fase da montagem desses painéis industrializados *in loco*.

No sistema construtivo *Light Wood Frame* as paredes são formadas por uma composição de materiais com função estrutural, de isolamento térmico-acústico, de vedação e acabamentos (SILVA, 2010). A figura 2.70 demonstra esta composição.

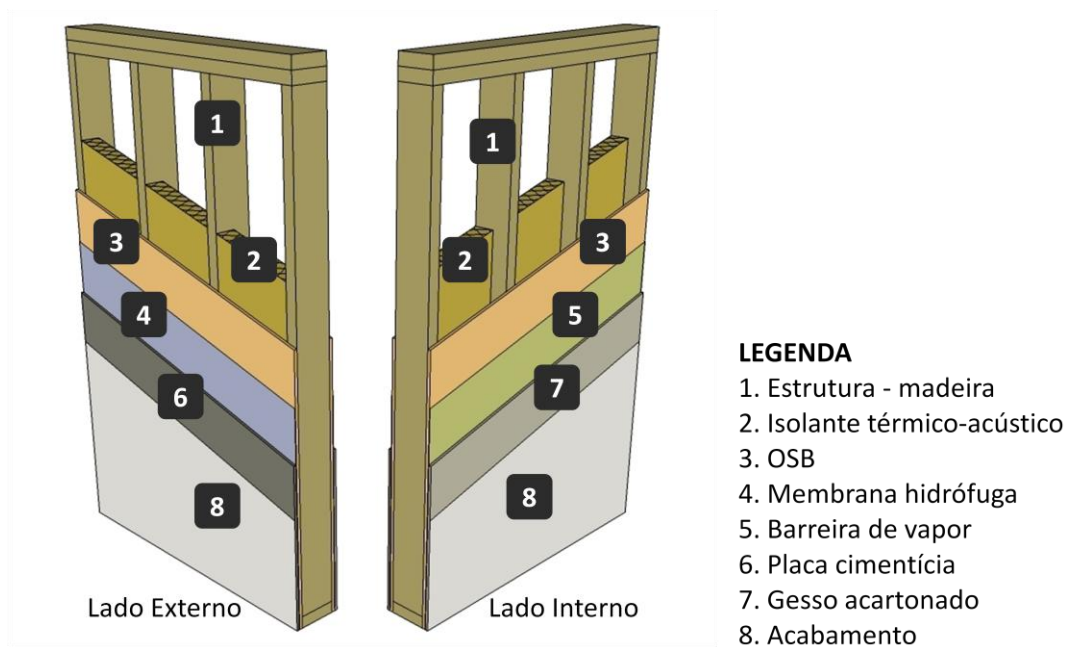


Fig. 2.70 – Composição do painel de parede de *Wood Frame*
(FONTE: TECVERDE, 2011)

A estrutura de uma parede é formada basicamente pela soleira inferior, montantes e dupla soleira superior. A madeira utilizada é o *Pinus Radiata* proveniente de florestas plantadas no Brasil. É importante ressaltar que essa madeira é preservada em processo de autoclavagem para evitar ataques de xilófagos (cupins). O contraventamento da do quadro estrutural é feito por chapas de OSB – *oriented strand board* – que é um aglomerado de madeira (SILVA, 2010).

“A membrana hidrófuga e a barreira de vapor são películas que visam evitar que a água da chuva e a umidade interna penetrem na parede, protegendo a estrutura e aumentando sua durabilidade” (SILVA, 2010, p-).

Existem várias tipos de revestimentos. Uma solução recorrente é utilizar placas cimentícias no lado externo e chapas de gesso acartonado no lado interno. Sobre estas chapas podem ser aplicados uma grande diversidade de materiais como pintura, grafiato, cerâmicas, porcelanatos, pastilhas, pedras, entre outros (SILVA, 2010).

No sistema construtivo *Light Wood Frame* os painéis de entrepiso são formados por barrotes de pinus preservados em processo de autoclavagem, travados com peças de madeira e chapas OSB de 18,3mm de espessura (SILVA, 2010).

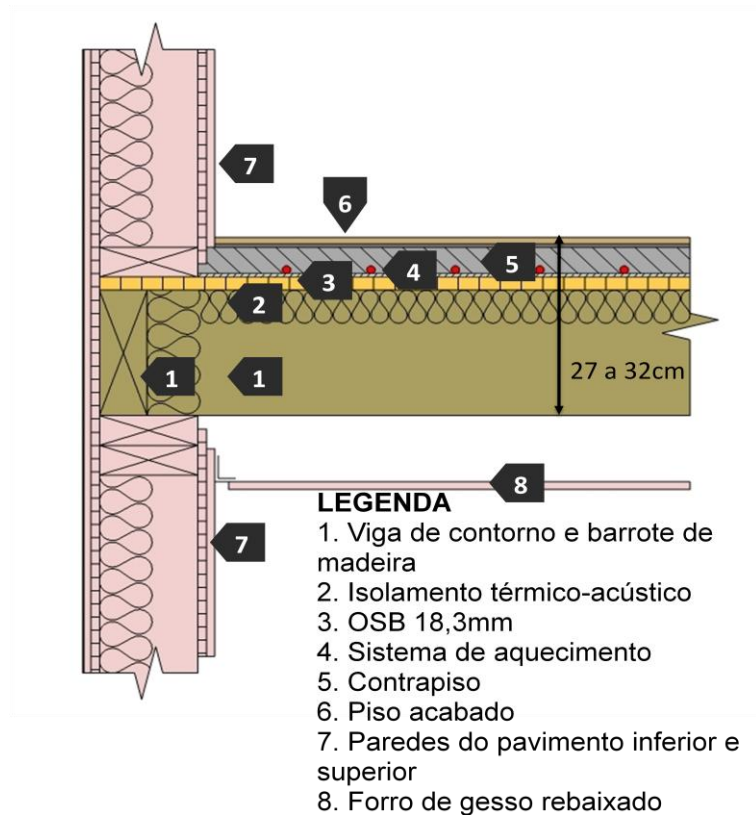


Fig. 2.71 – Composição do painel de entrepiso de *Wood Frame*
(FONTE: TECVERDE, 2011)

2.5.3. Característica do sistema Light Wood Frame

Silva (2010) descreve um conjunto de fatores que caracteriza o sistema construtivo:

a) sustentabilidade ambiental

Dois aspectos de sustentabilidade ambiental são considerados: insumo e geração de resíduos.

a1) Insumo principal do sistema construtivo

Para o sistema Light Wood Frame tem-se a madeira de reflorestamento como principal insumo.

Em comparação a outros materiais estruturais de construção, a madeira tem três vantagens absolutamente relevantes: (i) é um material renovável; (ii) consome menos energia no seu processamento; (iii) tem balanço positivo de emissão de dióxido de carbono (SILVA, 2010, pg. 22).

Em relação à primeira vantagem, observa-se que o aço é um material não-renovável. O mesmo observa-se para o cimento (obtido principalmente a partir de jazidas de calcário), para a areia e para agregados britados, componentes principais do concreto, juntamente com a água. A madeira, por outro lado, é proveniente de florestas que podem ser replantadas (SILVA, 2010).

Em relação à segunda vantagem, segundo Carvalho e Scarpinella (2009) apud Silva (2010) é necessário cinco vezes mais energia para processar uma tonelada de cimento em comparação com uma tonelada de madeira. Comparando-se com o aço, a quantidade de energia para processamento de uma tonelada deste é vinte e quatro vezes maior que a necessária para uma tonelada de madeira.

a2) Geração de resíduos

A geração de resíduos de uma obra considerada “construção a seco” é quase nula.

b) sustentabilidade social

“Neste caso priorizou-se a avaliação das condições de trabalho dos funcionários no sistema construtivo *Light Wood Frame*, em especial o industrializado. Trata-se de uma equipe que trabalha em ambiente industrial, portanto, protegida das intempéries climáticas. Além disso, por conta do alto grau de precisão exigido pelo sistema construtivo – de ordem milimétrica, uma vez que os painéis pré-fabricados devem ser perfeitamente encaixados no local da obra – a qualificação dos funcionários é mais elevada” (SILVA, 2010, p. 25).

c) Durabilidade

Construções de madeira em geral no Brasil sofrem preconceito em relação a esse tema, principalmente por conta de aspectos ligados à umidade e à presença de xilófagos (cupins). Tal desconfiança prévia é explicada pela má qualidade das construções em madeira no Brasil. No entanto, o sistema *Light Wood Frame*, é projetado para que a estrutura seja completamente vedada à umidade, mantendo as características estruturais das peças.

d) possibilidade de industrialização dos processos

Países como Alemanha, apresentam um estágio mais desenvolvido, sendo assim, os processos produtivos são altamente industrializados. Não raro encontram-se linhas de produção com automação industrial, permitindo a redução na quantidade de funcionários necessários e, entre estes, economia de esforços físicos.

Por possibilitar processos de pré-fabricação (ao contrário de uma construção convencional completamente *in loco*), o controle de qualidade pode ser mais apurado, em especial nos ambientes industriais.

e) qualidade do produto (segundo abordagem baseada no usuário)

Nesta abordagem, espera-se que o produto atenda às expectativas do consumidor. Neste caso, a expectativa primária de um local para se viver protegido das intempéries, seguro contra pessoas desconhecidas e com ampla vida de utilização (mais sobre isso no próximo item) é atendida pelo sistema *Light Wood Frame* tão bem quanto pelo sistema convencional no Brasil. No entanto, o mercado

brasileiro hoje possui novas e maiores expectativas. Um caso emblemático é o do conforto térmico, em que o desempenho do sistema *Light Wood Frame* é acima da média convencional. Dois fatos exemplificam esta constatação: (i) o sistema é utilizado internacionalmente, em especial na Alemanha, na construção das chamadas “casas zeros” ou “casas passivas”. A característica dessas casas é possibilitar um ambiente interno com temperaturas agradáveis ao usuário, sem que haja necessidade de gastos com energia para aquecimento ou resfriamento da casa. Esta condição é obtida a partir de um isolamento térmico estruturado de tal maneira que mesmo durante os rigorosos invernos europeus a casa não perca calor para o ambiente externo. Esta capacidade do sistema é também um ponto importante no que diz respeito à sustentabilidade ambiental, por conta do exposto no item 2.3; (ii) a NBR 15575 (2008) – Norma de Desempenho para Edificações Habitacionais de até Cinco Pavimentos prevê critérios de avaliação e requisitos mínimos de desempenho para construções, independentemente do sistema construtivo utilizado. Testes realizados no exterior (e em caráter preliminar no Brasil) comprovam que o sistema *Light Wood Frame* atende a estes critérios e requisitos de maneira irreparável. Por outro lado, estima-se (ALVES, 2010, informação verbal¹) que a adequação das construções convencionais à NBR 15575 (2008) elevaria em cerca de 30% os custos das construções convencionais. Embora o prazo de exigibilidade da NBR fosse inicialmente maio de 2010, uma Consulta Pública Nacional feita pela ABNT aprovou o adiamento desta data para Março de 2012 (SILVA, 2010, p. 27).

f) velocidade de execução

O autor destaca que uma casa em torno de 150m² construída com o sistema *Light Wood Frame* leva em torno de 2 a 3 meses para ser finalizada (“pronta para morar”), o que representa uma velocidade de execução de 3 a 4 vezes maior que a do sistema convencional.

g) documentos técnicos normativos

Em relação à estrutura da casa, a NBR 7190 (1997) pode ser utilizada para verificações pontuais e de peças específicas. Por não prever mecanismos para verificação estrutural dos painéis como um todo, em geral se utiliza o Eurocode 5 para complementação da NBR 7190 (1997).

Silva (2010) analisa os dados acima em uma tabela esquemática apresentando vantagens e desvantagens para o sistema *Light Wood Frame*:

¹

Característica	Vantagem ou Desvantagem do <i>Light Wood Frame</i>	Motivo ou Motivos
Sustentabilidade Econômica	Neutro	Custo de construção e preço de venda é similar ao sistema convencional. Pode virar vantagem em um volume alto de construções.
Sustentabilidade Social	Vantagem	Melhores condições de trabalho para os funcionários.
Aspectos Arquitetônicos e Estruturais dos Projetos	Neutro	Para construções de pequeno porte, limitações estruturais do sistema não influenciam nas características arquitetônicas negativamente.
Qualidade do Produto	Vantagem	Para clientes mais exigentes o sistema pode dar uma melhor resposta, como no caso do conforto térmico. Além disso, adequado à NBR 15575 (2008) de Desempenho.
Durabilidade	Neutro	Durabilidade equivalente a sistemas convencionais, tomados os devidos cuidados de projeto, execução e operação.
Possibilidade de Industrialização dos Processos	Vantagem	Possibilita alto grau de pré-fabricação em ambiente industrial, permite sistemas automatizados de produção com controle preciso e pode, com isso, atender a altos volumes sem perder qualidade.
Velocidade de Execução	Vantagem	Construção de três a quatro vezes mais rápida que pelo sistema convencional.
Conhecimento do Mercado	Desvantagem	Por ser um sistema novo no Brasil (não no mundo) e com estrutura em madeira, ainda há desconfiança por parte de possíveis clientes e agentes financiadores. Este cenário vem sofrendo significativas alterações
Estágio de Desenvolvimento da Cadeia de Fornecedores	Desvantagem	Insumos disponibilizados por poucas empresas e com baixa variedade de especificações. Em raros casos há a necessidade de importação.

Quadro 01 – Avaliação comparativa das características do *light wood frame*
(FONTE: SILVA, 2010)
Continua

Característica	Vantagem ou Desvantagem do Light Wood Frame	Motivo ou Motivos
Documentos Técnicos Normativos	Neutro	Amparado pela NBR 15575 (2008) de Desempenho de Edificações, pode-se utilizar da NBR 7190 (1997) de Projetos de Estruturas de Madeira e ser complementado pelo Eurocode 5.
Legislação Relacionada	Desvantagem	Normas municipais de aprovação de projetos tendem a ser desfavoráveis para sistemas construtivos com estrutura de madeira.
Sustentabilidade Ambiental	Vantagem	Principal insumo é renovável, precisa de menos energia de processamento e tem balanço negativo de emissão de carbono. Além disso, gera menos resíduos.

