Central de Laboratórios

FCT Unesp Presidente Prudente

ANA MITIKO ANUNCIAÇÃO

Central de Laboratórios

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia “Júlio de Mesquita Filho” do Campus de Presidente Prudente, Universidade Estadual Paulista, para a obtenção do título de arquiteto e urbanista.

Professora orientadora: Profª MS. Maria Alessandra Bacaro Boscoli

PRESIDENTE PRUDENTE
2012

Sumário

APRESENTAÇÃO 03

INTRODUÇÃO 04

JUSTIFICATIVA 05

O ESTUDO DAS CIÊNCIAS E A CARREIRA PROFISSIONAL 05

DEFICIÊNCIAS DO ENSINO BÁSICO AO SUPERIOR 06

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO MÉDIO 08

INFRAESTRUTURA VISANDO À EXPERIMENTAÇÃO.....10

OBJETIVOS.....12

DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA.....12

OBJETIVO GERAL.....12

OBJETIVO ESPECÍFICO.....13

REVISÃO.....13

HISTÓRICO DA FCT UNESP.....13

OBRAS CORRELATAS.....16

MUSEU DE MICROBIOLOGIA.....16

VITTRA TELEFONPLAN SCHOOL.....23

DEFINIÇÃO DO PROGRAMA 25

ESCOLHA DA ÁREA DE INTERVENÇÃO.....26

LEVANTAMENTOS DA ÁREA E ENTORNO.....28

METODOLOGIA.....37

PARTIDO ARQUITETÔNICO.....37

IMPLANTAÇÃO.....38

PLANO DE MASSAS.....41

PROJETO.....43

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....53

REFERÊNCIAS.....54

ANEXOS.....57

APRESENTAÇÃO

Esta monografia possui como finalidade nortear o desenvolvimento do projeto arquitetônico referente ao trabalho de conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo do campus da Faculdade de Ciência e Tecnologia (FCT) de Presidente Prudente - Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Este projeto se fundamenta, na proposta de construção de uma Central de Laboratórios dentro do campus da FCT-UNESP, voltada a educação de alunos de ensino fundamental e médio, lecionado por estudantes do ensino superior desta unidade, como projeto de extensão universitária.

INTRODUÇÃO

Um dos principais desígnios da educação na vida dos jovens se resume na preparação do estudante para carreira profissional. É por meio do ensino que a sociedade instrui o aluno, para que ele esteja apto a prosseguir nos estudos durante o ensino superior ou possua condições suficientes para exercer com habilidade uma carreira profissional.

Além de exercer meramente o papel educativo, dirigido à melhoria da qualidade de vida do indivíduo, o processo de ensino tem assumido grande importância no campo da educação moral das crianças e jovens, repartindo esta tutela com os pais e responsáveis.

Este é o desafio central com o qual se deparam os educadores do século XXI, ensinar e disciplinar os autores da provinda sociedade, amadurecidos com o intuito de escreverem um futuro que rume na direção mais positivista dos cenários.

Porém, devido à complexidade e importância desta demanda, os promotores envolvidos, tanto professores quanto outros profissionais diretamente envolvidos no processo educativo, têm se sobrecarregado com as distintas funções que lhes são incumbidas. Na realidade brasileira, encontramos como resultado a ineficácia de um sistema de ensino fragilizado pelo desinteresse de seus principais agentes articuladores posicionados dentro da esfera política no Brasil.

Compartilhando de uma visão divergente, se encontra o conjunto de pais influenciados pela parcialidade de informações, desconhecedora dos pormenores das dificuldades em se ensinar num país que ainda caminha na construção de um eficiente e sólido programa educativo, se impondo como julgadores, depositando sobre “a escola” a culpa de todos os problemas advindos das falhas na educação de seus filhos.

Diante do cenário atual da educação nacional, este urge de atenção e mudanças, pelos políticos e profissionais da área, no âmbito de melhorias concretas. No entanto é essencial a transformação no pensamento vigente, para que todos possuam consciência de que o encargo da formação da juventude brasileira é

de responsabilidade da sociedade por completo e ilimitado aos educadores.

JUSTIFICATIVA

O ESTUDO DAS CIÊNCIAS E A CARREIRA PROFISSIONAL

O afastamento dos jovens das carreiras compreendidas especificamente nas áreas das exatas se traduz em sérias consequências negativas para o desenvolvimento do país. O atraso tecnológico, diante da escassez de profissionais na área está ligado ao desinteresse por vocações relacionadas à ciência.

Segundo o professor Nival Nunes (2011), Presidente da Associação Brasileira de Educação e Engenharia (Abenge) e integrante do corpo docente de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em entrevista realizada para o site de concursos Folha Dirigida, o Brasil forma por ano, apenas 38 mil engenheiros, este número é insuficiente para suprir a carência de mão de obra especializada, que devido ao desenvolvimento crescente da Construção Civil, da Indústria Naval, do setor de Petróleo e Gás, têm necessitado de técnicos especializados e tecnólogos. Segundo Nunes (2011), na Coréia do Sul, 80 mil engenheiros por se formam ano, contrastando com o Brasil, que precisaria dobrar o número de engenheiros formados para alcançar nesta quantia de profissionais.

Mesmo em vocações que requerem um nível mais básico de formação educacional, o interesse comparativamente inferior as matérias do campo das exatas levam a uma baixa capacitação profissional. A deficiência em Matemática, por exemplo, prejudica o exercício de ocupações que estão atreladas aos conhecimentos de informática, de acordo com Izabel Grispino, supervisora de ensino aposentada, autora do livro *Prática Pedagógica: Estruturando Pedagogicamente a Escola*. Para Grispino (2003), no artigo “O Retrato do Descaso Educacional”, publicado em 2003, o estudo da ciência induz o maior desenvolvimento do raciocínio, com um melhor desenvolvimento cognitivo, despertando a curiosidade científica e o gosto pela pesquisa nessa área. Desta forma as disparidades causadas pela falta de estudos

nesta área atrapalha a formação do aluno, e por consequência traz menor desenvolvimento para o País.

Outro fator agravante desta situação aparece recentemente com o surgimento das novas tecnologias e a introdução destas nos setores industriais e comerciais. Como resultado há o significativo decréscimo dos postos de trabalho mecânicos, com implicações no aumento da exigência mínima intelectual para os empregos. Desta maneira a chance de um jovem sem ensino médio ser excluído na sociedade contemporânea é muito maior do que há uma década.

DEFICIÊNCIAS DO ENSINO BÁSICO AO SUPERIOR

A principal razão apontada por ambos os especialistas, justifica que a deficiência nos estudos das ciências pelos alunos é devida a carência de professores de Física, Química, Matemática e Biologia.

Para Grispino (2003), há o êxodo de professores de Física e Matemática para o mercado financeiro, enquanto que os de Química e Biologia migram para áreas de proteção ambiental das empresas e mesmo nas ONGs, procurando por melhores salários e melhores condições de trabalho.

Dados mais recentes do Censo Escolar 2009, realizado pelo Ministério da Educação (MEC), revelam a escassez de professores de Física, Química, Matemática e Biologia. Nos cursos presenciais, foram formados 9.089 docentes de Biologia; 1.364 de Física; 9.278 de Matemática e 2.079 de Química.

Em alguns estados, a saída encontrada para suprir o déficit de profissionais é recorrer aos professores que não prestaram concurso, os chamados temporários. Em São Paulo, por exemplo, há mais de 80 mil desses temporários.

Uma pesquisa feita pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e noticiada no site do jornal Correio do Brasil em março de 2010, mostrou que a ausência de professores graduados com formação específica nas áreas de exatas gera situações absurdas, como a existência de professores de química, trabalhando na rede estadual, cuja formação superior discorda completamente com a disciplina, como história, letras, filosofia e até violino. Segundo

dados do Ministério da Educação, apenas 14% dos professores de química são formados na área, porcentagem pior ainda em física: 9%. E em matemática, apenas 27% dos docentes são graduados na área.

Física possui o maior déficit do país, de acordo com dados do MEC, entre 2001 e 2008, somente sete mil professores se formaram. Porém, nos últimos anos, segundo os números do governo, a quantidade de alunos em faculdades que formam professores no país começa a aumentar, em razão da criação de mais cursos. Para Maria do Pilar Lacerda, secretária da Educação Básica do MEC, a prioridade é o professor, pois para que ocorram mudanças é necessária à existência deste.

Mediante analise dos dados da pesquisa citada anteriormente, realizada pela UFG e informações do Ministério da Educação, a professora Victória Ângelo Bacon, na mesma notícia do site do jornal Correio do Brasil, define quatro justificativas para falta de professores na área de exatas.

A primeira se insere dentro das faculdades e se relaciona à dificuldade de graduação em um curso de exatas em nível de licenciatura. Nas áreas de química, física e matemática os docentes possuem pouca didática e acabam se atando aos cursos de extensão e pesquisa, além disso, possuem desinteresse em preparar seus alunos para o magistério, pois a tarefa de transmitir os conhecimentos de lógica, interpretação e cálculo para os alunos da educação básica é bastante complexa.

Para Rapoport e Silva (2006), em artigo publicado no site *Psicología para América Latina*, nas licenciaturas a Psicologia da Educação é uma disciplina pouco valorizada pelos alunos. Devido aos universitários das áreas exatas estão acostumados a aulas com muitas fórmulas, exercícios e resultados precisos, por outro lado na psicologia, pois à complexidade do comportamento humano os conhecimentos são relativos e complexos.