Quadro 01 – Avaliação comparativa das características do *light wood frame*

(FONTE: SILVA, 2010)

Conclusão

3. ANÁLISE DE CORRELATOS

3.1 Bibliotecas do campus Santa Mônica e campus Umuarama

Arquitetos: Paulo Zimbres, Luís Antônio Almeida Reis.

Localização: Campus Santa Mônica e Campus Umuarama.

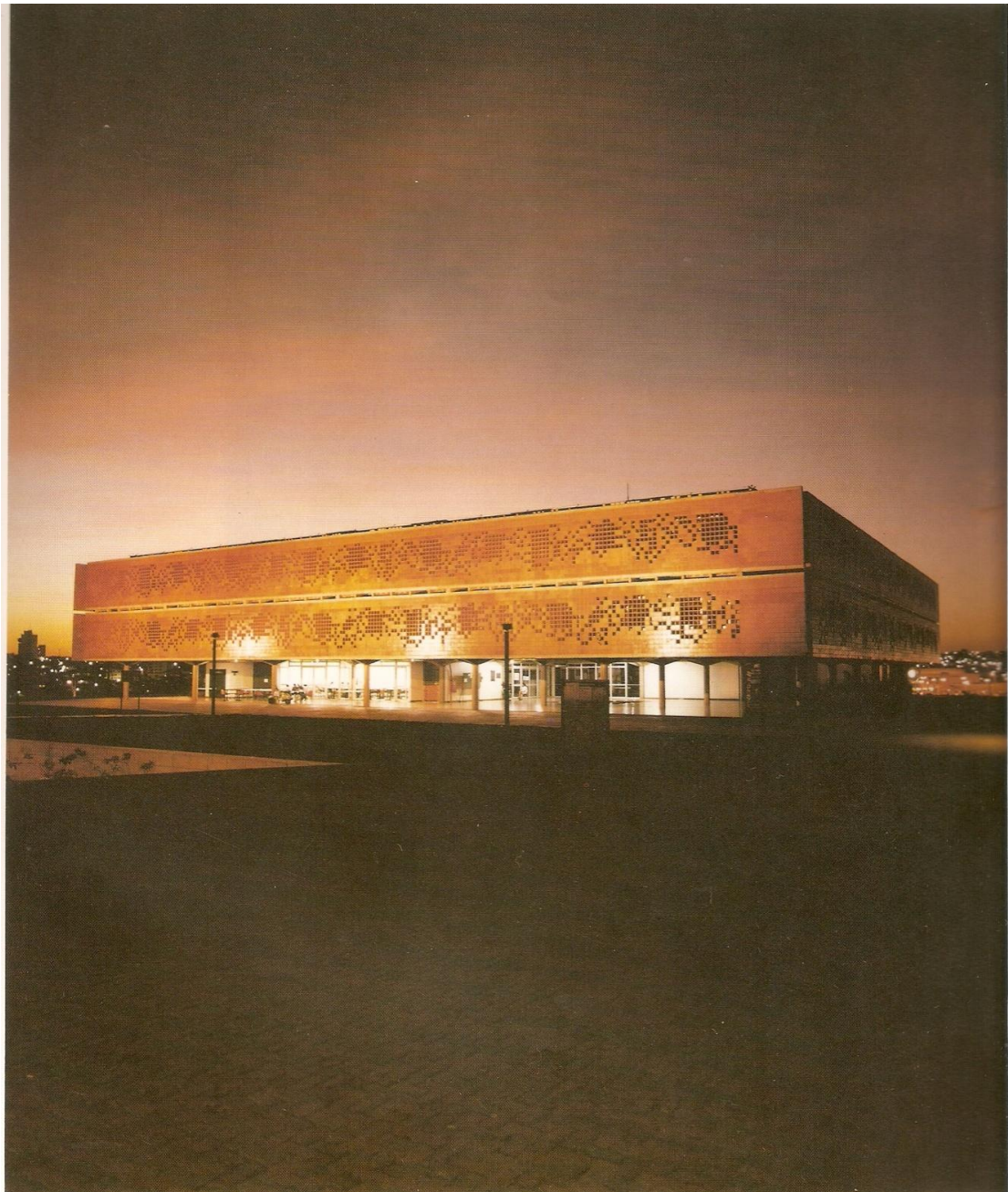


Fig.3.01 – Biblioteca do campus Santa Mônica, Uberlândia
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

Com a difusão do ensino superior dos anos 70 se fez necessária a criação de vários campi universitários no Brasil. Definidos como territórios com características urbanas, mini-cidades com vida própria, certos preceitos modernistas transformaram esses recintos em “lugares de ninguém”, áreas inóspitas e desumanas. Com a chegada dos anos 90, inúmeros edifícios universitários foram inaugurados, alguns contrariando aqueles preceitos rígidos, em busca de uma inserção ou um esforço de diálogo arquitetônico entre o novo e o existente (ZIMBRES, 1993).

Foi nesse contexto que em 1989, os arquitetos Paulo Zimbres e Luís Antônio Reis receberam a proposta de projetar os prédios das bibliotecas. O projeto deveria contemplar uma visão ampla de convivência universitária com índole urbana. Os arquitetos tiveram preocupações com as relações edifício/cidade.



Fig.3.02 – Biblioteca do campus Santa Mônica, Uberlândia
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

3.1.1. Bibliotecas Gêmeas: Leitura do espaço de convívio

O partido arquitetônico a ser adotado pelas duas bibliotecas orientou-se por preocupações semelhantes. Na intenção de franquear a utilização coletiva dos espaços, verificou-se que seria interessante o uso do *piloti* para a distribuição dos ambientes públicos para a biblioteca: auditório, área de estudo livre, cantina e acesso próprio ao edifício. Na biblioteca do campus Umuarama, esse espaço se faz presente como um ponto de encontro; na biblioteca do campus Santa Mônica, esse espaço se soma a uma praça, reforçando a idéia de convergência ou polarização (ZIMBRES, 1993).

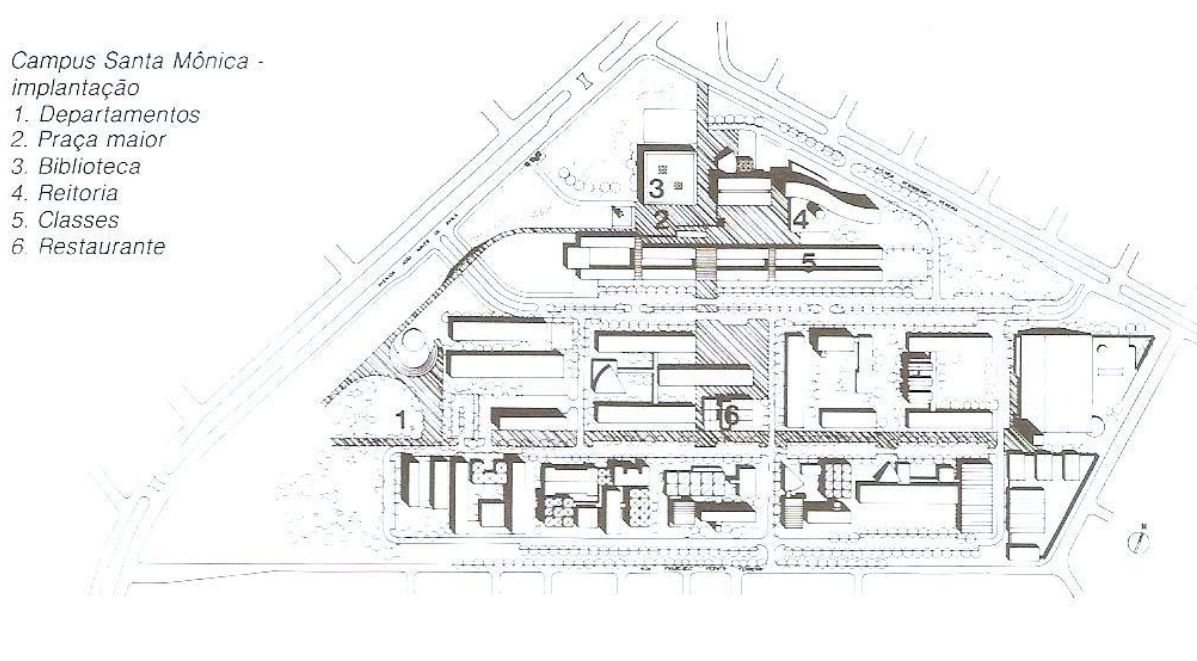


Fig.3.03 – Implantação da biblioteca do campus Santa Mônica, Uberlândia
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

Quanto à linguagem arquitetônica, não foi estabelecido diferenças projetuais entre os dois *campi*, pois esses compartilham a mesma concepção, refletem a mesma época e são parte de uma única realização. Além disso, adotaram-se soluções equivalentes para a ventilação, iluminação e aberturas, e para a formulação de estruturas e instalações técnicas, em que predomina o critério de racionalização do sistema construtivo, objetivando a diminuição de custos (ZIMBRES, 1993).

Visando à racionalização dos métodos construtivos o mesmo tipo de estrutura foram usadas para ambas as bibliotecas, por exemplo, peças de

argamassa armada para compor as nervuras, vigas e lanternins da cobertura. A simultaneidade das construções favoreceu a otimização do uso de pré-fabricados em canteiro, com considerável redução dos custos básicos da administração e mobilização de equipamentos (ZIMBRES, 1993).

Zimbres (1993) relata que com a criação de um módulo básico de 1,25 metros (idêntico para as duas bibliotecas) cria-se a oportunidade de uma coordenação modular para todos os detalhes construtivos, sejam painéis, esquadrias e elementos de revestimento.

Houve a preocupação de racionalizar os custos nas instalações hidráulicas. Essas foram concentradas em uma área alinhada verticalmente em três pavimentos. As instalações elétricas se distribuem por dentro das lajes, com as luminárias embutidas na malha estrutural, adotando um aparelho de iluminação único para todos os casos (ZIMBRES, 1993).

Existem diferenças intrínsecas estabelecidas pelas peculiaridades de cada projeto, as dimensões dos prédios acompanham seus respectivos programas, sua inserção em campi diversos acarreta distinções na relação com os demais edifícios e com a malha viária e a determinação da escala usada (ZIMBRES, 1993).

O arquiteto Paulo Zimbres (1993) ressalta a ordenação dos jardins suspensos, que propiciam ventilação cruzada no interior do edifício, situados ao longo das fachadas norte e sul. Existe a preocupação com a conservação do acervo, por isso fachadas norte são muradas e elementos vazados são localizados estrategicamente para o conforto ambiental.

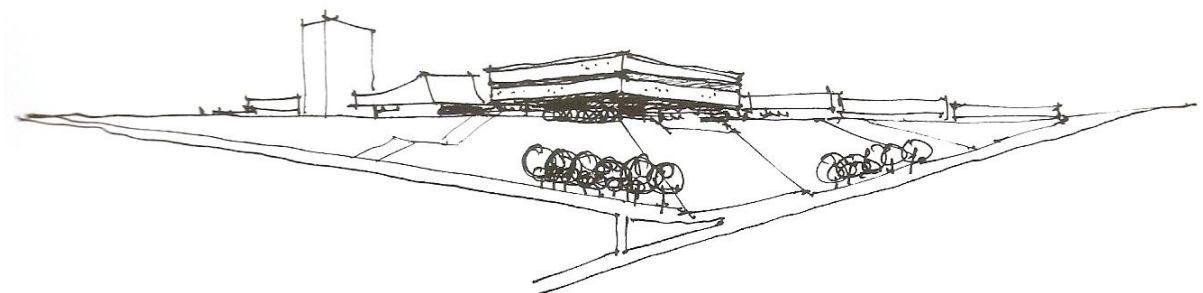


Fig.3.04 – Croqui campus Santa Mônica
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)



Fig.3.05 – Jardins suspensos
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

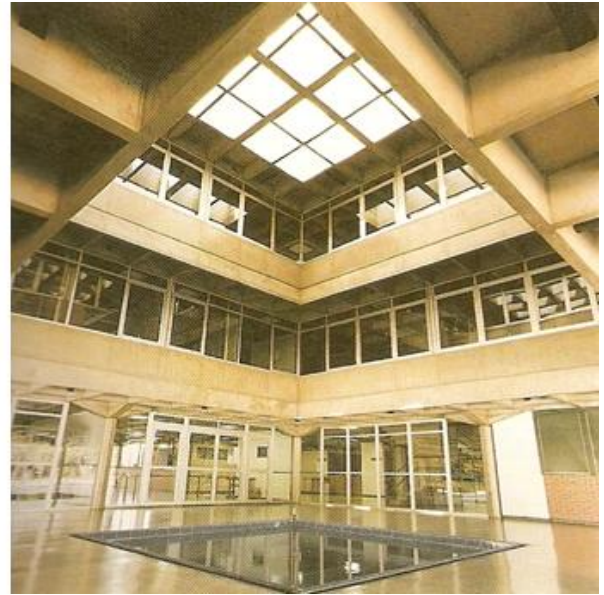


Fig.3.06 – Pátio interno do campus Santa Mônica, Uberlândia
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

A biblioteca do campus Santa Mônica possui dois átrios internos quadrados, com área de 256 m², ao nível do chão. Um deles introduz ao edifício e recebe um espelho de água; além disso, sua projeção no piso configura a base de uma grande pirâmide virtual, resultado de outras aberturas, criadas nas lajes do primeiro e segundo pisos (ZIMBRES, 1993).

No caso específico do campus Santa Mônica, o edifício desfruta de um espaço livre generoso pela malha de pilotis, voltado para a praça principal e para os principais acessos do campus, onde se localizam as atividades eminentemente comunitárias (ZIMBRES, 1993).

O outro pátio desempenha diversas funções no interior do edifício. Os ambientes de leitura localizados nos pavimentos superiores, por exemplo, receberão iluminação natural proveniente da clarabóia. No térreo, o espaço circundante do pátio coberto pode abrigar painéis ou exposições (ZIMBRES, 1993).