Outra explicação apresentada por Bacon (2010) aponta a falta de investimentos e qualificação dos professores. Os professores das exatas representam a maior evasão dos quadros efetivos da educação básica. Percentualmente, dos professores que pedem exoneração de seus cargos junto às secretarias de educação dos estados, 76% são das disciplinas das exatas.

O terceiro fator está relacionado aos cargos oferecidos pelo próprio Poder Público. Os professores recorrem aos concursos públicos atraídos pelas remunerações, até 10 vezes a mais do que ganha um professor. Além disso, em função do maior potencial que estes possuem em relação a outros candidatos. Os profissionais das exatas utilizam constantemente o raciocínio lógico, interpretativo e mecânico para resolução de problemas, isto garante uma vantagem quando prestam um concurso. São capazes de solucionar questões de outras áreas por trabalharem o QI diariamente.

A última justificativa de Bacon (2010) menciona a própria demanda de cientistas e tecnólogos, anteriormente já citada neste texto como uma preocupação pela falta de profissionais nesta área e a necessidade de que mais jovens se interessem em ingressar nestas atividades. Porém, para suprir esta lacuna, no Brasil se tem incentivado a expansão de cursos técnicos, antigo CEFET, estes acabam seduzindo um grupo de alto valor potencial para lecionar nas disciplinas de exatas. Segundo dados obtidos pela autora, em comparação com o modelo existente na China, no qual o profissional com docência em exatas é valorizado, ganhando salário diferenciado que chega a 2000 dólares (um dos mais altos do país), no Brasil o piso pago a um professor é de 470 dólares e a média chega a 489 dólares para um dia todo de trabalho.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO MÉDIO

Segundo estudo realizado pela Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) para o *Relatório sobre o Sistema Educacional do Brasil* publicado na série *Sistemas Educacionais Nacionais* "o ensino médio, no Brasil, é a etapa final da educação básica e integraliza a formação que todo brasileiro deve ter para enfrentar com melhores condições a vida adulta." (INEP/MEC, 2003)

> De acordo com as finalidades do ensino médio, postas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), o ensino médio tem como objetivos:
>
> I. a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos

> no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
>
> II. a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
>
> III. o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
>
> IV. a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (INEP/MEC, 2003 *apud* LDBEN,1996, art.25)

Focalizando o sistema atual de ensino, facilmente nos deparamos com o maior impedimento encontrado pelos estudantes nas matérias de exatas e biologia, a falta de interessse, por considerarem tais disciplinas complicadas e maçantes.

De acordo com o projeto de extensão Ciência e Arte, Razão e Imaginação: Complementos necessários ao Aprendizado de Química, realizado no Laboratório Multidisciplinar de Ciências e Matemática do campus Manaus Distrito Industrial, sob coordenação da professora Claudia Magalhães do Valle, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, a falta de interesse dos alunos acontece, devido a inexistência de metodologias criativas que visem propagar o tema abordado dentro das salas de aula. Outro ponto importante, descoberto pela pesquisa, mostrou que o desinteresse pela maioria dos alunos nestas disciplidas está associado a forma de abordagem, destituída da dinâmica necessária para atrair a atenção dos estudantes.

Uma consequência perceptível destas falhas do processo educativo dos jovens é a evasão escolar, este é um problema antigo no quadro educacional brasileiro, porém é grave e precisa de soluções imediatas que o amenizem.

O maior índice de desistentes está concentrado no ensino médio. Por meio dos dados fornecidos pelo Ministério da Educação, como o Censo escolar 2010, a Prova Brasil 2009 e o Relatório de Metas de todos pela educação 2010, é possível descobrir que a maioria dos brasileiros entra nesta fase do ensino, porém apenas metade permanece até o fim e destes, apenas 10% demonstram o nível de conhecimento esperado, segundo os

critério de avaliação do Ministério da Educação. Isso corresponde a metade dos ingressantes do ensino médio que abandona a escola e 90% dos concluintes não aprendem o que deveria.

Um fator agravante deste dado, expõe que o Brasil entrou num momento da história em que há mais adultos do que crianças e idosos, isso representa que haverão menos crianças e jovens para ensinar. Desta forma durante o ensino médio, o jovem, se encontra no limiar da preparação para caminhar na direção de uma vida produtiva ou estará na mercê do mundo marginalizado.

INFRAESTRUTURA VISANDO À EXPERIMENTAÇÃO

Remetendo a infraestrutura das escolas públicas, em estudo promovido pelo Instituto de Química da USP, citado por Grispino (2003) no artigo *O Retrato do Descaso Educacional*, realizados durante o ano de 1997, ao se analisar laboratórios de 3.740 escolas estaduais, concluíram pela inutilidade de sua presença, sendo improdutivo o incentivo a ministração de aulas nestes laboratórios das escolas estaduais. Poucas salas possuíam condições físicas para acolher os alunos. Quando isto se apresentava, a dificuldade era outra, o despreparo dos professores para utilizar os laboratórios, sendo dispensável fornecer reagentes e vidrarias se os professores não sabiam como utilizá-los. Isso evidência o despreparo da maioria dos professores de ciências exatas, pois desconhecem os conceitos básicos de sua matéria.

A experimentação, como elemento prático do ensino das ciências, é fundamental para incentivar a aprendizagem do aluno. No artigo *Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa*, escrito por Cleidson Carneiro Guimarães, publicado na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) em agosto de 2009, o autor cita que “no ensino das ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Na escola, a importância da experimentação é vista em várias áreas, podendo ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação (GUIMARÃES, QNEsc, v. 31, n.3, ago. 2009 *apud* IZQUIERDO, 1999).

Em artigo da mesma revista publicada em maio de 2010, *Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada*, de autoria de Luiz Henrique Ferreira, Dácio Rodney Hartwig e Ricardo Castro de Oliveira, onde eles apresentam os resultados obtidos a partir de uma atividade experimental, demonstrando a relevância da contextualização ministrada pelo professor para que o problema-experimento possa se inserir no cotidiano do aluno e desta forma ele se sinta envolvido pela situação apresentada, utilizando como base o desenvolvimento deste estudo, os autores citam:

> A situação de formular hipóteses, preparar experiências, realizá-las, recolher dados, analisar resultados, quer dizer, encarar trabalhos de laboratório como 'projetos de investigação', favorece fortemente a motivação dos estudantes, fazendo-os adquirir atitudes tais como a curiosidade, desejo de experimentar, acostumar-se a duvidar de certas informações, a confrontar resultados, a obterem profundas mudanças conceituais, metodológicas e atitudinais. (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA., 2010, p. 102 *apud* LEWIN E LOMASCÓLO, 1998, p. 148).

Além disso, a experimentação dentro do ensino deve estar firmada numa fundamentação teórica, como explica Guimarães (2009) "ao ensinar ciência, no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta a observação" e ainda concluiu que "o uso do laboratório pode estimular a curiosidade dos alunos, mas para isso, é necessário que estes sejam desafiados cognitivamente". Então, o ensino em laboratórios é tão essencial quanto o ensino teórico apropriado em sala de aula.

Para que o ensino dentro dos laboratórios seja proveitoso, é necessária a existência de orientação adequada, como Bachelard (1983) expõe em seu livro *A Formação do Espírito Científico*, o exemplo de Marat[1] (1782) que diz ter feito cinco mil experiência sobre a luz, sendo que nenhuma delas foi reconhecida pela física "já um aluno de hoje que faça pesquisa num laboratório, sob a direção de um orientador, pode produzir algo útil" (Bachelard, 1983, p.101).

[1] MARAT. **Recherches physiques sur l'electricite**. Paris, 1782, p. 112.

Objetivos

Delimitação do Objeto de Pesquisa

Por meio da pesquisa das informações apresentadas anteriormente, da análise do seu conteúdo e do diagnóstico das problemáticas apresentadas, é possível a elaboração e formulação de diretrizes que condicionem o encaminhamento da concepção do projeto final de graduação.

Com o intuito de associar as variáveis semelhantes e simplificar o desenvolvimento de conceitos amenizadores, por meio da reflexão das técnicas envolvidas, distingui em duas problemáticas principais.

Primeiramente, a questão do conteúdo lecionado aos estudantes do ensino básico e médio, na qual se evidencia o sistema de ensino deficiente que não oferece atrativos às matérias de exatas e biologia. No qual o problema poderia ser mitigado por meio do desenvolvimento de metodologias criativas que produzam o interesse do aluno por essas disciplinas, utilizando de mecanismos e recursos dinâmicos que despertem a curiosidade dos jovens pela ciência.

Um segundo ponto, em relação à discussão dos estudantes universitários, como destacado os poucos formados não suprem a demanda brasileira, entre estes poucos se interessam em seguir a carreira de docentes e alguns possuem duvidosas habilidades para que lecionem tanto em sala de aula quanto em laboratórios. Um recurso que pode ser utilizado é oferecer aos estudantes das universidades suporte básico para a sua formação acadêmica, focalizado principalmente ao incentivo de ministração de aulas, oferecendo a preparação teórica e prática necessária para que esteja apto dar lecionar.

Objetivo Geral

De forma a contemplar as duas frentes de pensamento explanados anteriormente, por meio deste trabalho, pretendo elaborar a proposta de construção de um complexo de Laboratórios Multidisciplinares.

Este complexo estará inserido dentro do Campus da FCT UNESP de Presidente Prudente, para que o universitário, por meio de projetos de extensão tenha um maior contato com os estudantes de ensino médio, que são o principal público alvo deste projeto.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Elaborar um projeto de um edifício que possua as instalações adequadas para com Laboratórios Multidisciplinares, se resumindo em:
    - Espaço adequado a experimentos laboratoriais realizados por estudantes de ensino médio;
    - Ambiente com infraestrutura adequada para ensino teórico-prático das disciplinas de ciência e matemática;
    - Local de convívio e circulação que possua comunicação com o entorno do edifício.

Revisão

Histórico da FCT UNESP

Durante o governo do Doutor Jânio Quadros, pela Lei 4.131, de 17/09/1957, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Presidente Prudente. Em 1959, os Cursos de Geografia e Pedagogia foram autorizados a funcionar, tendo início no dia 03 de maio. Neste período de acordo com Alegre (2006) a faculdade funcionava num colégio particular, em seguida mudou para um pequeno prédio destinado a um grupo escolar nas proximidades do cemitério e no ano seguinte compartilhou as instalações com ensino médio no Colégio Tannel Abud, localizado na Vila Marcondes. Em 1963 foi autorizado o funcionamento dos Cursos de Matemática e Ciências Sociais, para o funcionamento destes cursos foi instalado um barracão de madeira de quatro salas (figura 01),

Figura 01 – Barracão em madeira, para ministração provisória das aulas.

Fonte: Alegre (2006).

Figura 02 – Estação Meteorológica.

Fonte: Alegre (2006).

deixando caracterizada a ocupação formal e posse do terreno doado pelo Estado a prefeitura, que por sua vez o repassou a faculdade, neste local funcionava o DEMA, Departamento de Mecanização Agrícola. No segundo semestre de 1963, a faculdade funcionou em um edifício no centro da cidade cedido por empréstimo pelo Banco do Estado de São Paulo.

Entre 1966 e 1967, a faculdade consegue verba para a construção da Estação Meteorológica (figura 02), a primeira construção definitiva do campus, construída em terreno doado pelo governo municipal durante a gestão do prefeito Antônio Sandoval Netto que pretendia construir no local uma faculdade de medicina, porém convencido da inviabilidade do terreno para tal empreendimento o cedeu a faculdade.

Aos poucos outros os edifício que caracterizam atualmente o campus da FCT Unesp são construídos e entram em funcionamento: o Discente 1 em 1968, o edifício utilizado pela

Figura 03 – Barracão em madeira, para ministração provisória das aulas.

Fonte: Alegre (2006).

administração geral da unidade em 1969 (figura 03) o Docente 1 em 1970, assim como a Biblioteca em 1975, algumas dessas edificações seguiram em sua arquitetura os padrões do movimento modernista, assinados pelo arquiteto Tetsuo Uema, caracterizado pela valorização das formas simples e geométricas, sem ornamentação e o emprego de materiais em sua essência como o concreto aparente.

Em 1969 foi estabelecido o Curso de Licenciatura em Ciências, como estrutura para o curso são construídas às pressas em sistema de mutirão, pelo próprio pessoal da faculdade os laboratórios, onde é atualmente o Centro de Ciências. E em 1975, é criado o Curso de Estudos Sociais.

A Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" foi criada através da Lei 952 de 30 de janeiro de 1976. Neste evento, foram extintos os Cursos de Pedagogia, Ciências Sociais e Licenciatura em Ciências e Estudos Sociais. Sendo instalado em 1977, o Curso de Engenharia Cartográfica e em 1984, o Curso de Estatística.

Em 1988 foram incorporados os Cursos de Fisioterapia e Educação Física do Instituto Municipal de Ensino Superior de Presidente Prudente (IMESPP) e a reimplantação do Curso de Pedagogia.

Em 1989 a denominação "Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais" - IPEA foi alterada para "Faculdade de Ciências e Tecnologia" - FCT.

A expansão das instalações da faculdade seguiu padrão sem tendência à verticalização dos edifícios, pois se tornava inviável a construção de prédios com múltiplos andares com a abrangência

de terrenos desocupados numa cidade do interior, com clima quente.

Em 2002 tiveram início os cursos de Ciência da Computação, Engenharia Ambiental e Física. E em julho de 2003 foram começaram os cursos de Arquitetura e Urbanismo e Química.

Atualmente a FCT tem 08 Departamentos de Ensino com 205 docentes e 217 servidores técnico-administrativos. Funcionando numa área de 380,827,50 m^2 com área construída de 24.704,10 m^2 (estes valores não incluem os prédios do antigo CEFAM doadas para a UNESP pelo Governo do Estado).

Obras Correlatas

Nesta etapa da monografia, será apresentada a análise de uma edificação pré-existente, cujos elementos arquitetônicos de sua composição (funcionalidade, estética ou conceito) possuem semelhanças com o projeto proposto neste trabalho. Desta forma, este estudo tem como finalidade o exame crítico destas instituições e por meio de uma analogia se obterem elementos essenciais para a estruturação do projeto.

MUSEU DE MICROBIOLOGIA. POR MÁRCIO KOGAN. SÃO PAULO, BRASIL.

Segundo informações retiradas em texto resumido do site ArcoWeb, a partir de reportagem de Fernando Serapião, publicada originalmente na edição 276 de fevereiro 2003, da revista PROJETODESIGN, o primeiro Museu de Microbiologia do país foi inaugurado em 2002, dentro do Instituto Butantan, localizado na capital paulista. Construído numa pequena área de 500m^2, pelo arquiteto paulista Márcio Kogan, o museu teve seu desenho limitado pela antiga construção, um refeitório desativado, que possuía algumas características modernas advindas da sua época de construção, nos anos 1970. Alguns destes elementos como grandes panos de vidro, estrutura modulada de concreto e pérgula, não

Figura 04 – Fachada externa do Museu de Microbiologia, Instituto Butantan (USP). Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

Figura 05 – Ambiente para exposições permanentes. Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012

impediram o sucesso do resultado final, cuja qualidade foi premiada IAB-SP e pela Asbea.

Com o objetivo de montar um laboratório de alto nível para que jovens pudessem realizar experiências em condições profissionais, o projeto com restrições econômicas, foi idealizado pelo renomado médico-químico Isaías Raw. Sensibilizado com o programa o arquiteto Márcio Kogan, abriu algumas objeções ao seu trabalho essencialmente purista, adaptando as suas ideias ao volume construído, realizando apenas algumas modificações. (SERAPIÃO, 2003)

O programa se constitui em três espaços principais: exposições permanentes, laboratório e auditório. No maior deles, o de exposições permanentes (figura 05), os visitantes podem ver, por exemplo, uma maquete do vírus da AIDS entre outros modelos

Figura 06 - Painel de vidro com o código genético da Xylella fastidiosa.

Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

tridimensionais de bactérias, vírus e protozoários, ampliados em acrílico. Neste ambiente o piso de granilite possui pequenos desenhos de bactérias, em detalhes como este o arquiteto faz referências às atividades do museu. (SERAPIÃO, 2003)

A intervenção que mais se destaca é um grande painel de vidro (figura 06) com iluminado por trás especial onde foi impresso o código genético da *Xylella fastidiosa* (a praga da amarelinha, que ataca plantações de citros), destacando um dos maiores feitos científicos brasileiros, com repercussão mundial, sendo este o

Figura 07 – Laboratório destinado a estudante do ensino médio.

Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

primeiro patógeno vegetal que teve DNA sequenciado no Brasil. (SERAPIÃO, 2003).

O segundo espaço, o laboratório (figura 07) foi designado a alunos do ensino médio e instalado com verba da Fundação Estadual de Apoio à Pesquisa (FAPESP). Com o auxílio de monitores, os estudantes fazem os experimentos - em

Figura 08 – Pequeno auditório com cadeiras coloridas.

Fonte: http://www.marciokogan.com.br/#/projetos/ realizados/museu_de_microbiologia. Acesso: Novembro de 2011.

equipamentos a que dificilmente teriam acesso - e retornam, em outro dia, para ver os resultados. Com capacidade para receber 15 estudantes simultaneamente. (SERAPIÃO, 2003)

O último ambiente é um pequeno auditório (figura 08) com 40 lugares, onde são projetados vídeos sobre microbiologia e

Figura 09 – Ripado de ipê, proteção contra insolação.

Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

ministradas palestras, equipado com material multimídia e mobiliado com cadeiras coloridas. (SERAPIÃO, 2003)

Todo o volume foi “envelopado” por um ripado de ipê natural, outro ripado, de cor mais escura do que o primeiro, feito

em ipê-tabaco, e mais baixo feito, delimita o pátio interno com piso de mosaico português branco (figura 09), no meio do bosque natural. Os caixilhos foram trocados e o setor de

Figura 10 – Mapa de localização da USP e do Instituto Butantan.
Fonte: Google Earth. Acesso em Novembro de 2011. Editado pela autora.

ambientes herméticos foi fechado com alvenaria de massa grossa desempenada pintada de branco. Assim, a qualidade do projeto se faz no contraste do peso e da opacidade do volume branco com a leveza e a transparência do rendilhado de madeira. Kogan de forma eficiente consegue unir em seu traço contemporâneo, dois requisitos: a economia de volumes e a racionalização de custos. (SERAPIÃO, 2003)

Segundo o site institucional do Instituto Butantan, está vinculado à Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, e se localiza na Cidade Universitária da Universidade de São Paulo (USP), como demonstrado na figura 11. Possui um parque com cerca de 80 hectares e mais de 62% em área verde, além disso, mantém um centro de exposições os museus Biológico, Histórico, Microbiologia em seu parque e o quarto museu, o Museu do Emílio Ribas, especializado em história da saúde.

A proposta educacional inovadora e a temática abordada fazem do Museu de Microbiologia um museu científico único e diferenciado. Por seu projeto de ações educativas recebeu Menção Honrosa no Prêmio Darcy Ribeiro de Educação. Filiado à Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC) desde 2003.