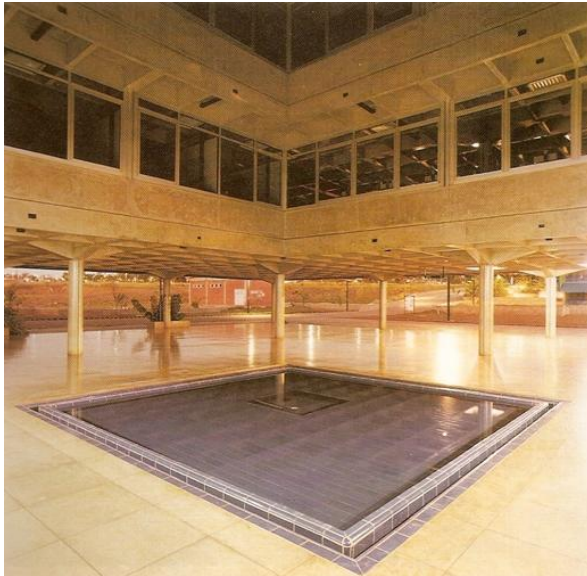


Fig.3.07 – Pátio interno campus Santa Mônica
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)



Fig.3.08 – Pátio interno do campus Umuarama
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

Na biblioteca do campus Umuarama, o acesso principal também se faz através de um jardim, embora suas dimensões mais reduzidas não permitam a abertura de mais um pátio interno, contendo somente um único pátio descoberto, concebido do mesmo modo que o pátio do campus Santa Mônica (ZIMBRES, 1993).



Fig.3.09 – Acesso principal campus Umuarama
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

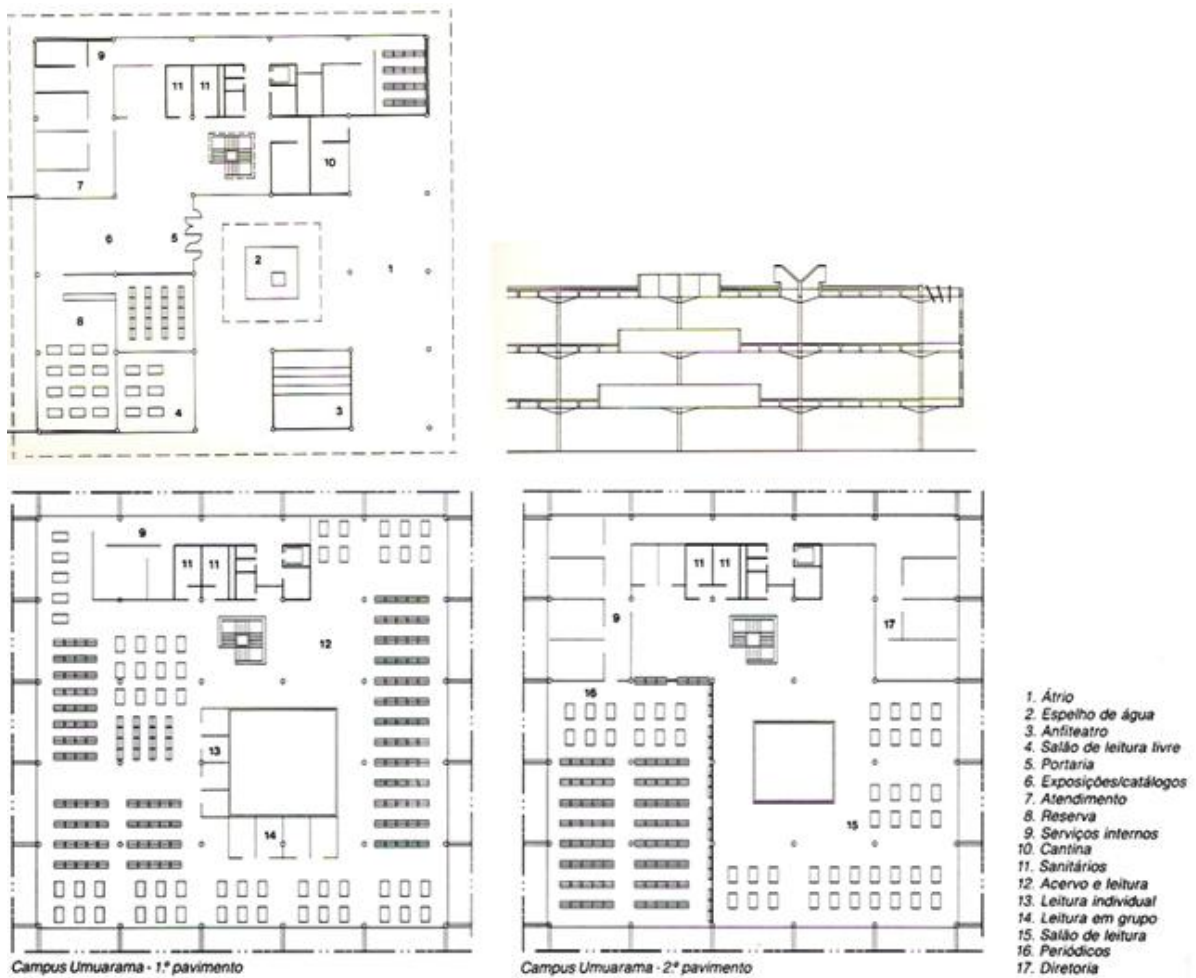


Fig.3.10 – Plantas e cote dos 3 pavimentos do campus Umuarama
 (FONTE: MANO, Rubens, 1993)

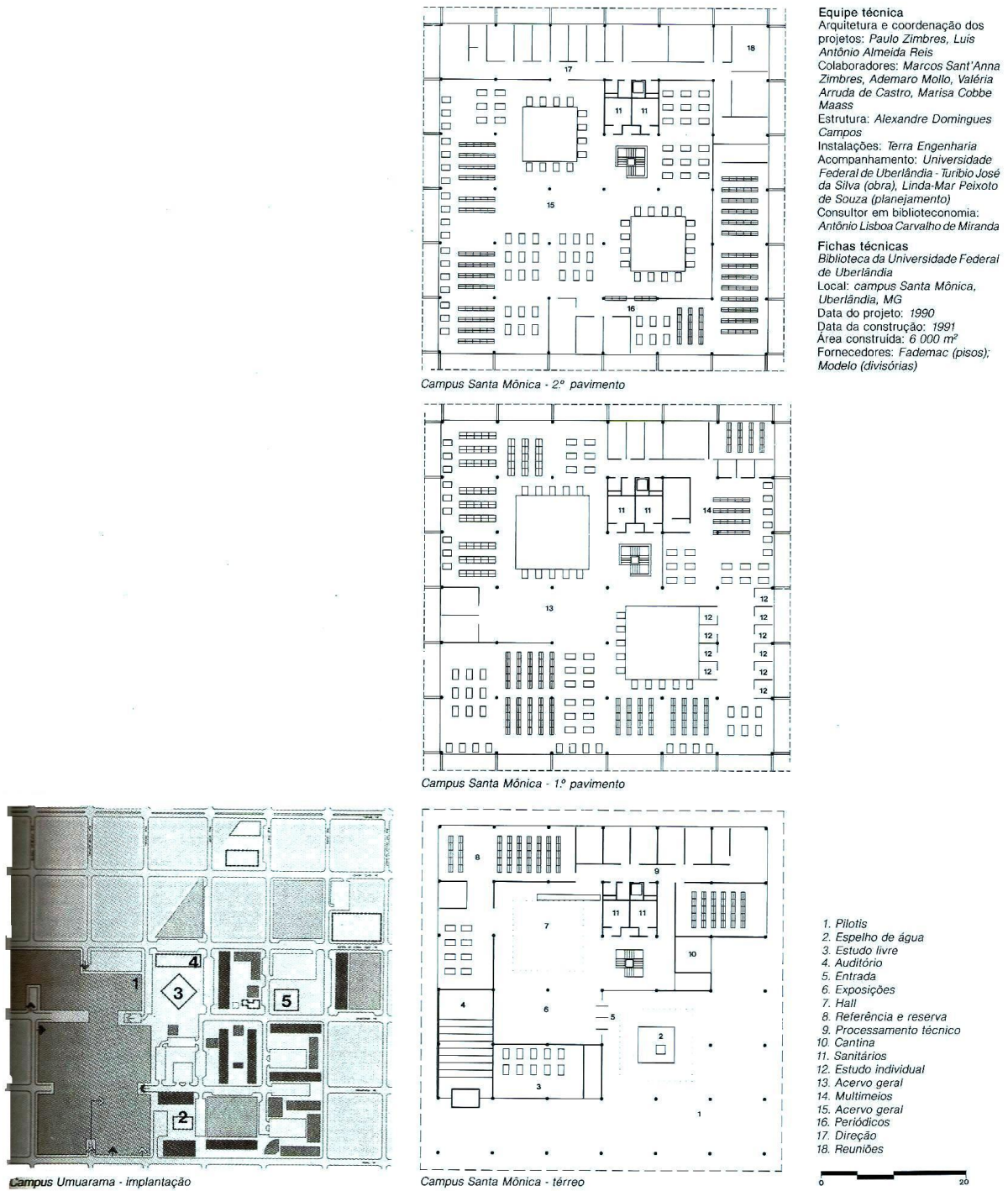


Fig.3.11 – Plantas campus Santa Mônica
 (FONTE: MANO, Rubens, 1993)

3.2. Ballard Library – centro de atendimento para bairro

Arquitetos: Bohlin Cywinski Jackson, Peter Q. Bohlin, FAIA, Robert E. Miller, AIA, Steve Mongillo, AIA, Nguyen Ha, Eric Walter, Stephen Gibson, Darren Lloyd, Zeke Busch e Daniel Ralls.

Localização: Seattle, Washington.

Área: 33.100 sf.

Custo da obra: \$6.500,000

Ano: 2005



Fig. 3.12 – Vista lateral da Biblioteca Ballard
(FONTE: <http://livroseafins.com>, 2011)

O projeto da Biblioteca de Ballard possui uma escala reduzida em comparação à utilizada por Rem Koolhaas na Biblioteca Central de Seattle. Projeto de um grupo de arquitetos americanos, a Biblioteca de Ballard situa-se em um bairro de Seattle e possui características muito distintas. Seu programa e escolha de materiais foram elaborados a partir dos regulamentos da agenda ambiental. Além do telhado verde, outros elementos considerados sustentáveis foram usados, como, por exemplo, luminárias com sensores, clarabóias para a difusão da iluminação natural e painéis fotovoltaicos (JACKSON, 2006).



Fig. 3.13 – Telhado verde
(FONTE: <http://scottholden.name>, 2011)

De acordo com Jackson (2006), o telhado verde é o elemento ícone da obra. Além de a cobertura ter sentido de abrigo, ela retrata os conselhos da agenda ambiental. Sementes de plantas resistentes ao clima seco da região foram plantadas na superfície. Existe um acompanhamento do crescimento dessas plantas através de um aparelho situado perto a entrada da biblioteca, no qual, visitantes podem verificar a medição. A vegetação colabora com o conforto ambiental interno do edifício, pois, reduz a temperatura ambiente através da diminuição da absorção de radiações diretas solares.

A leve envergadura do telhado dá a soltura da cobertura com a pele de vidro na fachada norte, permitindo a entrada de luz natural difusa para todos os ambientes. Há a preocupação ambiental com as salas de leitura através de brises horizontais situados nessa fachada. No lobby, adaptado para pequenas exposições estão situados painéis fotovoltaicos para a racionalização da energia (JACKSON, 2006).



Fig. 3.14 – Elevação norte da Biblioteca Ballard
(FONTE: <http://archrecord.construction.com/projects>, 2011)

Além das características citadas, esse projeto tem como conceito fundamental a preocupação com a escala humana e a relação do usuário, morador do bairro, com a biblioteca. Cada detalhe construtivo tenta favorecer essa relação, como a pele de vidro nas áreas de leitura e as facilidades promovidas pela coordenação da biblioteca. Um exemplo desse plano de proximidade é o pagamento de contas públicas dentro da biblioteca, tirando a necessidade do visitante se locomover até o centro para quitação das contas (JACKSON, 2006).



Fig. 3.15 – Vista do ambiente interno para a rua
(FONTE: <http://www.archdaily.com>, 2011)

Na opinião do arquiteto, autor do projeto Peter Bohlin (2006), “as pessoas se identificam mais com espaços de escalas reduzidas”, justificando ainda mais a escala humana utilizada.