> ...laboratório científico contemporâneo, possibilita alunos do Ensino Fundamental(a partir do sétimo ano) e alunos do ensino Médio uma ampla interatividade através de experiências sob a orientação de monitores do Museu, com duração de duas horas.
>
> As atividades são realizadas por cerca de duas horas com turmas de 15 alunos

> utilizando microscópios individuais. São baseadas em um "Kit de Microbiologia" desenvolvido pela equipe do Museu e o objetivo é incentivar a experimentação, aguçar a curiosidade e fazer com que o aluno a exercite. É necessário o acompanhamento do professor de Biologia ou de Ciências porque a intenção é que professores e alunos atuem como agentes multiplicadores em suas escolas repetindo as experiências que realizaram, ou fazendo outras que constam do Manual que acompanha o Kit, associando-as com situações do cotidiano. (BUTANTAN, 2011)

Como pode ser observada pela figura 12, a localização do Museu de Microbiologia dentro das dependências do Instituto Butantan é privilegiada, por estar próxima a entrada pela Avenida Vital Brasil, fator que contribui para a fácil localização do museu pelos seus visitantes, cujo público alvo deste equipamento são em sua maioria estudantes.

A posição da edificação em sua extensão no sentido sudoeste-nordeste coopera para a ventilação cruzada, considerando-se a predominância dos ventos em São Paulo na

Figura 11 –Instituto Butantan e localização de seus edifícios .

Fonte: Google Earth. Acesso em Novembro de 2011. Editado pela autora.

direção sudeste para noroeste, como exemplificado na figura 12, ajudando para o conforto ambiental do prédio.

A construção da estrutura do edifício não estava a cargo do arquiteto Márcio Kogan, porém a instalação dos ripados de ipê circundando o volume oferece mais áreas sombreadas, funcionando como um brise, especialmente nas fachadas mais extensas que recebem maior insolação, principalmente a fachada

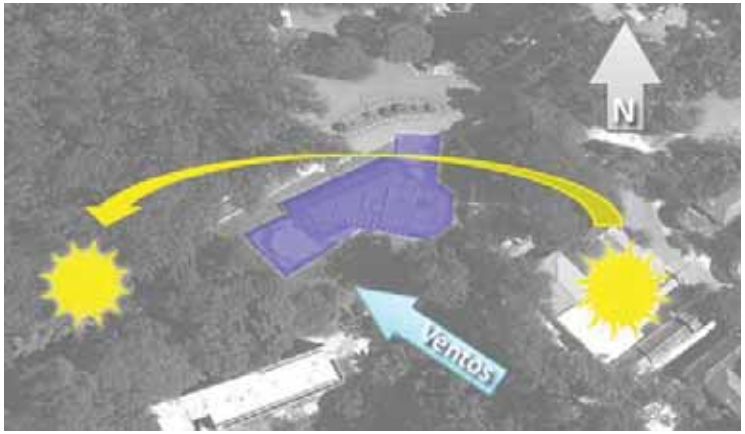


Figura 12 – Direção dos ventos e insolação.

Fonte: Google Earth. Acesso em Novembro de 2011. Editado pela autora.

Figura 13 – Planta baixa da edificação.

Fonte: Revista PROJETODESIGN. Editado pela autora.

oeste, nesta a colocação dos ripados foi essencial para impedir a penetração excessiva dos raios solares durante a tarde.

A proposta dos ambientes é bem simplificada, como pode ser analisado na figura 13. Devido às limitações impostas pela volumetria original da edificação e até mesmo por fatores financeiros. Porém a distribuição das funções dentro dos ambientes está bem fundamentada. Na entrada um pátio externo oferece local para o encontro dos visitantes, ao adentrar o edifício uma pequena recepção, controla a entra para os ambientes mais fechados, o auditório, laboratório e banheiros, enquanto o espaço de exposições de insere como local de transição entre estes locais mais reservados a um número limitado de visitantes e o pátio interno, que mesmo circundado pelo ripado em madeira, não serve de obstáculo para a apreciação das áreas verdes no entorno.

VITTRA TELEFONPLAN SCHOOL. POR ROSAN BOSCH. ESTOCOLMO, SUÉCIA.

A organização escolar sueca Vittra, possui uma peculiar estrutura de ensino desenvolvida em suas 30 escolas. Diferente da visão tradicional de divisão em classes, o sistema Vittra tem como objetivo criar uma rotina de desenvolvimento individual para cada estudante, onde a vivência do trabalho cultural e ambientes de aprendizagem desafiadores são mais importantes. As abordagens didáticas empregadas criam diferentes tipos de situações de ensino com base em espaços pedagógicos denominados, “A Montanha”, “A Caverna”, “A Casa Chalk”, “O Laboratório”, entre outros ambientes de aprendizagem que utiliza o mobiliário customizado para dividir cada recinto sem perder o senso de ar livre.

"O interior tem como ponto de partida os princípios pedagógicos Vittra e serve como uma ferramenta pedagógica para o desenvolvimento no cotidiano da escola” descreve Rosan Bosch

Figura 14 – A Montanha é o ponto de encontro central da escola.

Figura 15 – Dentro da Montanha, existe a Caverna com um cinema.

Fonte: http://www.archisearch.gr/article/673/vittra-telefonplan-school--rosan-bosch--stockholmsweden.htm. Acesso: Abril de 2012.

Figura 16 – Na Sala de Dança os alunos podem dançar, gritar e se expressar fisicamente.

Figura 17 - O Clube do Almoço é ao mesmo tempo um lugar para trabalhar e para as refeições.

Fonte: http://www.archisearch.gr/article/673/vittra-telefonplan-school--rosan-bosch--stockholmsweden.htm. Acesso: Abril de 2012.

do Telefonplan Vittra, que também desenvolveu o mobiliário "em vez de divisões clássicas com cadeiras e mesas, um iceberg gigante, por exemplo, serve como plataforma de cinema, e sala de relaxamento". Com o uso de carpete vermelho, verde limão, branco, e em outras áreas cores contrastantes para um efeito de negrito, o mobiliário escolar e o entorno possuem tons arrojados que inspiram a criatividade. "os espaços diferenciados permitem que as crianças aprendem em seus próprios termos, criando diferentes tipos de cenários de aprendizagem. Dessa forma, o projeto permite a escola dobrar o seu potencial.

Figura 18 – Planta baixa da Vittra Telefonplan.

Fonte: http://www.archisearch.gr/article/673/vittra-telefonplan-school--rosan-bosch--stockholmsweden.htm. Acesso: Abril de 2012.

Definição do Programa

Para a definição de um programa de necessidades que atenda as necessidades do campus da FCT UNESP, foi realizada uma série de entrevistas com os coordenadores de cada curso, para obter um levantamento dos projetos desenvolvidos aos estudantes de ensino médio e que necessitem de espaços mais adequados para a realização destas atividades.

Com relação ao curso de Ciência da Computação, foi verificada a carência de um laboratório de informática para receber alunos interessados em cursos de programação e para a realização de maratonas de informática. Ambos os projetos estão em hiatos pela falta de incentivos dos educadores e dificuldades de realização destas atividades dentro do ambiente escolar.

Um pequeno Laboratório Didático de Matemática foi instalado em uma sala de difícil acesso no Discente I para que alunos do curso de Matemática lecionassem aulas de reforço para estudantes, porém as atividades sofreram um atraso por um equívoco na aquisição das carteiras escolares inadequadas projeto.

O projeto de extensão Trilhando Solos é desenvolvido com o apoio de Professor Doutor João Osvaldo Rodrigues Nunes do Departamento de Geografia, dividindo o mesmo ambiente com Laboratório de Sedimentologia e de Análise de Solos, quando ideal seria um espaço mais apropriado para o recebimento de grupos maiores de visitantes, de forma a não interferir nas outras atividades realizadas no local.

O Centro de Ciências instalado no prédio de Ciências Ambientais dos cursos de Física, Química e Biologia, com recursos da PROEX está inserido no programa Ciência na UNESP, o espaço onde se localiza é limitado pela quantidade equipamentos no armazenados sendo necessário um espaço maior para o recebimento de visitas de estudantes.

Sob a coordenação do Prof. Dr. Marcos Fernando de Souza Teixeira a Trupe Quimiatividade é um grupo teatral de estudantes do curso de licenciatura em Química que divulgam a ciência realizando visitas nas escolas de Presidente Prudente e

região, possuem uma pequena sala localizada no Núcleo Morumbi, a existência de um local favorável para as apresentações dentro do campus seria conveniente para a inserção das performances no Circuito Científico Cultural da FCT, que envolvem visitas ao CEMAARQ (Centro de Museologia, Antropologia e Arqueologia), ao Centro de Ciências, ao Laboratório de Sedimentologia e a Estação Meteorológica.

A definição do número de frequentadores da Central de Laboratórios foi definida com base no atual quadro de visitantes que o Circuito Científico Cultural da FCT recebe diariamente, aproximadamente 60 alunos de escolas de ensino fundamental e médio de escolas públicas e particulares de Presidente Prudente e região em visitas programas Para o melhor aproveitamento e aprendizagem foi fixado como a capacidade máxima de alunos nos ambientes como 20, exceto para o auditório. Para que desta forma os alunos sejam divididos em grupos menores, facilitando a interação entre os monitores, professores e alunos.

Com base nestes levantamentos e nos dimensionamentos contidos no livro "Arte de projetar em arquitetura" (Neufert, 1900) foi elaborada o seguinte quadro (tabela 01) com o pré-dimensionamento dos ambientes, a atividade proposta, os requisitos materiais e demais observações.

Somando ao total deste pré-dimensionamento a área de circulação e paredes equivalente a 20 por cento, se define uma área total de 528 m^2.

Escolha da área de intervenção

Para a escolha da área dentro do campus da FCT UNESP foram considerados três critérios principais.

Primeiramente a proximidade da edificação com os laboratórios existentes, de forma que exista uma interação entre os frequentadores destes espaços com os estudantes que estarão visitando o campus e esteja perto dos locais mais utilizados pelos discentes e docentes participantes dos projetos envolvidos. (Figura 19).

Ambiente	Pré-dimensionamento	Atividade	Requisitos materiais	Observações
Laboratório Didático e de Informática*	85 m^2	Sala para a realização de aulas teóricas e de informática.	Mesas, cadeiras, armário, quadro branco, computadores.	Um computador por aluno.
Laboratório Experimental de Química*	65 m^2	Área para a ministração de aulas práticas de química.	Bancadas móveis, armários, cadeiras, quadro branco.	Experiências realizadas em grupos.
Laboratório Experimental de Física*	75 m^2	Local para a realização de aulas práticas de física.	Mesas, cadeiras, quadro branco, armário.	
Laboratório Experimental de Botânica e Geologia*	65 m^2	Área para a ministração de aulas práticas de biologia e geografia.	Mesas, cadeiras, quadro branco, armário.	Biologia do estudo das espécies vegetais.
Área de exposições	20 m^2	Exposição de trabalhos de alunos da FCT Unesp.	Bancadas, estantes e painéis modulares.	Maquetes, banners, revistas.
Recepção e Secretaria	20 m^2	Local para a recepção das excursões e demais visitantes.	Escrivaninha, cadeiras, armários, arquivos.	No máximo dois funcionários.
Auditório	100 m^2	Local para a realização de palestras, apresentação de multimídias entre outros.	Cadeiras, mesa, aparelhos audio-visual.	Pode ser utilizado para outras atividades do campus.
Sanitário	30 m^2		Cuba e bacia sanitária	
TOTAL	**440 m^2 + 20% de circulação e paredes = 528 m^2**			

*Ambientes projetados para a permanência de no máximo 20 alunos

Tabela 1 – Pré-dimensionamento dos ambientes. Novembro, 2012.

A localização pelos visitantes é outra questão relevante para a localização do projeto, devido a grande extensão do campus da FCT e da complexidade do seu plano diretor, é importante que os estudantes encontrem a central de laboratórios facilmente. Especialmente aqueles que estarão se utilizando do meio de transporte público para chegar até o campus, por isso também houve uma preocupação com a localização e proximidade dos pontos de ônibus. (Figura 20).

Também houve a necessidade da existência de um local para estacionamento próximo, que não interfira no fluxo habitual de veículos nas vias internas do campus. Considerando que a maioria dos estudantes estará frequentando o local por meio de excursões escolares, utilizando como condução ônibus, é imprescindível um local anexo ao complexo para a parada destes.

Ponderando sobre os três conceitos delimitadores: localização dos laboratórios existentes, localização da central de laboratórios dentro do campus e acessos viários. E analisando três áreas de interesse edificáveis (de aproximadamente 550 m^2) dentro do campus da FCT UNESP, foi selecionado o local que mais correspondesse aos critérios levantados, correspondente a "Área pré-selecionada 3".

Levantamentos da área e entorno

Foram realizados estudos em relação a insolação, direção dos ventos (figura 21), topografia por meio de maquete física e mapa (figura 22), usos do entorno (figura 23) e levantamento fotográfico.

De acordo com o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do município de Presidente Prudente, a FCT UNESP se localiza dentro de uma ZE (Zona Especial) de ensino e pesquisa.

Figura 19 - Localização dos laboratórios e áreas pré-selecionadas.

Fonte: Mapa, editado pela autora.

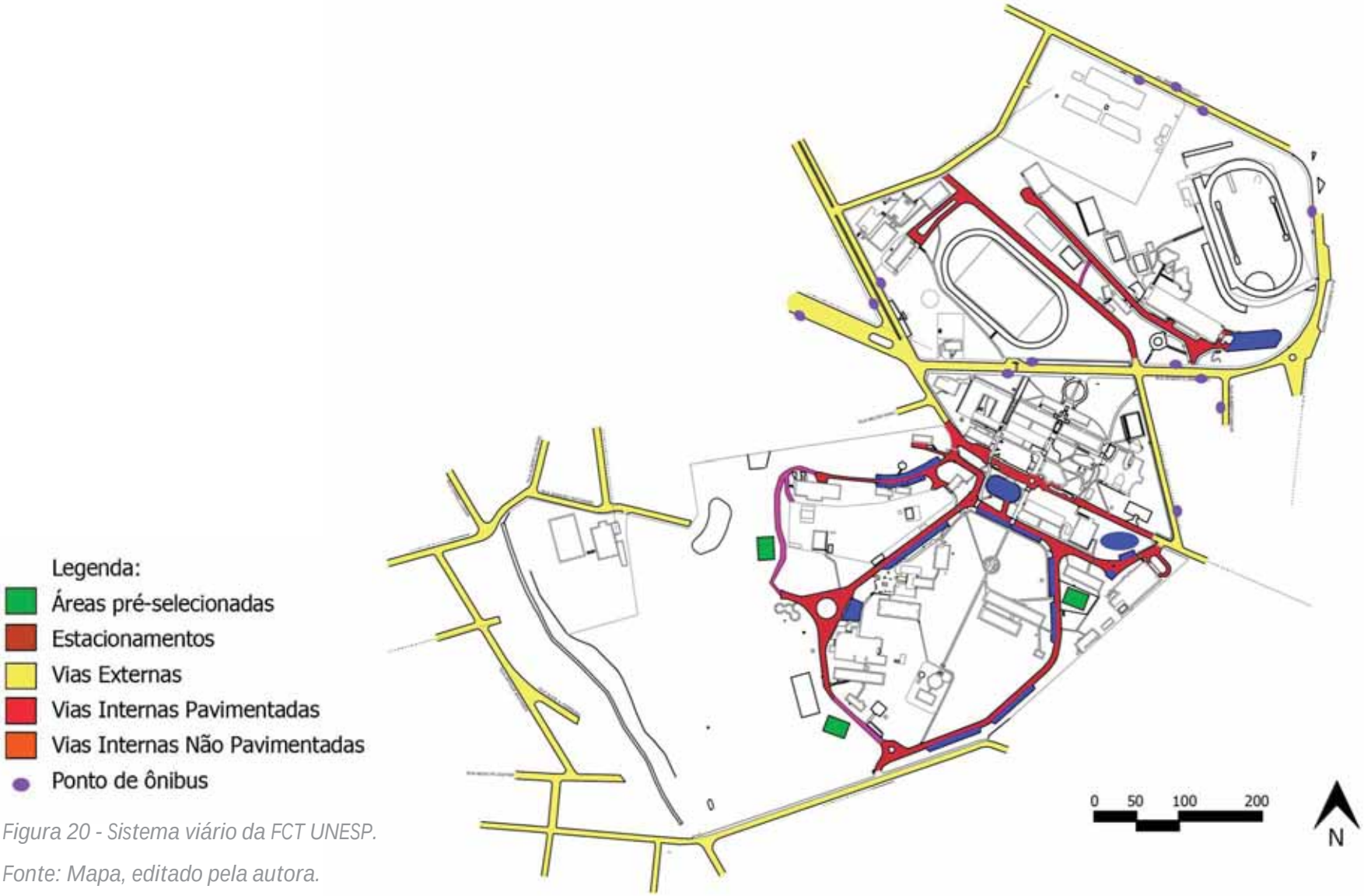


Figura 20 - Sistema viário da FCT UNESP.

Fonte: Mapa, editado pela autora.

Legenda:

Direção dos Ventos

Área Interna

Área Externa

Edificações Existentes

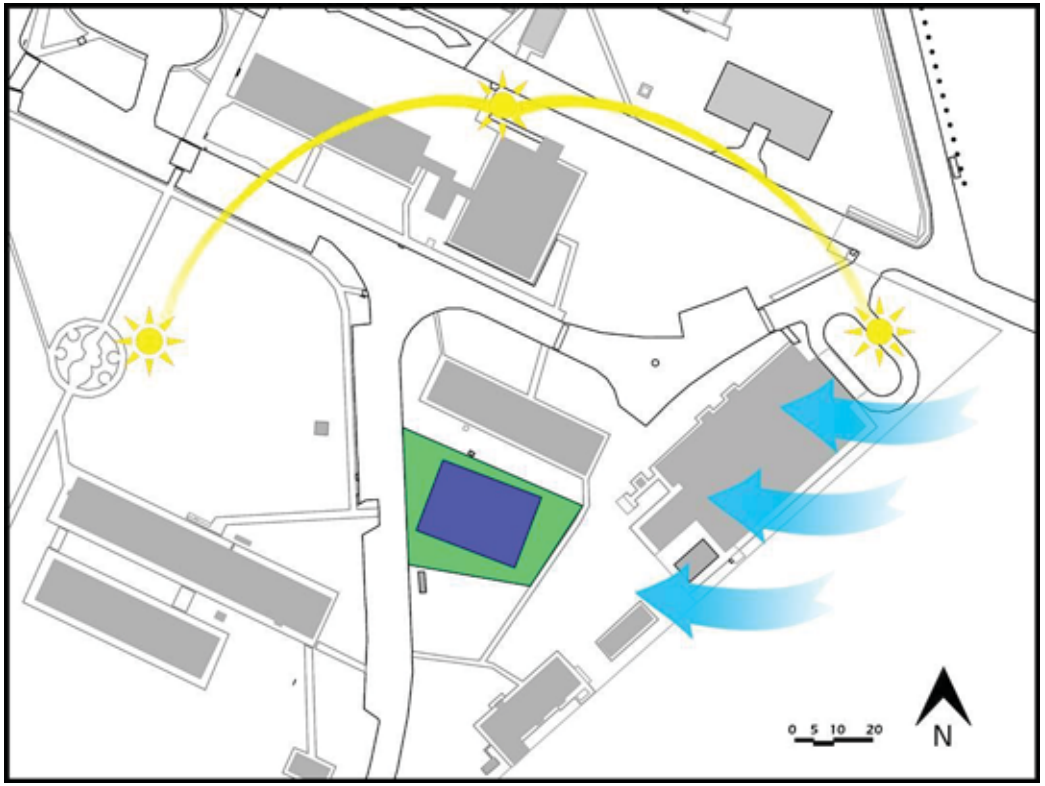
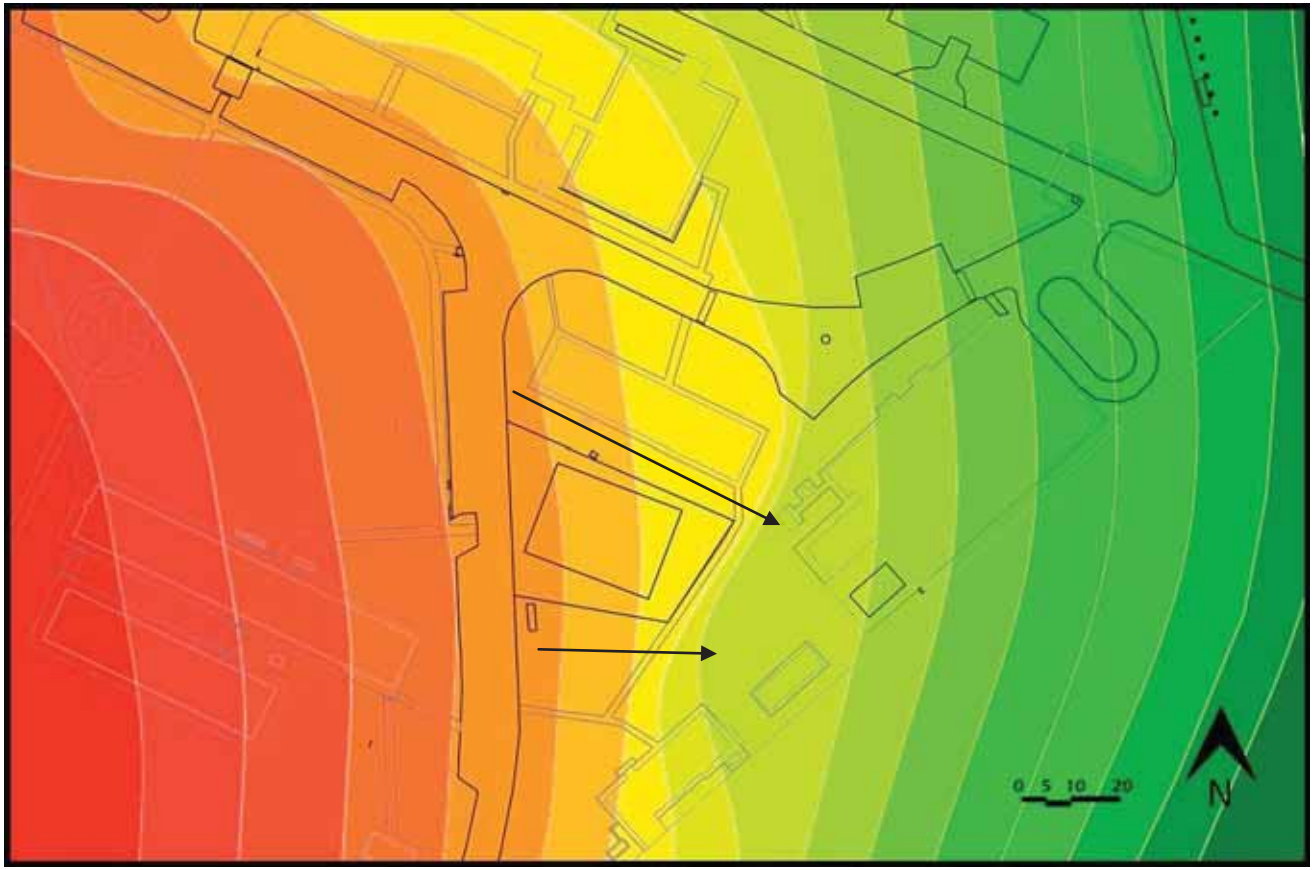


Figura 21 - Estudo da insolação e direção dos ventos

Fonte: Mapa, editado pela autora.



Curvas de nível com intervalos de 1 metro.

Figura 22 – Topografia.

Fonte: Mapa, editado pela autora.

1. CEAFiR (Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação)
2. Cabine Elétrica
3. Laboratório de Física
4. Central de Lab. Didático de Computação
5. Departamento de química, Física e Biologia
6. Central de Lab. Cartografia
7. Departamento de Cartografia, Urbanismo e Ambiental
8. STI (Serviço Técnico de Informática) e STM (Seção Técnica de Materiais)

Figura 23 – Usos do entorno.

Fonte: Mapa, editado pela autora.

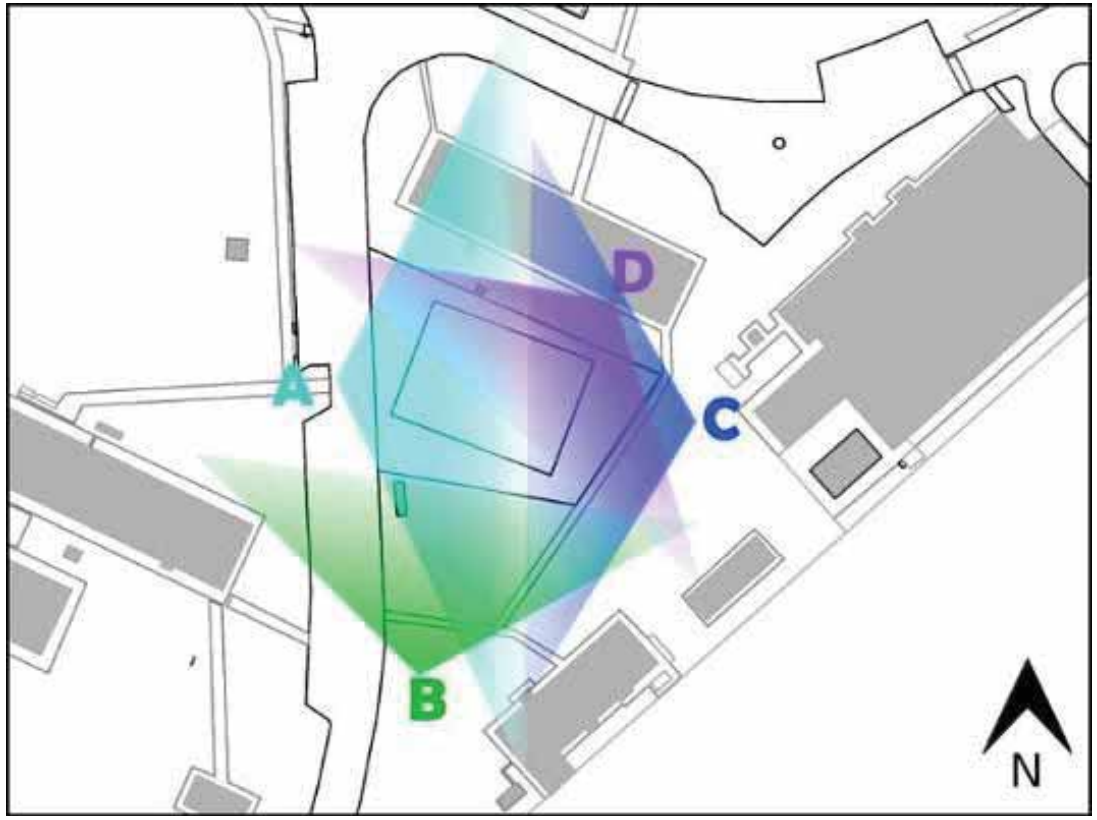


Figura 24 – Cones de visão. Com localização das fotografias.

Fonte: Mapa, editado pela autora.

Figura 25 – Cone de visão A. Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

Figura 26 – Cone de visão B. Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

Figura 27 – Cone de visão C. Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

Figura 28 – Cone de visão D. Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

Metodologia

Na próxima etapa, utilizando os conhecimentos adquiridos com a pesquisa de obras referências, com o histórico da experimentação científica e da FCT UNESP, por meio dos levantamentos realizados será concretizada a elaboração do projeto arquitetônico.

Este se constituirá de projeto gráfico com a elaboração da planta-baixa de cada pavimento, contendo informações de cada ambiente, a elaboração de cortes e fachadas em número necessário para a compreensão do projeto, a volumetria (maquete), planejamento estrutural, planta de cobertura, plantas de localização e instalações gerais a serem estabelecidas.

Partido Arquitetônico

O partido arquitetônico apareceu com base na proposta do projeto, que visa criar um elo entre os estudantes de ensino fundamental e médio com os estudantes universitários, e que ambos os grupos sejam beneficiados por meio da troca mútua de experiências, na qual os estudantes da FCT Unesp se interessem pelas carreiras na área de ensino e os alunos das escolas almejem passar pela experiência universitária, de forma que este ciclo se repita continuamente aprimorando o ensino em diferentes patamares da educação. Assim o símbolo que representa a eternidade também conhecido como “lemniscata” inspirou o desenho do projeto. O valor do partido arquitetônico também está presente na proposta

Figura 29 – Lemniscata. Editado pela autora.

de que o edifício em si seja um objeto de estudo, atraindo a curiosidade dos alunos em conhecer o significado da sua forma, fundamentada equações matemático.