Fig. 3.16 – Relação Biblioteca Ballard/parque da cidade
(FONTE: <http://www.archdaily.com>, 2011)



Fig. 3.17 – Perspectiva interna Biblioteca Ballard
(FONTE: <http://stephaniebower.com>, 2011)

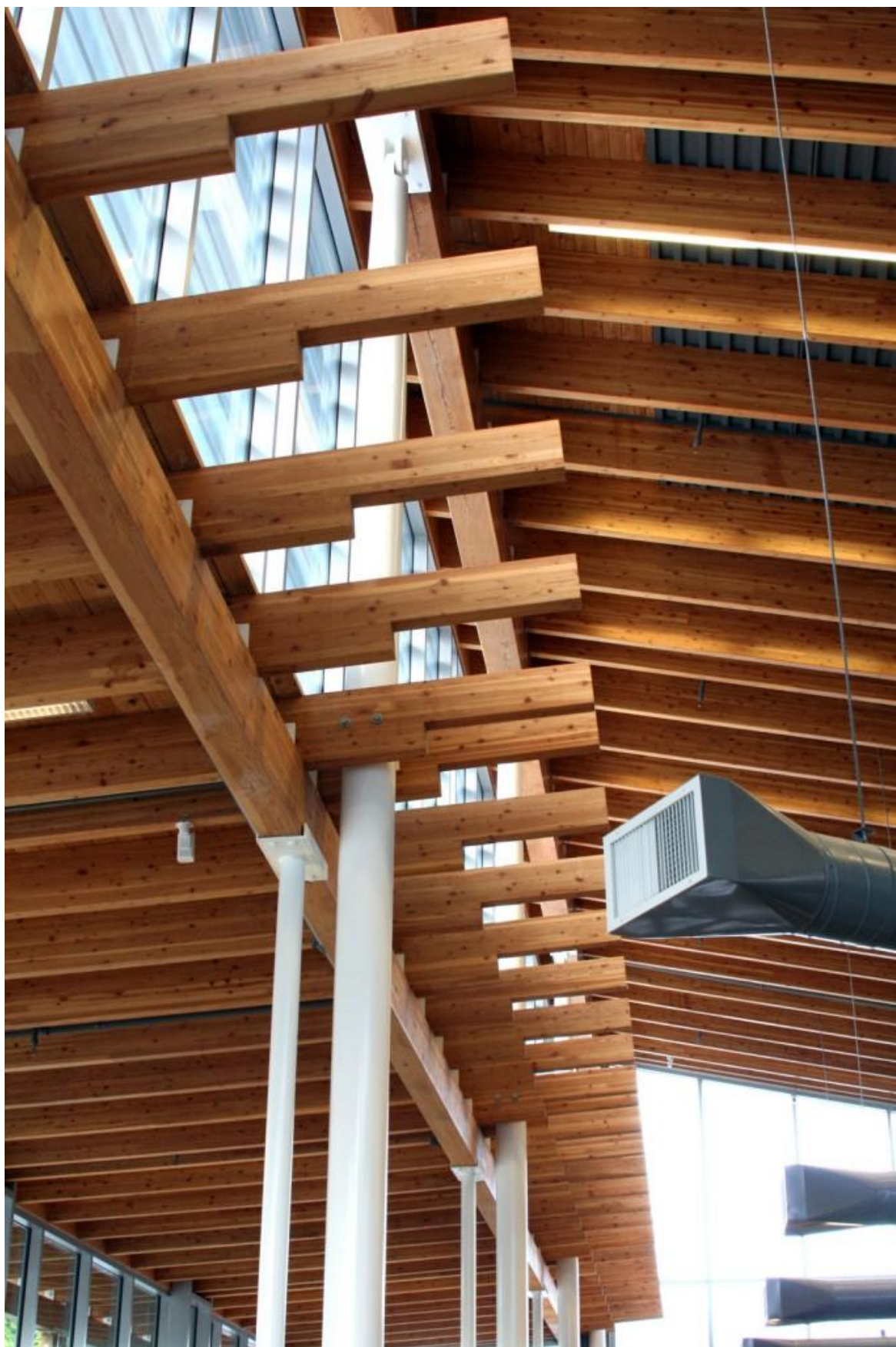


Fig. 3.18 – Detalhe construtivo da cobertura
(FONTE: <http://www.mimoo.eu/images>, 2011)

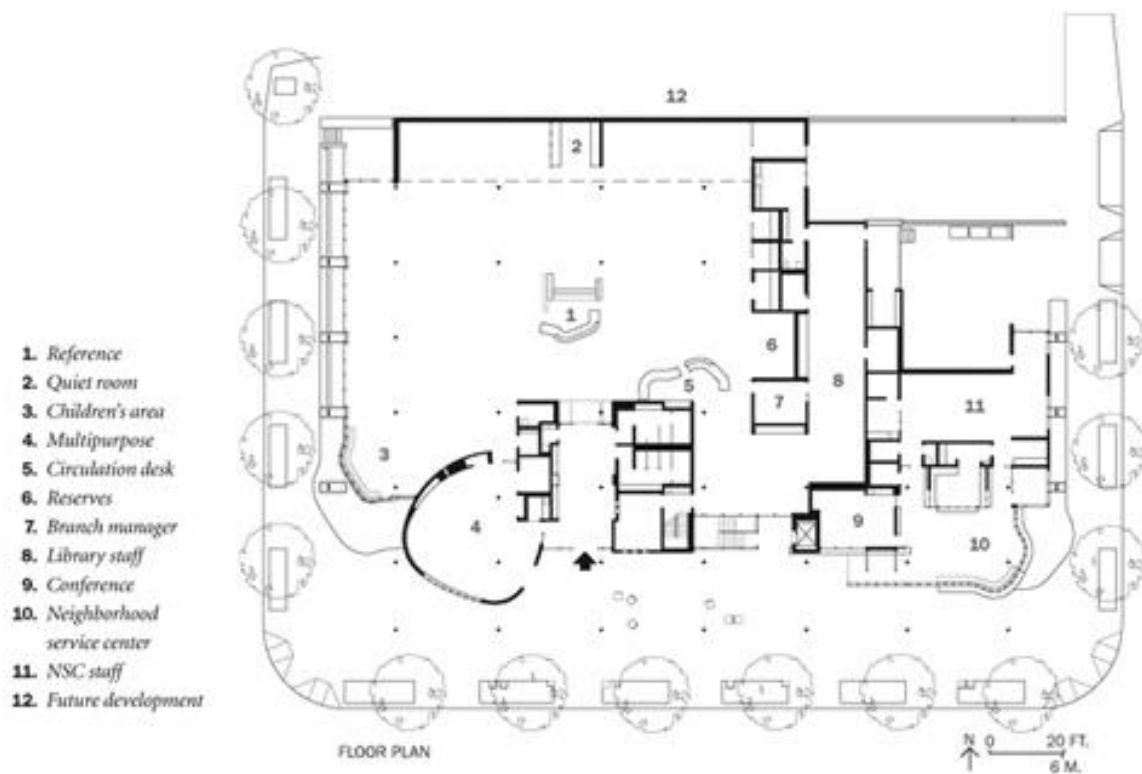


Fig. 3.19 – Planta
 (FONTE: <http://archrecord.construction.com/projects>, 2011)

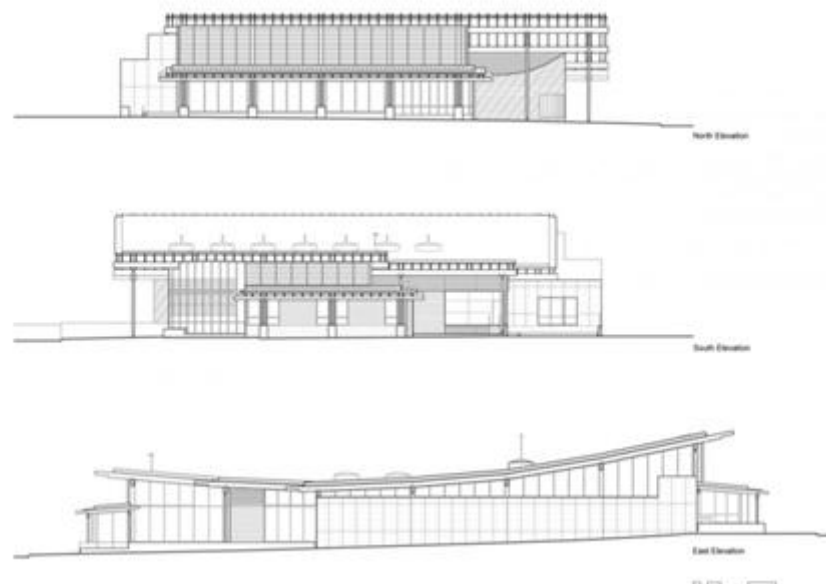


Fig. 3.20 – Elevações 1, 2 e 3
 (FONTE: <http://archrecord.construction.com/projects>, 2011)

3.3. Schertz Public Library

Arquiteto: Kell Muñoz Architects

Localização: Schertz, Texas, USA

Área: 30,600 sq. ft.

Ano: 2009

A Schertz Public Library é um estabelecimento público que serve a região metropolitana de Schertz. O cliente desejava um edifício refletisse na tradição e na cultura local, além disso, que a biblioteca se tornasse uma referência para os habitantes (ROSENBERG, 2011).



Fig. 3.21 – Vista lateral da Biblioteca Schertz Public Library
(FONTE: <http://www.archdaily.com>, 2011)

Situada em um cruzamento importante, seu espaço é dividido entre um centro de recreação e uma área de parque, tornando-se assim o novo centro cívico da comunidade (ROSENBERG, 2011).



Fig. 3.22 – Vista do pátio helicoidal da Schertz Public Library
(FONTE: <http://www.archdaily.com>, 2011)



Fig. 3.23 – Perspectiva interna da Schertz Public Library
(FONTE: <http://www.archdaily.com>, 2011)

Um pátio de forma helicoidal contornado por paredes de vidro, ancoradas por estrutura de carvalho vermelho, divide os ambientes de leitura para adultos e o espaço para as crianças (ROSENBERG, 2011).

A parede de vidro voltada para a face norte, além de permitir claridade indireta para a biblioteca, oferece visuais para o pátio externo.

Os materiais selecionados, como os painéis de madeira e o telhado de metal galvanizado são tradicionalmente usados em edifícios residenciais da comunidade, seguindo preceitos da arquitetura contemporânea (ROSENBERG, 2011).

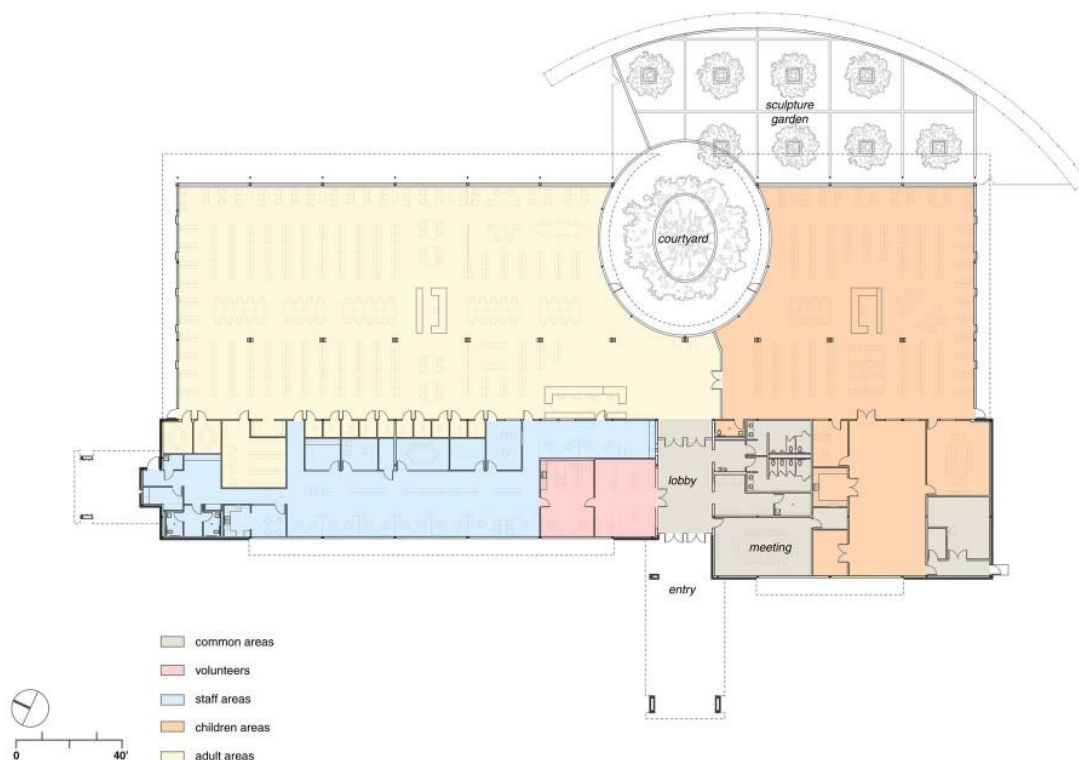


Fig. 3.24 – Planta da Schertz Public Library
(FONTE: <http://www.archdaily.com>, 2011)

3.4. Analogia das bibliotecas escolhidas para com o projeto da biblioteca UFPR – *campus* Palotina/PR

As bibliotecas selecionadas para os estudos de correlatos constam elementos importantes que serão interpretados para o contexto do projeto da biblioteca da UFPR, Palotina, produto desta monografia. Os elementos são:

1) Bibliotecas do campus Santa Mônica e campus Umuarama

Fachada: A fachada de concreto com quadrículas vazadas permite a ventilação, a iluminação e o contato visual com o externo, além da cor escolhida, ideal para ser aplicada em Palotina, local de terra roxa e de muita poeira vermelha.

Pátio: No caso do átrio do campus Santa Mônica, o edifício desfruta de um espaço livre onde se localizam as atividades comunitárias e os principais acessos, característica importante para ser aplicada no projeto para Palotina, pois a intenção é de que a biblioteca tenha além de um caráter universitário, um caráter comunitário.

O outro pátio, o do campus Umuarama permite a iluminação dos espaços de leitura nos pisos superiores através de uma clarabóia e a comunicação visual entre os três pavimentos. Já no térreo, o pátio abriga exposições, ressaltando o valor desse espaço comunitário e universitário para a Universidade Federal de Palotina.

Na biblioteca do campus Umuarama, o acesso principal se faz através de um jardim que poderá ser aplicado em Palotina, pois, a implantação da biblioteca desfruta de uma área suficiente para se fazer um jardim de entrada com áreas de convivência e permanência.

Jardins suspensos: O corte esquemático da figura abaixo (Fig. 3.25) é interessante como elemento projetual. Em cada pavimento existe esse jardim que divide o ambiente interno da biblioteca e a fachada com blocos vazados, o que é agradável em aspectos visuais e como barreira de radiação direta solar como instrumento de conforto ambiental.

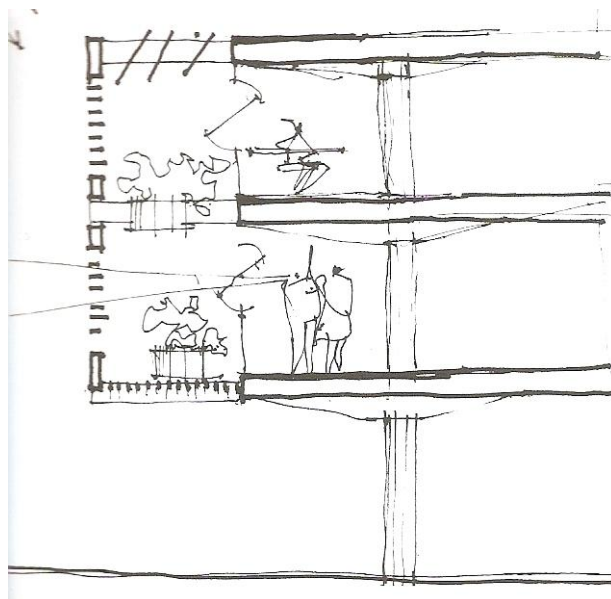


Fig. 3.25 – Corte esquemático dos jardins suspensos
(FONTE: MANO, Rubens, 1993)

Funcionalidade da planta: as plantas dos dois campi são regulares e quadradas o que facilita para a técnica construtiva escolhida, Wood Frame, na questão da montagem dos painéis pré-fabricados e nos encaixes onde tiver madeira de lei.

Aplicabilidade em mais de um campus: o projeto foi feito e pensado para mais de um campus, o campus da Santa Mônica (Uberlândia) e o campus de Umuarama (Paraná). Por ser uma planta regular e livre, permitindo a flexibilidade do programa, ela pode ser aplicada em mais de um campus, sempre considerando os aspectos de clima, relevo e insolação locais. É importante que o projeto criado para a biblioteca da UFPR seja flexível como esta, para ser aplicada em outros campi. A racionalização projetual além de facilitar para a técnica construtiva, como foi comentado anteriormente, reduz maiores gastos energéticos e econômicos.

2) Ballard Library

Preocupação ambiental: O programa desta biblioteca pública foi elaborado a partir dos regulamentos da agenda ambiental, assim como os painéis fotovoltaicos, luminárias com sensores e o uso da madeira, que será comentado posteriormente. Não podemos dizer que somente nos dias de hoje se fazem projetos sustentáveis, porque os projetos são considerados sustentáveis desde que se

considerem elementos como ventilação, iluminação, dimensionamento, que são as preocupações de um bom projeto arquitetônico, não somente pelo uso de materiais sustentáveis. Acredito que a biblioteca de Palotina deva ir para esse caminho, desde elementos projetuais a materiais, um dos motivos para a escolha da madeira para se criar uma obra mais sustentável.

Preocupação com conforto ambiental: o uso de brises na fachada norte e a criação do telhado verde são instrumentos para gerar conforto ambiental interno. O telhado verde, como já comentado na descrição do projeto acima, reduz os níveis de radiação direta solar, reduzindo a temperatura interna. Em Palotina, por ser uma cidade de clima muito quente, existe a necessidade do uso de instrumentos para reduzir a temperatura interna da biblioteca, para o conforto interno e para a preservação do acervo.

Relação com a comunidade: a Ballard Library é uma biblioteca pública de bairro situada ao lado de um parque público tendo à responsabilidade de gerar conhecimento a população local. No caso da biblioteca universitária de Palotina, há interesse que sirva também ao povo da cidade, na questão do contado da população com exposições realizadas por alunos.

Material escolhido: o uso da madeira no projeto da Ballard Library foi justificado por ser um material de disponibilidade local e pelo padrão de casas construídas na cidade. Palotina, com a vinda dos pioneiros do Rio Grande do Sul, era composta em sua totalidade por casas de madeira. Atualmente existem ainda algumas casas de madeira. O uso desse material, além da beleza, da qualidade e sustentabilidade, também é um material que resgata a memória local e é incentivado pelo fácil acesso.

3) Schertz Public Library

Pátio helicoidal: o pátio de forma helicoidal de entrada da Schertz Public Library se configura espacialmente de uma forma interessante. No caso do projeto, que terá como base a pesquisa desta monografia, é uma boa forma de se fazer a recepção da população e dos estudantes para a biblioteca. A forma helicoidal configura um estado de convite, e pode se tornar tanto um espaço de transição

como o de intervalo (conceito elaborado por Hertzberger, 2006); entrada e saída de pessoas, assim como um espaço de confraternização e permanência.

Uso do material: como já justificado na Ballard Library, o uso do carvalho vermelho na Schertz Public Library inspira a utilização desse material para Palotina, resgatando a memória local.

Iluminação natural: a cortina de vidro criada gera iluminação natural por todos os ambientes da biblioteca, racionalizando a energia consumida. Esse aspecto é usado na maioria dos bons projetos arquitetônicos: o uso da iluminação natural e a redução da iluminação vertical. Assim como em Palotina, esse aspecto será inserido, porém vai ser controlado, através de iluminação indireta.

4. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE

4.1. Cidade de Palotina – PR

Abaixo estão alguns dados técnicos sobre o Município de Palotina.

4.1.1 Informações geopolíticas

Palotina está situada na região oeste do Estado do Paraná, (Mesorregião do Oeste Paranaense). Sua população, segundo dados do IGBE 2009, é de 28.966 habitantes.

Distância entre as principais cidades do estado: Toledo: 50 km, Cascavel: 105 Km, Foz do Iguaçu: 240 Km, Umuarama: 89 Km, Maringá: 279 Km e Curitiba: 603 Km.

4.1.2. Informações geomorfológicas

De acordo com dados do Plano Diretor do Município de Palotina (1992) a topografia é plana e os solos, em sua maioria, são do tipo latassolo roxo, sendo a região considerada pela OMS (Organização Mundial de Saúde), como a de solos mais férteis do globo. A altitude é de 333 metros acima do mar.

O clima é subtropical quente úmido, com invernos secos e temperados. A temperatura média anual é de 25°C a 33°C. A média pluviométrica varia entre 1.400 e 1.000 mm anuais, sendo esporádica a ocorrência de geadas (PD. Palotina, 1992).

A cobertura vegetal original foi quase totalmente devastada, sendo substituída por extensas áreas cultivadas. Palotina conta com uma reserva ecológica do IAPAR (Fundação Instituto Agrônômico do Paraná) com 370ha (PD. Palotina, 1992).

O principal recurso hídrico do município é o Rio Piquiri, que limita o município ao Norte. Seus principais afluentes são os Rios Azul e São Camilo, e os Arroios Santa Fé e Pioneiro, esses dois últimos limitam a cidade de Palotina a oeste e a leste, respectivamente (PD. Palotina, 1992).

4.1.3. Síntese da evolução do município

Segundo dados do Plano Diretor do Município de Palotina (1992) o oeste do Paraná, no ano de 1930, não pertencia ainda ao Brasil, estando sob domínio econômico argentino.

A partir de 1946 as principais colonizadoras do oeste paranaense foram às indústrias madeireiras Rio Paraná S. A. – Maripá, com sede em Porto Alegre e a Pinho e Terras S.A, também originária do RS, que se integraram na política federal denominada marcha para o oeste, dos colonos gaúchos (PD. Palotina, 1992).

O Plano Diretor do Município de Palotina (1992) conta sinteticamente, como foi à evolução de Palotina entre os anos de 1950 e 1990.

Anos 50: Projeto do traçado e implantação de núcleos urbanos. Entre os distritos e vilas, as ligações se davam através trilhas nas matas, que no futuro comporiam a malha de estradas vicinais.

Anos 60: Emancipação do distrito de Palotina. Segundo dados do IBGE, população estava em torno de 3.469 habitantes.

Anos 70: Em função da atividade agrícola emergente (soja / trigo) ampliou-se a rede de estradas vicinais do município para possibilitar o escoamento da produção. Afirmado por dados do IBGE, população em torno de 43.005 habitantes.

Anos 80: Área do município – 96.400ha, sendo que 95% do total constituem sua área rural e 5% de área efetivamente urbanizada. De acordo com dados do IBGE, população de 28.248 habitantes.

Anos 90: Perspectiva de implantação de um anel viário ligando a PR 364 e 182. Nova área do Município de Palotina: 68.850ha. População de 36.577 habitantes (IBGE, 1995).

4.2. Campus UFPR – Palotina/PR

4.2.1. Inserção do campus UFPR no Município de Palotina

Segundo dados fornecidos no ano de 2011 pela PCU (Prefeitura Campus Universitário da UFPR), o Campus Palotina localiza-se em área central urbana, de uso predominantemente residencial, segundo o zoneamento do Plano Diretor, há a possibilidade de construção até quatro pavimentos. Isso determina a necessidade de organização dos usos da Universidade de forma a não interferirem nas atividades e no gabarito do local.

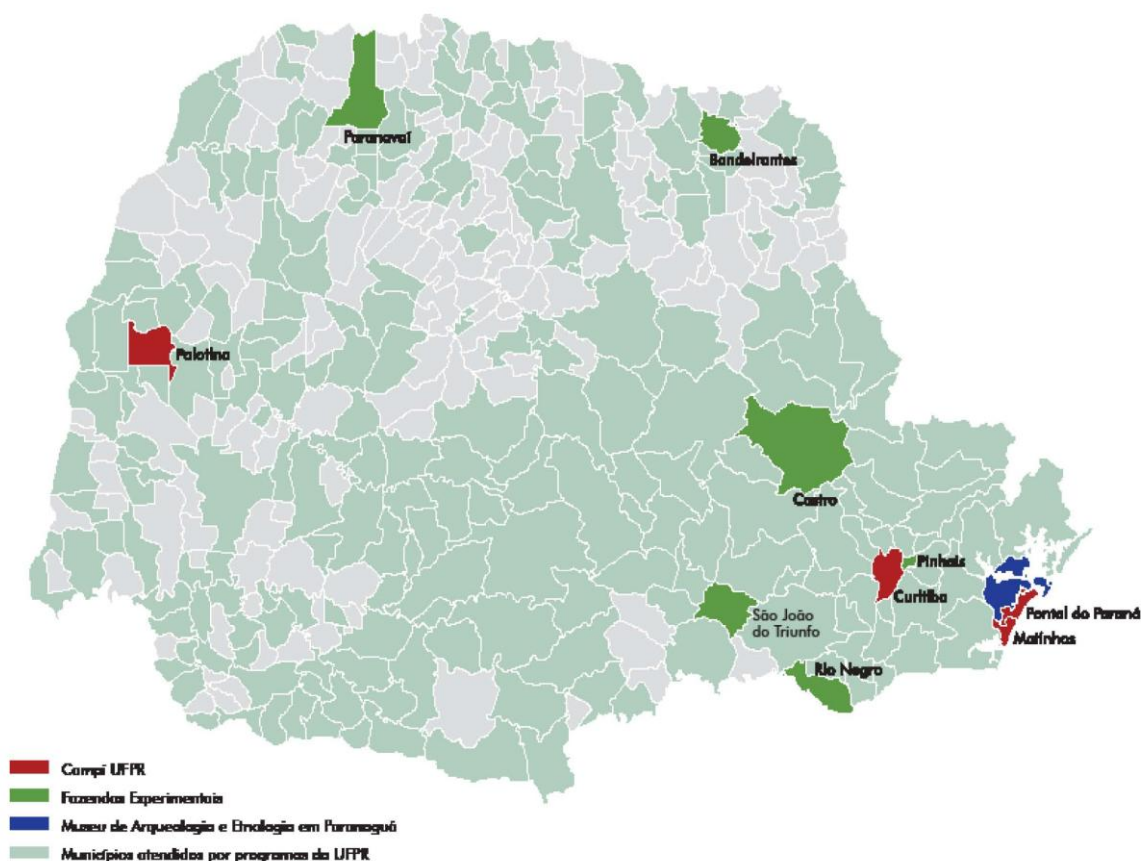


Fig. 4.01 – Inserção do Município de Palotina no mapa do Paraná
(FONTE: PCU, 2011)

O Campus é circundado por várias vias importantes na cidade, como a Avenida Juscelino Kubitschek que integrará o novo centro institucional da cidade. Por isso, o Plano diretor do Campus UFPR Palotina pretende a integração do sistema viário da universidade com o municipal (PCU, 2011).

Características físico-ambientais: clima predominantemente quente, ventos Nordeste, terrenos com pouca declividade. Contudo com essas condições se torna necessárias soluções eficientes para amenizar as condições climáticas, promovendo conforto aos usuários e eficiência energética dos edifícios (PCU, 2011).

4.2.2. Análise campus UFPR - Palotina

Uma nova área foi adquirida pela Universidade Federal do Paraná em Palotina (Fig. 4.02). É necessário que exista a adequação da infra-estrutura existente para a nova área adquirida (PCU, 2011).



Fig. 4.02 – Terreno UFPR campus Palotina
(FONTE: PCU, 2011, modificado pela autora)

De acordo com a PCU (2011), os edifícios existentes, como o Hospital Veterinário e Edifício Seminário são referenciais para o ordenamento funcional do campus, além dessas condicionantes, os desníveis do terreno implicam cuidados na integração das áreas e definição do sistema viário.

O Bosque, que antes era integrado ao Seminário dos Padres, local de peregrinações em dias de missa na cidade, secciona a área da universidade. É necessária a integração dos acessos dentro do campus, tendo o cuidado com a vegetação remanescente (PCU, 2011).

A implantação das edificações existentes na universidade está de fundos para o centro, é importante que haja a integração entre a Universidade Federal do Paraná e entorno da cidade de Palotina (PCU, 2011).

Em relação à ocupação e uso do solo no campus UFPR - Palotina, diretrizes gerais são definidas a partir da integração dos objetivos, da análise do local e do programa de necessidades (PCU, 2011).