A Lemniscata de Bernoulli é a curva algébrica do quarto grau de equação cartesiana e possui forma similar ao numeral 8. Bernoulli chamou isto de *lemniscus* que em latim significa "faixa suspensa".

O conceito de continuidade além de ser expresso na forma básica da edificação também é marcado pela presença de rampas curvas que dão acesso aos andares superiores da Central de Laboratórios. (Anexo II e III)

IMPLANTAÇÃO

Para definir a implantação alguns pontos fundamentais foram analisados, são estes o fluxo de veículos, o fluxo de pedestres.

Por meio da análise da análise do sistema viário do entorno da FCT Unesp e das vias internas do campus a acessibilidade pelos veículos a Central de Laboratórios é facilitada pela entrada localizada próxima ao CEFiR, assim como o estacionamento destes pode ser efetuado ao lado da Central de Laboratórios da Cartografia ou ao longo da via em frente à área escolhida, tendo em vista que existem estacionamentos implantados nestes locais (Figura 30).

A visita de pessoas que usam como condução o transporte público foi levada em conta durante a escolha da

Figura 30 – Estacionamento do lado oposta da via.

Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

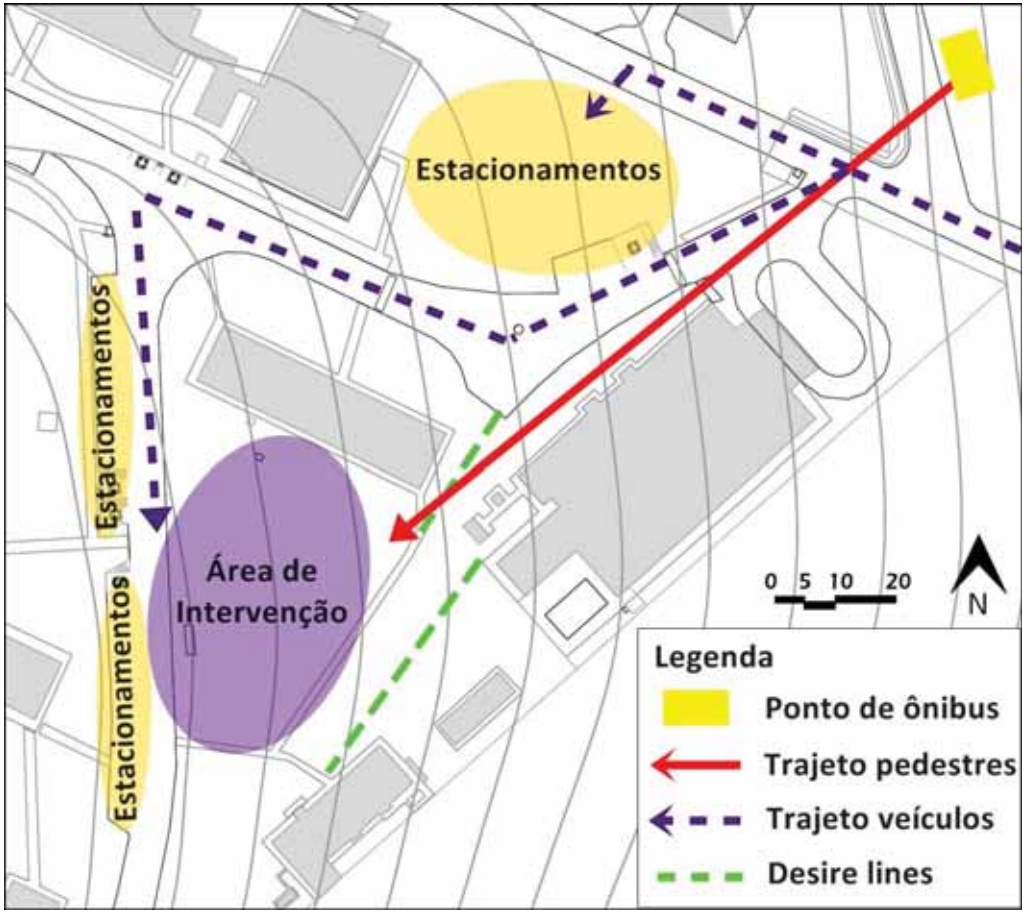


Figura 31 – Trajetos e acessos.

Fonte: Editado pela autora.

Figura 32 – Caminho de desejos.

Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

Figura 33 – Caminhos para o Laboratório de Física .

Fonte: ANUNCIAÇÃO, Ana. 2012.

área e para que essas pessoas possam acessar a Central de Laboratórios sem muitas dificuldades o acesso pelas calçadas dentro do campus foi analisado. Ao lado do Departamento de Química, Física e Biologia existe um caminho de desejo (figura 32) criado pelos pedestres que pretendem chegar ao Laboratório de Física sem precisar contornar o Departamento, se considerou que este seria o mesmo trajeto que os visitantes que desembarcassem no ponto de ônibus nas proximidades do campus iriam tomar para chegar a Central de Laboratórios, portanto a consolidação deste acesso foi considerada necessária para a implantação do projeto.

Também se resolveu pela permanência das calçadas que levam ao Laboratório de Física (figura 33) pela via defronte a área escolhida, mas com novo desenho que se adapte a forma do edifício.

PLANO DE MASSAS

Como principal acesso à Central de Laboratório se decidiu pela via em frente á área, pois este trajeto oferece maior visualização da edificação, observado que em frente deste não existem poucos obstáculos visuais além da facilidade de acesso pelos ônibus e demais veículos. Próximo a fachada principal estará localizada a área administrativa com a recepção e salas de apoio, onde estarão localizados os arquivos

. Um segundo acesso a ser materializado ao lado do Departamento também foi planejado, assim como a sinalização apropriada indicando o caminho para a Central de Laboratórios, visto que a sua localização este pode ser dificultada pelo prédio do Departamento.

O auditório por ser o espaço que será frequentado não apenas pelos visitantes da Central, mas também para a realização de outros eventos importantes da FCT Unesp se decidiu por ser um local mais separado do restante da edificação.

As calçadas para acesso dos outros edifícios do entorno serão consolidadas, assim como um paisagismo no entorno que ofereça espaços de descanso para os visitantes.

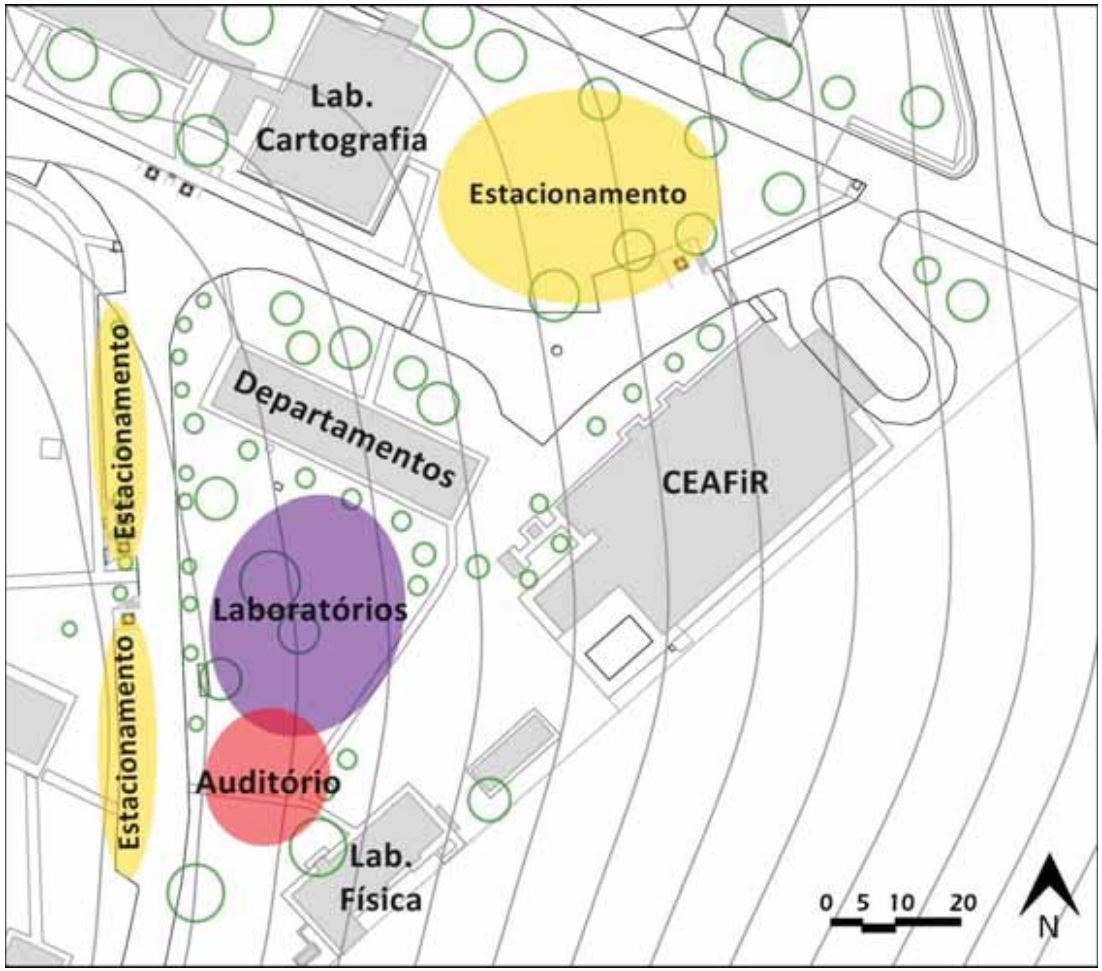


Figura 32 – Plano de massas e vegetação.