4.2.3. Zoneamento de uso e ocupação

Segundo zoneamento realizado pelo PCU (Prefeitura do Campus universitário), podemos classificá-los em:

ZRO – Zona de Restrição a Ocupação: são áreas de interesse ambiental cujo objetivo é o de promover a conservação e/ou a recuperação ambiental;

ZC – Zona Consolidada: define-se como ZC apenas o Edifício Seminário e seu entorno imediato, considerando que a área possui potencial construtivo próximo do limite máximo;

ZEC – Zona em Consolidação: como ZEC definem-se as áreas atualmente ocupadas por edificações no Campus, com exceção da área do Hospital Veterinário (HV);

Zona de Expansão: são áreas desocupadas livres de restrições à ocupação, sendo passíveis à ocupação. Para o Campus Palotina, dividem-se em:

- Zona de Expansão 1 (ZE-1): área prioritária para a ocupação imediata, referente às demandas urgentes de expansão do Campus (zoneamento referente ao terreno escolhido para a implantação da biblioteca);
- Zona de Expansão 2 (ZE-2): áreas para ocupação a médio prazo;

- Zona de Expansão 3 (ZE-3): áreas preferencialmente de ocupação a longo prazo, salvo necessidade de ocupação, sendo esta efetuada através de desenvolvimento de projeto específico solicitado e/ou aprovado pela Coordenação do Plano Diretor. A área definida como ZE-03 encontra-se em descontinuidade física ao restante do Campus, podendo ser necessária para projetos ou planos específicos;
- Zonas Especiais: Áreas como uso específico e/ou com proposta de novos usos considerados estruturantes o Campus. São áreas ocupadas por edificações de relevante importância para o Campus ou não ocupadas onde há a necessidade de projetos específicos para definição de usos e atividades. Para o Campus Palotina, dividem-se em:
 - Zona Especial 1 (ZEs-1): área ocupada pelo HV e área contígua, onde há necessidade de estudo específico para definir localização de edificações de usos compatíveis e necessários para o funcionamento do HV;
 - Zona Especial 2 (ZEs-2): área contígua ao Edifício Seminário e à mata, onde encontram-se as áreas de esporte e lazer (campos de futebol e quadra de esportes). Nessa área há a necessidade de projeto específico para a definição de possibilidade de implantação de edificações, assim como definição de projeto paisagístico e de desenho urbano;

4.2.4. Sistema viário

A classificação do sistema viário para a Universidade Federal de Palotina, segundo a PCU (2011) se estabelece como:

Vias de Pedestres: ocorrem principalmente para acesso ao interior das quadras e conjuntos de edificações;

Ciclovias: para acesso ao interior das quadras e conjuntos de edificações são acompanhadas de vias de pedestres;

Vias Principais: vias destinadas a receber o fluxo do sistema viário municipal que chega ao campus e distribuí-lo para as áreas internas;

Vias Secundárias: vias de acesso aos espaços internos;

Vias de Serviços: vias exclusivas para automóveis autorizados, como carga/descarga, retirada de resíduos, garagem, e que demandam área para manobras.

4.2.5. Dados numéricos sobre a UFPR - Palotina

- Quantidade de cursos: seis cursos (Agronomia, Medicina Veterinária, Ciências Biológicas, Aqüicultura, Tecnologia de Biocombustível e Biotecnologia);
- Quantidade de alunos por semestre: 40 alunos por semestre para todos os cursos;
- Número atual de estudantes: 1.160 alunos;
- Número de estudantes previsto para 2013: 1.800 alunos.

4.2.6. História da biblioteca universitária do campus Palotina

O Campus Palotina UFPR surgiu no ano de 1993 tendo inicialmente somente o curso de Medicina Veterinária. Segundo a bibliotecária Neide Olga dos Santos Paula, os primeiros livros da biblioteca desta universidade foram doados pela Prefeitura Municipal de Palotina. Não havia um espaço apropriado para a colocação desses livros, então foram armazenados na secretaria do campus, em duas estantes. Há uma bibliotecária responsável pelo acervo somente há um ano. Quem ficava responsável pela manutenção, restauração e locação dos livros era a funcionária Margarida que trabalha até hoje na biblioteca. Após a locação dos livros na secretaria do campus, um espaço um tanto maior foi destinado implantação da biblioteca, o seminário de padres palotinenses, espaço comprado pela UFPR. Em uma sala da direção estudantil do seminário foram dispostos os livros em duas estantes e duas mesas para estudo, lugar onde se permaneceu até dezembro de 2010. Em março de 2011, outra sala do seminário foi ocupada, esta já com dimensões maiores, aproximadamente 15 x 15 metros. O espaço foi ampliado em quase o dobro.

4.2.7. Organização do espaço atual da biblioteca

- Oito mesas de estudo com dimensão de 1,20 x 1,20 metros;
- 22 cadeiras para estudo;

- Quatro secretárias;
- Uma bibliotecária;
- 65 metros lineares de prateleira, cada uma com 5 patamares de livros;
- Duas salas administrativas;
- Três computadores para as secretárias;
- Um computador para a bibliotecária;
- Acervo atual: 6.203 exemplares, destes 4.049 são periódicos catalogados, 2.500 são periódicos que ainda estão para ser catalogados e 194 são teses e monografias. Com a implantação dos quatro novos cursos: aquicultura, tecnologia de bio combustível e biotecnologia, criados no ano de 2009, e agronomia no ano de 2011, se tornou necessário a compra de 1.500 exemplares que estão para chegar;
- Depósito para materiais de consumo (móveis de escritório, impressoras reserva, estantes), livros que estão para serem restaurados, 249 livros que a biblioteca da UFPR Palotina ganhou da Biblioteca do setor de biológicas do Campus Curitiba.

4.3. Terreno

O terreno escolhido se localiza dentro do campus UFPR – Palotina, na esquina entre as ruas Pioneiro e Juscelino Kubitschek. A topografia do terreno em geral é plana e estão 2,50 metros acima do nível do estacionamento principal. A área do terreno é de aproximadamente 5.800 m².

Em relação à orientação solar, podemos dizer que a face voltada para a Rua pioneiro está com orientação oeste, a face oposta a leste, o lado direito de quem olha da Rua Pioneiro está orientado para o sul e seu oposto, norte.

Seguindo a idéia de tornar o projeto da biblioteca do campus Palotina uma biblioteca universitária com recepção da população local para palestras e exposições, o terreno foi escolhido pela proximidade entre os blocos universitários e pelo estacionamento ao lado esquerdo de quem olha da Rua Pioneiro, como mostra na figura 4.03 com destaque para o terreno em vermelho.



Fig. 4.03 – Terreno para a biblioteca em vermelho
(FONTE: PCU, 2011, modificado pela autora)

A área em questão se situa dentro do Plano Diretor da UFPR – Palotina na *Zona de Expansão 1 (ZE-1)*: área prioritária para a ocupação imediata, referente às demandas urgentes de expansão do Campus.



Fig. 4.04 – Zoneamento para UFPR – campus Palotina (FONTE: PCU, 2011)

Segundo a lei de uso e ocupação do solo de Palotina, no terreno pode ser construído edifício de até 4 pavimentos (PD. Palotina, 1992).

Em relação ao sistema viário formatado pelo Plano Diretor do Campus Palotina (PCU, 2011), o terreno é contemplado em parte por uma via principal e em parte por uma via secundária. No caso do sistema ciclovitário, o espaço destinado à implantação da biblioteca é abordado por uma via ciclovitária e por um bicicletário.

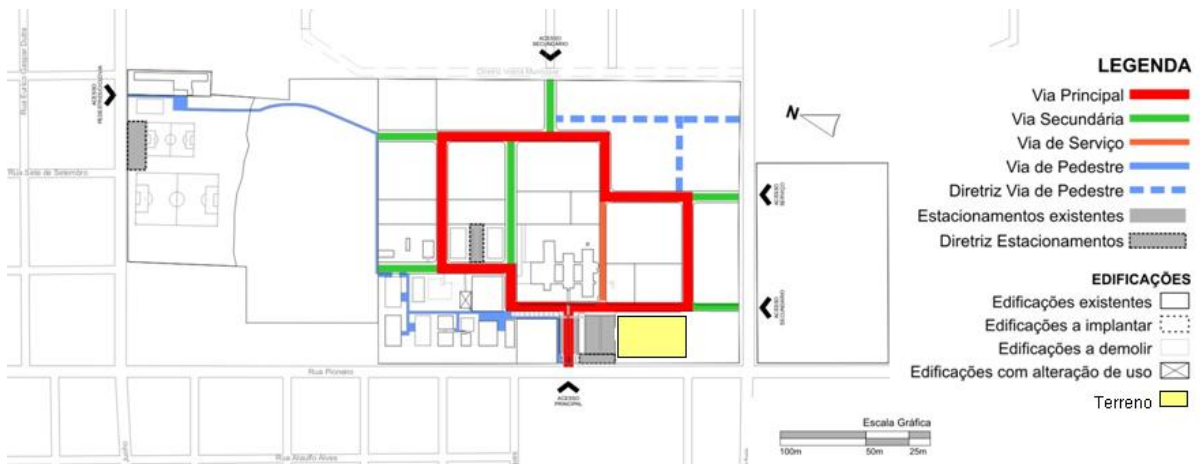


Fig. 4.05 – Planta do sistema viário, Campus Palotina (FONTE: PCU, modificada pela autora 2011)



Fig. 4.06 – Planta do sistema ciclovitário, Campus Palotina
 (FONTE: PCU, modificada pela autora 2011)

5. PROJETO

5.1. Parâmetros de planejamento para uma biblioteca

Abaixo estão alguns parâmetros relevantes ao se tratar de planejamento de bibliotecas.

Áreas Específicas do Prédio:

A biblioteca possui uma grande diversidade de espaços, que são definidos de acordo com suas necessidades e intenções. De modo geral se diferenciam três grandes setores: público, acervo e atividades administrativas (BRANDALISE, 2007). No caso da biblioteca para o Campus Palotina existe a necessidade da criação de um auditório para no mínimo 300 pessoas e uma área para exposições de trabalhos realizados pelos alunos da faculdade.

Quanto à localização do prédio:

Na opinião de Cham (1988) dois critérios básicos devem determinar a localização da biblioteca central dentro do campus universitário:

Primeiro, estar em local de fácil acesso à comunidade acadêmica (estudantes, professores e pesquisadores). Isso significa estar próximo dos blocos didáticos e dos laboratórios. Segundo, ocupar espaço nobre, de preferência na zona central do campus, dada a importância do prédio no contexto do campus.

O entorno atrativo é ideal para uma biblioteca. A proximidade a centros de atividades também figuram como fator de atração, bem como a boa visibilidade e a facilidade de identificação (BRANDALISE, 2007).

No caso do projeto para a Biblioteca do Campus Palotina, trabalho desta monografia, a idéia principal é que a biblioteca seja voltada tanto para os universitários quanto para a população local.

O que se pretende é implantar a biblioteca de modo que fique perto do estacionamento da entrada principal e perto dos blocos para maior aproveitamento de suas funções. Na opinião da bibliotecária Neide Olga dos Santos Paula (2011), com a situação atual da biblioteca, instalada provisoriamente no

seminário, que se localiza do lado oposto a entrada principal, longe dos blocos, a frequência de alunos em períodos de manhã e entre aulas diminuiu.

Capacidade e dimensionamento:

Primeira premissa: o dimensionamento do prédio de uma biblioteca depende, basicamente, das seguintes variáveis: natureza e variedade dos serviços que são ofertados, acervo máximo, número de usuários, número de funcionários e vida útil do prédio.

Segunda premissa: o número de funcionários de uma biblioteca universitária dependerá, naturalmente, da variedade dos serviços ofertados. Convém observar que o número de funcionários e os espaços não aumentam exatamente na mesma proporção da matrícula.

O dimensionamento do acervo deve ser feito considerando-se a previsão de crescimento das coleções. A metodologia para projetar o tamanho do acervo envolve uma fórmula. Adota-se 1m² para cada 50 volumes, incluindo circulação. Tal cálculo é feito, para bibliotecas novas, de modo que o acervo já existente ocupe apenas um terço da capacidade total (BRANDALISE, 2007). No caso de Palotina, como são 7.703 exemplares, calcula-se que há a necessidade de 154 m² de área de acervo, além de mais dois terços para o futuro acervo, totalizando em 462 m².

Com referência a parâmetros de dimensionamento físico de bibliotecas universitárias encontramos a recomendação de Thompson (1974) apud Cham (1988) para bibliotecas de pequenas faculdades é de 360 m² para os primeiros 500 estudantes e um acréscimo de 0,44 m² por aluno acima desta quota.

Quanto à distribuição dos espaços de uma biblioteca por áreas ou setores de ocupação encontramos o referencial de 30% a 40% para depósitos de livros; de 20% a 30% para área de leitura, 15% para de trabalho, 15% para instalações complementares, 15% para áreas polivalentes (CHAM,1988).

Os especialistas em planejamento de bibliotecas universitárias são unânimes numa recomendação: construir grande, bem além das necessidades do mesmo ou, então, deixar espaço para futura expansão (CHAM, 1988).

Quanto ao acervo máximo:

O acervo de uma biblioteca tende a dobrar a cada 16 anos, observa Metcalf (1965) apud Cham (1988). O mais complicado é prever o acervo de peças não convencionais, tais como: microfilmes, microfichas, discos, partituras, mapas, iconografia (cartazes, gravuras e postais), fitas cassete e filmes.

Previsão de Carga:

Nas palavras de Brandalise (2007), para a elaboração de um projeto de edifício para a biblioteca devem ser considerados o “peso vivo” e o peso dos próprios elementos que constituem.

O “peso vivo” é calculado prevendo-se o crescimento da coleção, a quantidade do mobiliário e os equipamentos utilizados no armazenamento e climatização (BRANDALISE, 2007).

Controle de Temperatura e Umidade:

A guarda e a conservação de documentos exigem condições climáticas favoráveis. A temperatura entre 16 e 19 graus centígrados resulta em considerável aumento de longevidade do acervo, entretanto a temperatura entre 22 e 24 graus centígrados é considerada, pelos padrões internacionais como a ideal para o conforto dos usuários e funcionários (BRANDALISE, 2007).

Recomenda-se também o uso de dispositivos de proteção solar, que reduzam a incidência de sol e do conseqüente calor interno.

Áreas de Leitura:

O número de lugares depende da quantidade de usuários que a biblioteca atinge. Estima-se, para bibliotecas universitárias, que cada 100 usuários, um número de três sentados, com respectivas mesas seriam o ideal (BRANDALISE, 2007). No caso do número de mesas para os 1.800 alunos previstos para 2013, são necessárias pelo menos 18 mesas para leitura.

Circulações:

Deve-se destinar à circulação de 10 a 15% de todas as áreas públicas e 20 a 25% de todas as áreas destinadas aos processamentos técnicos e de serviço da biblioteca (BRANDALISE, 2007).

Mobiliário:

Existem móveis projetados especialmente para bibliotecas que permitem a melhor disposição e aproveitamento do espaço com acomodação adequada para o acervo, equipamentos e usuários (BRANDALISE, 2007).

Iluminação:

Na opinião de Ferraz (1972) a iluminação deve ser eficiente, indireta, econômica e atraente. A biblioteca deve ser iluminada, desde as mesas até a estante. As paredes claras muito contribuem para refletir a luz, aumentando o grau de visibilidade. Devem ser evitados os quebra-luzes de mesa, individuais, não só devido à maior despesa como a difícil conservação

A iluminação consiste em um dos fatores mais críticos para o sucesso do desenho da biblioteca, devendo contemplar não somente a luz natural, mas também a artificial. O índice ideal deve ficar entre 500 e 800 lux (BRANDALISE, 2007).

Na opinião de Brandalise (2007), as lâmpadas fluorescentes são as mais indicadas, pois causam menores danos ao acervo.

Assim como os mais renomados projetos de arquitetura, as soluções que são pensadas para permitir a entrada da luz do sol em salas de leitura, por exemplo, são as mais indicadas.

Acústica:

Especialmente nas áreas de leitura, as questões de conforto acústico devem ser consideradas. No caso do projeto para a biblioteca em Palotina, a implantação ocorre para duas vias de movimento considerável, a Rua Pioneiro e a Avenida Juscelino Kubitschek. É necessário o uso de elementos isolantes que retenham uma parcela do ruído. Segundo a norma, o nível de ruído aceitável é de 42dB (BRANDALISE, 2007).

É importante também observar interferências ocasionadas por sistemas utilizados na edificação, como casa de máquinas, subestações elétricas e sistema de ar condicionado (BRANDALISE, 2007).

Ventilação:

O ar de uma biblioteca precisa ser constantemente renovado. Em se tratando de prédio construído especialmente para esse fim, será fácil dispor as janelas para que, sem causar correntes diretas, forneçam a ventilação pela face mais recomendável (FERRAZ, 1972).

Quanto à linguagem:

Nas últimas décadas, a filosofia no tratamento dos espaços internos começou a mudar. Conforto, serviço ao leitor, funcionamento para a execução dos serviços técnicos tornaram-se mais importantes do que eram (CHAM, 1988).

As bibliotecas universitárias devem ter um interior alegre, claro e convidativo. O design e layout dos espaços internos são um dos elementos mais importantes no incremento do uso de bibliotecas para os estudantes. A variação dos ambientes, alterando locais de estudo mais rígidos com áreas de leitura mais descontraídas, pode contribuir para evitar a monotonia. Esta variação influencia na produtividade dos acadêmicos, por sua adaptação ao ambiente (CHAM, 1988).

Quanto ao número de usuários:

Há que se considerar, primeiramente, que o número de usuários de uma biblioteca universitária não é constante. Existem momentos de pique (exames, entrega de trabalhos). De acordo com a Associação Americana de Bibliotecas apud Cham (1988), uma biblioteca universitária deve ser construída para acomodar 1/3 dos estudantes da instituição.

5.2. Conceito de flexibilidade

“Flexibilidade significa – já que não há uma solução única que seja preferível a todas as outras – a negação absoluta de um ponto de vista fixo, definido” (HERTZBERGER, 2006, pg. 146).

“A biblioteca deve ser tão flexível que qualquer parte possa ser usada para um propósito” (METCALF, 1965 apud CHAM, 1988).

Um aspecto que deve ser considerado ao projetar bibliotecas é a questão da flexibilidade. Em nenhum outro prédio do campus esta característica é tão importante. O prédio deve ser construído de tal modo a permitir, com facilidade, a adaptação e remanejamento dos espaços sem maiores transtornos. As necessidades de mudanças futuras não serão determinadas apenas pela expansão natural do acervo e do número de leitores, mas também pelas mudanças na tecnologia de informação, mecanização, automação, telecomunicação (CHAM, 1988 pg. 121).

O conceito de espaço livre vem ganhando importância nos projetos atuais. Espaços abertos, separados apenas por móveis ou paredes removíveis permitem maior variação na composição dos espaços. A concepção do espaço aberto dá grande flexibilidade ao prédio (CHAM, 1988).

“Falar em flexibilidade significa pensar, entre outras coisas, em previsão de cargas, divisão modular do ambiente, localização das escadas e colunas, altura uniforme dos tetos, redução de áreas fixas, alocação de dutos e tomadas” (CHAM, 1988, pg. 121).

5.3. Intervalo na arquitetura

O conceito de intervalo deve ser pensado para a biblioteca, “de forma eliminar a divisão rígida entre áreas com diferentes demarcações territoriais” (HERTZBERGER, 2006, p. 40). A transição entre espaço público e semi-público deve ser elaborada de forma suave, tendo conectividade visual entre os ambientes.

Existe a intenção de criar espaços intermediários que sofram influência tanto do espaço público como do semi-público.

Esse espaço pode ser configurado por uma praça, podendo ser coberta ou descoberta, pela diferença no tratamento dos pisos interno e externo, por adição de uma marquise, formando um ambiente contido e agradável, protegido das intempéries, por muros baixos e até mesmo por soleiras. Hertzberger (2006, p. 32) afirma que “a soleira fornece a chave para a transição e a conexão entre áreas com demarcações territoriais divergentes e, na qualidade de um lugar por direito próprio, constitui essencialmente, a condição espacial para encontro e o diálogo entre áreas de ordens diferentes.”

No caso da Escola de Montessori, muros baixos projetados configuram áreas de permanência e transição. O autor comenta que a comunidade estudantil usa desse lugar de forma agradável, marcando encontros e esperando os pais para serem apanhados.

Nesse espaço acontece o que há de mais importante dentro de uma universidade: a troca do conhecimento, a interatividade entre a comunidade local e a universidade, a mescla entre o conhecimento acadêmico e o popular. Esse intervalo se torna importante desde que cumpra com a característica mais importante desta biblioteca universitária: a função social e comunitária.

Concluindo, na opinião de Hertzberger (2006, p. 33), “esse pequeno espaço público como local de encontro para pessoas com interesses comuns, cumpre uma função social”.

5.4. Programa de uma biblioteca

De acordo com Cham (1988), existem aspectos que devem ser definidos antes do início do planejamento. Entre esses estão a vida útil do prédio, ou o período de tempo em que a biblioteca deverá servir; o dimensionamento do bloco como consequência dos serviços a serem oferecidos, o número de lugares para usuários e do acervo máximo previsto.

A seguir, são feitas algumas considerações realizadas por Cham (1988) para a elaboração do projeto.

a) Importância do Prédio: A biblioteca deve ser considerada o bloco mais importante do campus, pois ela é o maior recurso de informação que a Universidade pode oferecer à sua comunidade acadêmica.

b) A vida útil do prédio: o período de tempo que o prédio deverá prestar os serviços destinados aos usuários.

Cham (1988) revela que além de espaços para os tradicionais serviços de uma biblioteca universitária, o novo prédio deverá prever outros espaços para oferta de novos recursos aplicáveis à instrução, à aprendizagem e à vinculação da informação. Isso implica:

- Área para exposições: espaço para exposições móveis e de outros documentos especiais de interesse do público; espaço para vitrine com peças raras do acervo. Estas áreas podem ficar incorporadas em halls e corredores;
- Área de informação: balcão de informações para orientação ao usuário.
- Seção de busca: espaços para instalação de computadores ligados a bases de dados, tendo conexão com outras bibliotecas da universidade. Esses espaços deverão ficar próximos da entrada para facilitar a movimentação dos usuários.
- Área de acervo geral: espaços para estocagem de livros e de periódicos. O setor de empréstimos deverá estar localizado próximo do acervo. A seção de periódicos poderá ficar separada. A área destinada a receber o acervo geral de livros deverá ser definida em função da estrutura de sustentação das lajes, dada a carga que as mesmas devem suportar.
- Área de serviços de auto-instrução: espaços múltiplos para o trabalho individual e coletivo dos usuários. Os espaços de leitura e estudo devem ser

variados para atender às diferenças e preferências individuais dos leitores; mesas individuais, mesas comuns e poltronas. Recomenda-se a existência de pequenas cabines individuais para pesquisadores.

- Áreas para serviços de aprendizagem em grupo: espaços que necessariamente abriguem um auditório para conferências e exibições de filmes (350 pessoas) e foyer (com café) que sirva como espaço de exposições, salas especiais para projeções, salas para seminários e salas polivalentes.
- Seção de audiovisuais: espaços que abriguem microfilmes, microfichas, fitoteca, filmoteca, discoteca, cabines de gravação, micro-computadores e terminais.
- Área de serviços técnicos e de apoio: espaços para seções de aquisição (chegada e expedição de material, com acesso para carro), correspondência, catalogação e classificação de livros, recuperação de materiais, depósito de consumo (almoxarifado), serviço e limpeza.
- Área administrativa: espaços para escritórios e serviços administrativos, incluindo: direção, assessorias, secretaria, protocolo, patrimônio, sala de reuniões, outros gabinetes de trabalho e instalações para funcionários. Estes espaços devem ser posicionados em local de privacidade e de pouco movimento de público.
- Áreas de circulações, bebedouros e banheiros.

5.5. Público alvo

- Comunidade acadêmica: um grupo de pessoas que de alguma forma vivenciam o âmbito acadêmica, como professores, alunos e funcionários.
- Comunidade local: o povo de Palotina, convidados para assistir palestras, exposições de trabalhos e vídeos realizados pela universidade de Palotina.
- Comunidade regional: pessoas da região que freqüentam o campus para informações técnicas ou culturais, eventos e palestras.
- Comunidade nacional e internacional: visitantes do campus para palestras e eventos esporádicos.

5.6. Vantagens da escolha do terreno

Como já mencionado no capítulo da interpretação da realidade, o terreno localizado dentro do campus UFPR – Palotina, na esquina entre as ruas Pioneiro e Juscelino Kubitschek tem sua justificativa de escolha.

Além da topografia não exigir de mudanças como terraplanagem, por exemplo, pois sua área de aproximadamente 5.800 m² é quase que em sua totalidade plana, a conexão entre o campus e o acesso dos visitantes é de fácil acesso.

O terreno para a implantação da biblioteca atende critérios como estar em local de fácil acesso à comunidade acadêmica e a população, ocupando espaço nobre, na zona central do campus, dada a importância do prédio no contexto do campus. Na figura 5.01 o terreno para a biblioteca universitária está em destaque na cor vermelha.



Fig. 5.01 – Terreno UFPR Campus Palotina
(FONTE: PCU, modificada pela autora 2011)



Fig. 5.02 – Estacionamento UFPR Campus Palotina
(FONTE: autora, 2011)

Fig. 5.03 – Terreno para a biblioteca
(FONTE: autora, 2011)

5.7. Diretrizes gerais

Para uma compreensão mais detalhada, e não a imediata, como todos têm sobre o conceito de biblioteca, se tornou necessária a coleta de dados técnicos e históricos relativos ao tema. Com um entendimento maior sobre o assunto, se verificou a necessidade e importância sobre esse espaço como meio de formação cultural e intelectual da população. Algumas diretrizes gerais foram para a proposta da biblioteca universitária e comunitária do campus UFPR Palotina. São elas:

- Cumprimento do caráter universitário e comunitário do edifício;
- Preocupação com a escala humana;
- Composição de visuais entre o entorno e o edifício;
- Relação entre a implantação da biblioteca, dos blocos acadêmicos e a cidade;
- Revalorização da madeira como elemento construtivo e estético reforçando a memória da cidade;
- Racionalidade estrutural, funcional e espacial;

5.8. Diretrizes específicas

Nas palavras de Milanesi (1983), a biblioteca é como um termômetro para a universidade, quando mais importância é dada para a biblioteca, melhor é a qualidade de ensino da universidade. É um edifício necessário a todos e utilizado por todos. Deve servir como a conexão entre os universitários e a comunidade. A partir das seis diretrizes gerais estabelecidas anteriormente, é possível elaborar preocupações conceituais, arquitetônicas e paisagísticas, que o projeto deverá ter, são elas:

- Disponibilização de auditório e salas multiuso para atendimento a comunidade geral (visitantes e universitários);
- Localização da biblioteca próxima aos estacionamentos e blocos universitários;
- Determinação de acesso de serviço a fim de facilitar a carga e descarga de livros e materiais de consumo;
- Posicionamento do acesso público para distribuir a circulação para os demais setores de forma ordenada;
- Relação com o sistema viário criado pelo Plano Diretor da Universidade;
- O projeto deverá facilitar a pesquisa de modo que o pesquisador se sinta confortável, para isso setor de leitura será mesclado com as prateleiras de livros;
- Disponibilização de periódicos próxima a entrada, de modo que facilite a pesquisa;
- Respeitar a legislação vigente pelo Plano Diretor Universitário assim como os cálculos de dimensionamento;
- Atender de maneira eficiente as necessidades técnicas;
- Atender a quesitos de sustentabilidade;
- Contemplar a iluminação natural indireta de modo que reduza os gastos energéticos, porém tomando cuidado com o acervo;
- Utilização de iluminação artificial de alta eficiência energética;
- Uso de instrumentos para conforto térmico e acústico do ambiente interno;

- Elaboração projetual priorizando o uso da ventilação natural para redução da temperatura interna e renovação do ar, minimizando esforços para ventilação forçada, de maneira que sejam racionalizados gastos energéticos.
- Escolha de cores claras para reflexão da luz no ambiente;
- Escolha da madeira como elemento construtivo e estético de maneira resgatar a memória da cidade e ressaltar o uso da madeira no contexto da arquitetura contemporânea;
- Uso de um sistema construtivo de baixo impacto ambiental, com menor quantidade de resíduos e de construção rápida assim como a escolha de materiais que se encaixem dentro da linha de sustentabilidade;
- Ordenamento de árvores no entorno de modo que exista qualidade paisagística, visual e conforto térmico;

5.9. Programa de necessidades

A biblioteca possui fluxos e usuários distintos. Agora será especificado o programa necessário para que se possa criar uma solução abrangente, que não sirva apenas em benefício próprio da universidade, mas que tenha um caráter comunitário como já mencionado.

AMBIENTE	ÁREA	OBSERVAÇÕES
Foyer/Exposições	350	Espaço de caráter público destinado a exposições e convergência dos acessos. É uma zona intermediária entre o externo e a biblioteca.
Auditório Multiuso (350 lugares)	500	Comportar palestras, exibições de vídeo e formaturas. Se tornando necessários projetores e anexo de sala de depósito de materiais.
Salas Multiuso (2 unidades)	100	Salas de aula explicativas que atenderiam a comunidade e visitantes.
Periódicos	50	O espaço para periódicos (revistas e artigos) ocuparia a área anterior a biblioteca para facilitar o acesso e diminuir as circulações.
Internet - pesquisa (6 computadores)	15	Localizada na entrada, ao lado dos periódicos para pesquisa do acervo com o conceito de ilha.
Escaninho	20	Guarda volumes para visitantes.
Empréstimo/Devolução	40	Ocuparia a zona intermediária entre o espaço público e semi-público, evitando dessa maneira, a necessidade de acessar a biblioteca para devolver livros.
Sala de internet (15 computadores)	50	Sala para pesquisas eletrônicas.
Sala de leitura	350	Mesas e sofás de modo que essa área para leitura seja compartilhada entre as

		estantes, e não em um espaço físico único.
Acervo geral (7.880 exemplares) Prevendo ampliação	460	Espalhado entre as áreas de leitura, de modo que a pesquisa se torne mais prolongada e interessante.
Sala de estudo em grupo (5 salas)	60	Salas de convívio silencioso entre os alunos para estudo.
Gabinete de estudo individual (10 unidades)	20	Gabinetes isolados, para a concentração do estudo. Assim como as salas de estudos devem ficar afastados das áreas públicas.
Administração	40	Área de acesso restrito. Comportaria todos os setores administrativos: administração, RH, sala de departamento geral, tesouraria e sala de reuniões.
Seleção/Recuperação/ Expurgo	15	As três compõem o ciclo do livro na biblioteca, por isso devem estar integradas.
Depósito	20	Depósito para os livros e materiais de consumo (impressora, cartuchos, etc..)
Vestiário/ BWC	15	Vestiários e banheiros para funcionários
Copa	10	Copa para funcionários
DML	5	Depósito de material de limpeza

Quadro 02 – Quadro de áreas para a biblioteca
(FONTE: autora, 2010)

Somando as parcelas de área do programa de necessidades acima, a área referente à totalidade do projeto para a biblioteca em questão é de 2.120 m². Em relação a essa área total, podemos dizer que o setor público (foyer, auditório e salas multiuso) corresponde a 44,81% de sua totalidade. Já o setor semi-público (periódicos, internet, escaninho, empréstimo/devolução, sala de internet, sala de

leitura, acervo, sala de estudo em grupo e gabinete individual) define 50,2% da área total. Por fim, o setor privado, correspondendo a 4,95% da área total do edifício.

5.10. Organograma

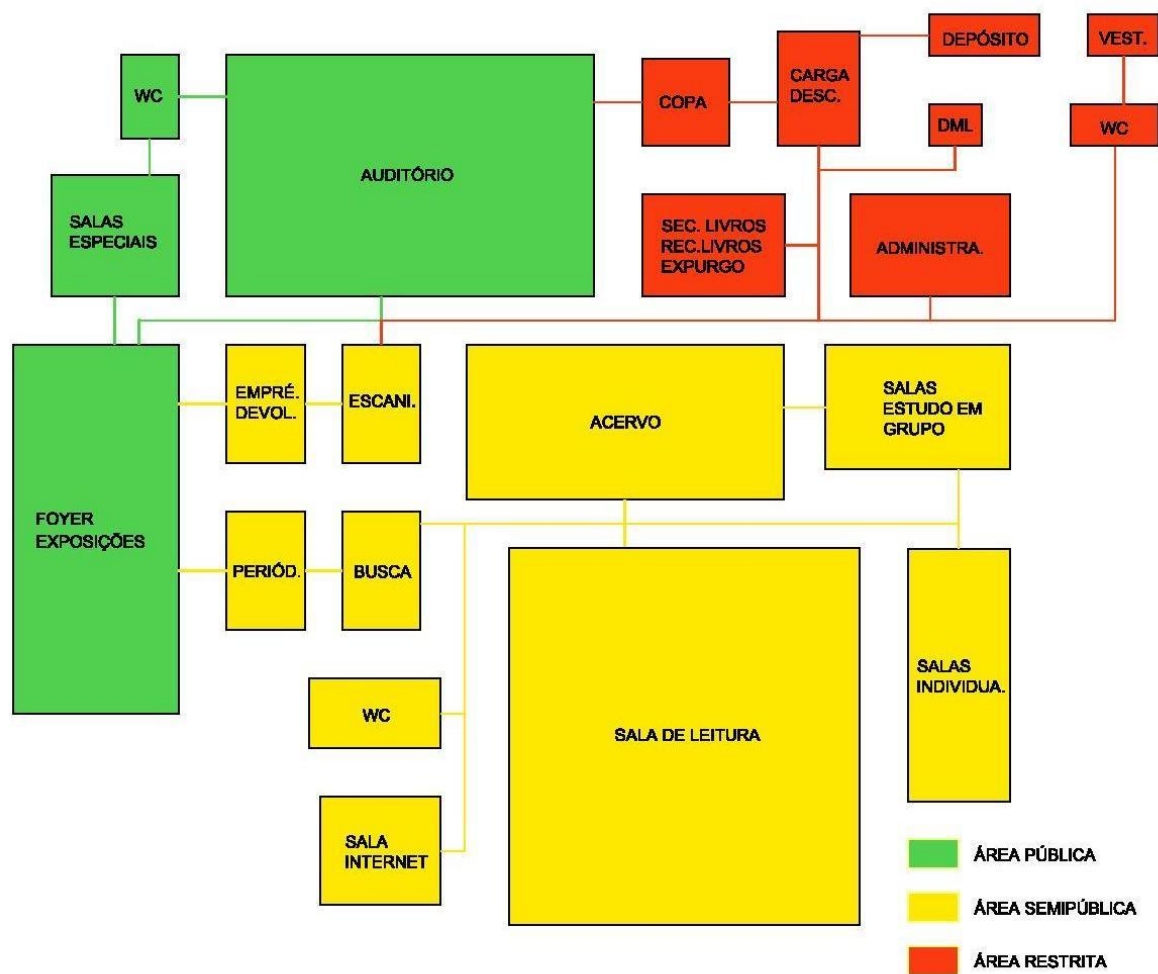


Fig. 5.04 – Organograma
(FONTE: autora 2011)

5.11. Conclusão

O objetivo principal deste trabalho foi abordar a questão da biblioteca universitária ligada à comunidade aliada à técnica construtiva Wood frame e a madeira como elemento principal. Teve a finalidade de construir a fundamentação teórica para a elaboração de diretrizes para o projeto arquitetônico da biblioteca da UFPR campus Palotina. Os objetivos específicos citados anteriormente encontram-se de forma clara e objetiva.

"O esforço deverá ser no sentido de incrementar a biblioteca, transformando efetivamente num centro onde não apenas se tem acesso à produção cultural da humanidade, mas onde também se produz cultura" (MILANESI, 1983, p. 100).

6. REFERÊNCIAS

6.1. Bibliografia

AFLALO, Marcelo; MÜLLER, Dominique Gauzin; MARTINS, Alberto; WISNIK, Guilherme. **Madeira como estrutura**: a história da Ita – Wood as structure: the story of Ita. São Paulo: Paralaxe, 2005.

BATISTA, Fábio Domingos. **A tecnologia construtiva em Madeira na Região de Curitiba**: da Casa Tradicional à Contemporânea. Dissertação (Mestrado) – PUC-PR em convênio com UFRGS, Curitiba, 2002.

BERRIEL, Andréa B. M. S. **Arquitetura de Madeira**: reflexões e diretrizes de projeto para a concepção de sistemas e elementos construtivos. Curitiba: Tese (Doutorado) – UFPR, Curitiba, 2009.

BRANDALISE, Camila. **Biblioteca Central da UEPG**. Curitiba: Dissertação (Monografia) - UFPR, 2007.

CHAM, N. **Educação Brasileira**. Brasília: INEP, 1988, v. 10, n. 21

FERRAZ, Wanda. **A biblioteca**. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S. A., 1972, quarta edição.

FRITZ, Alexander D.; UBILLA, Mario S.; UGARTE, Juan José G.; BUSTAMANTE, Waldo G.; ENCINAS, Felipe; FÜST, Anete F.; MARTÍNEZ, Paula T.; BAIXAS, Juan I. F.; RIDELL, Rafael C.; SANTA MARIA, Hernán. O. **Manual de diseño Construcción montaje y aplicación Del muro envolvente – diseño por envolvente para La vivienda de madera**. Pontificia Universidade Católica do Chile, 2007.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MARTINS, Wilson. **A palavra escrita: história do livro, da imprensa e da biblioteca**. São Paulo: Ática, 2002.

MILANESI, Luís. **O que é biblioteca**. São Paulo: editor brasiliense, 1983.

PALOTINA, Município. **Plano diretor do município de Palotina**. Prefeitura Municipal de Palotina, 1992, revisado em 2007.

PEVSNER, Nicolaus. Libraries. **A history of building types**. Princenton: Princeton University Press, 1997.

PCU. **Plano Diretor do Campus Palotina**. Curitiba: apresentação (Power point), ago. 2009.

SILVA, Lucas B. M. **Análise dos conceitos de administração da produção na construção industrializada de casas pelo sistema light Wood frame: um estudo de caso**. Curitiba: Dissertação (Monografia) - UFPR, 2010.

ZIMBRES, Paulo. Bibliotecas Gêmeas: Leitura de espaços de convívio. **Revista Projeto**, São Paulo, v. 167, p. 37-43, set. 1993.

6.2. Webgrafia

CADRIEL, *et al.* **Informative Platform(s): the library index**. Boston, v.01, p. 01-114, fev. 2011. [On line] Disponível em:

< <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>>. Acesso em: 25.abril.2011.

ROSENBERG, Andrew. **Schertz Public Library / Kell Muñoz Architects**. New York, 2011. [On line]. Disponível em:

<<http://www.archdaily.com/112580/schertz-public-library-kell-munoz-architects>>

Acesso em: 10.maio.2011.

JACKSON, C. Bohlin. **Ballard Library and Neighborhood Service Center**. New York, 2006. [On line] Disponível em:

<http://archrecord.construction.com/projects/bts/archives/libraries/06_Ballard/overview.asp> Acessado em: 10.maio.2011.

6.3. Fontes de ilustrações

VIVERPARIS. Disponível em:

< <http://viverparis.blogspot.com> > Acesso em: 10.maio.2011

CADRIEL, *et al.* **Informative Platform(s): the library index**. Boston, v.01, p. 01-114, fev. 2011. [On line] Disponível em:

< <http://issuu.com/informativeplatforms/docs/index>>. Acesso em: 25.abril.2011.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 39 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 37 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 38 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 41 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 40 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 40 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 41 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 42 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 42 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 41 p.

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 43 p.

MARTINS, Alessandro. Disponível em:

<<http://livroseafins.com/bibliotecas-do-mundo-mais-uma-de-seattle-a-ballard-library>> Acesso em: 23.maio.2011

SCOTTHOLDEN.BLOGSPOT. Disponível em:

<<http://scottholden.name/archive/2008/06/26/ballard-library.aspx> > Acesso em: 23.maio.2011

ARCHRECORD. Disponível em:

<http://archrecord.construction.com/projects/bts/archives/libraries/06_Ballard/photos.asp> Acesso em: 23.maio.2011

ARCHDAILY. Disponível em:

<http://www.archdaily.com/100821/ballard-library-and-neighborhood-service-center-bohlin-cywinski-jackson/ballard_ni_230012> Acesso em: 23.maio.2011

ARCHDAILY. Disponível em:

<http://www.archdaily.com/100821/ballard-library-and-neighborhood-service-center-bohlin-cywinski-jackson/ballard_ni_230012> Acesso em: 23.maio.2011

BOWER. Stephanie. Disponível em:

< <http://stephaniebower.com> > Acesso em: 23.maio.2011

MIMOA. Disponível em:

< <http://www.mimoa.eu/projects/United%20States/Seattle/Ballard%20Library> > Acesso em: 23.maio.2011

ARCHRECORD. Disponível em:

<http://archrecord.construction.com/projects/bts/archives/libraries/06_Ballard/photos.asp> Acesso em: 23.maio.2011

ARCHRECORD. Disponível em:

<http://archrecord.construction.com/projects/bts/archives/libraries/06_Ballard/photos.asp> Acesso em: 23.maio.2011

ARCHDAILY. Disponível em:

< <http://www.archdaily.com/112580/schertz-public-library-kell-munoz-architects> > Acesso em: 23.maio.2011

ARCHDAILY. Disponível em:

< <http://www.archdaily.com/112580/schertz-public-library-kell-munoz-architects> > Acesso em: 23.maio.2011

ARCHDAILY. Disponível em:

< <http://www.archdaily.com/112580/schertz-public-library-kell-munoz-architects> > Acesso em: 23.maio.2011

ARCHDAILY. Disponível em:

< <http://www.archdaily.com/112580/schertz-public-library-kell-munoz-architects> > Acesso em: 23.maio.2011

MANO, Rubens. **Cidadelas do Saber: Novos edifícios nos campi universitários**. São Paulo, SP: Projeto, 1993, 40 p.

PCU. Plano Diretor do Campus Palotina. Curitiba: apresentação (Power point), ago. 2009.