Fonte: Editado pela autora.

PROJETO

Para a concepção do projeto na área de intervenção escolhida foi necessário o nivelamento do terreno para posicionamento da edificação no plano mais próximo da via onde se localizará a entrada principal, sendo modificadas algumas curvas de nível (figura 34).

As principais atividades realizadas da Central de Laboratórios estarão divididas em dois núcleos principais. No ambiente maior estão dispostos os laboratórios (laboratório didático, laboratórios experimentais e área de exposições) e no núcleo menor o auditório (figura 35). Propõe-se que as apresentações iniciais, vídeos e outras exibições sejam realizados no auditório com todos os alunos excursionistas. Posteriormente serão divididos em grupos de no máximo 20 alunos e alternando o tempo de visita em cada uma das salas, onde os monitores estarão realizando aulas teóricas e experiências práticas. As áreas de exposições podem ser visitadas pelos alunos livremente ou guiadas por um monitor no caso das excursões em grupos.

Todas as partes constituintes da Central de Laboratórios possuem estrutura de concreto em laje nervurada (anexo 1), o auditório possui vedação em blocos de concreto e os laboratórios fechamento com paredes duplas em alvenaria convencional e panos de vidros como isolamento térmico.

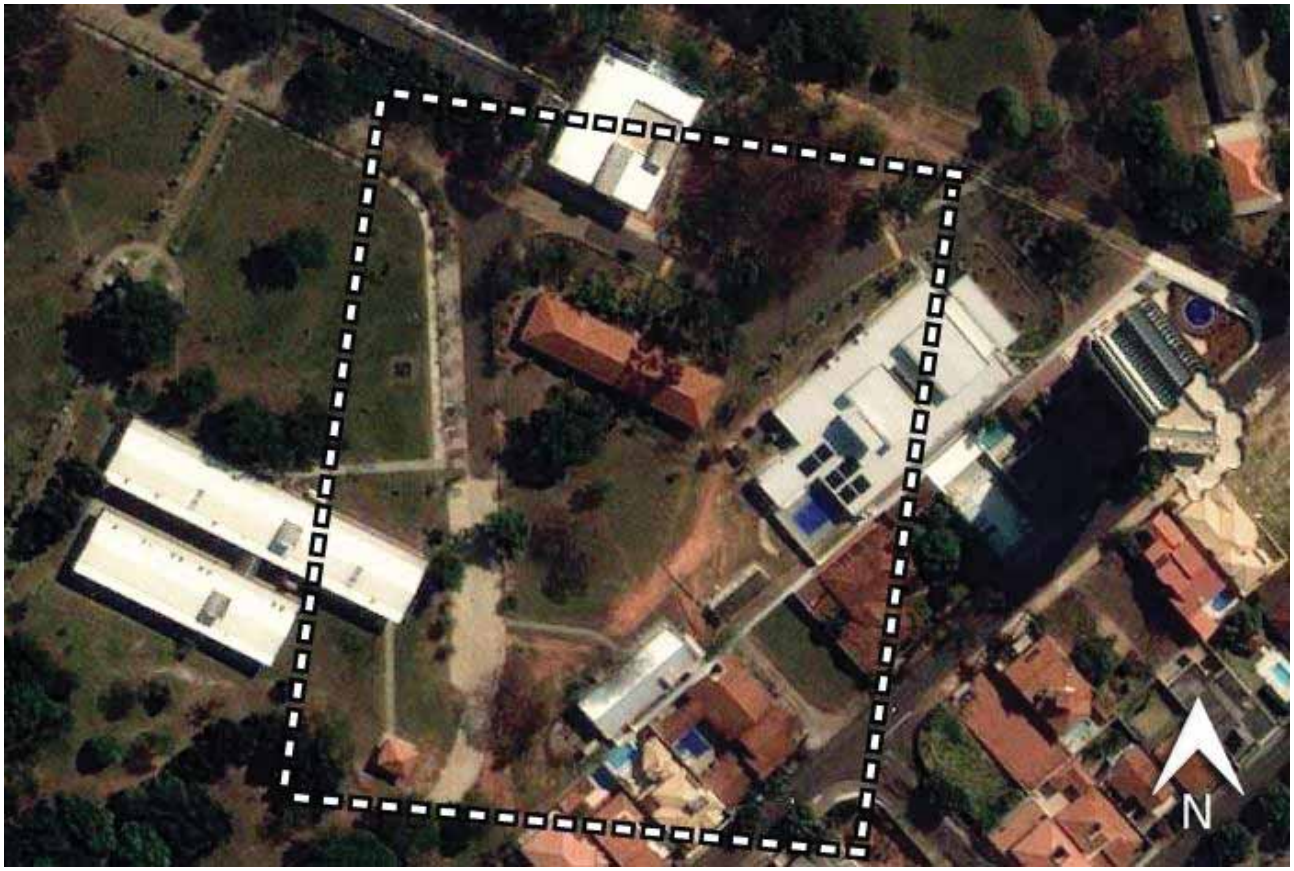


Figura 33 – Localização da área em fotografia aérea.

Fonte: Google Earth. Acesso em Outubro de 2012. Editado pela autora

.

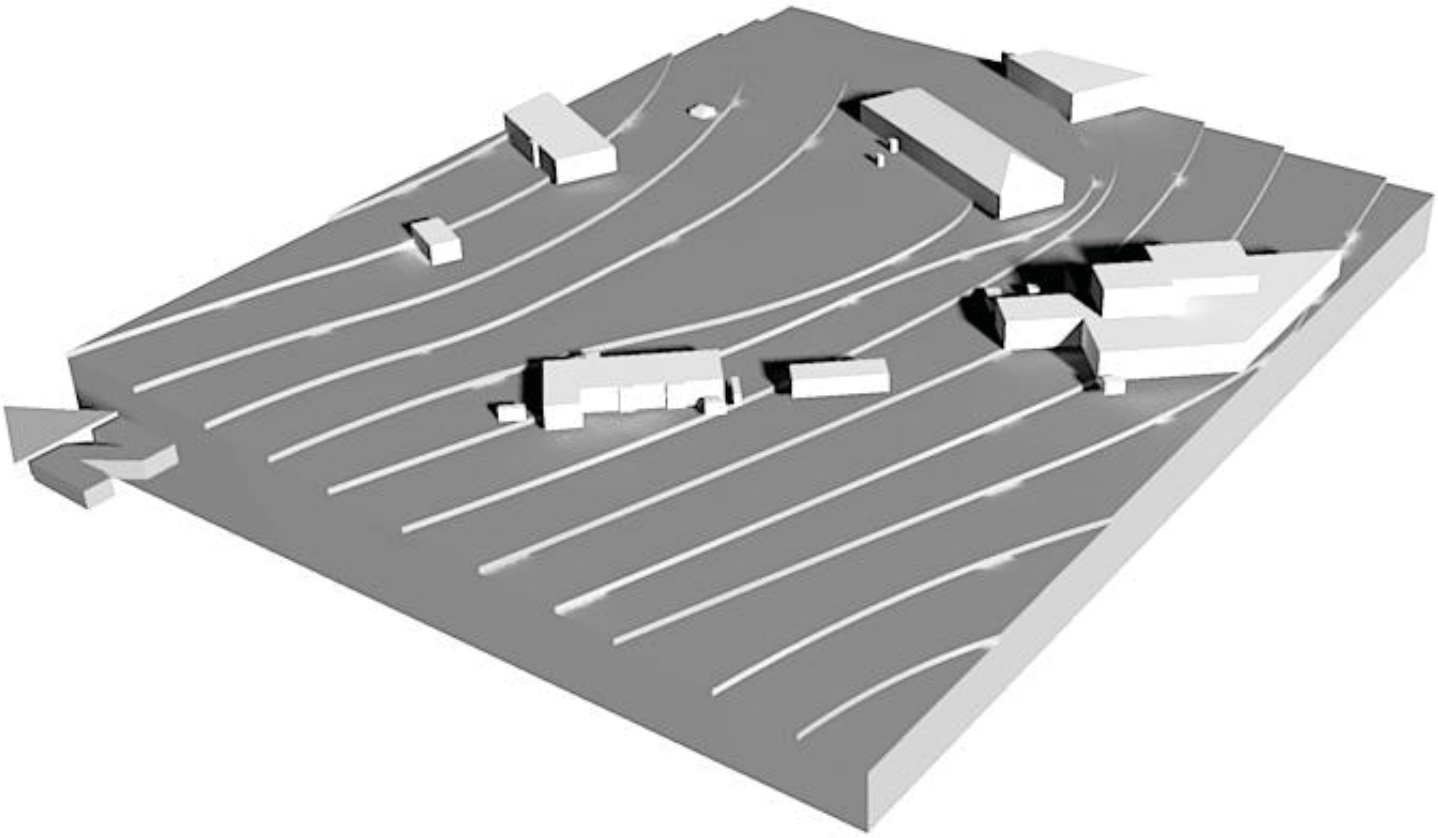


Figura 34 – Topografia do terreno nivelado.

Fonte: Estudo da autora.

Figura 35 – Visão geral dos núcleos que compõe a Central de Laboratórios.

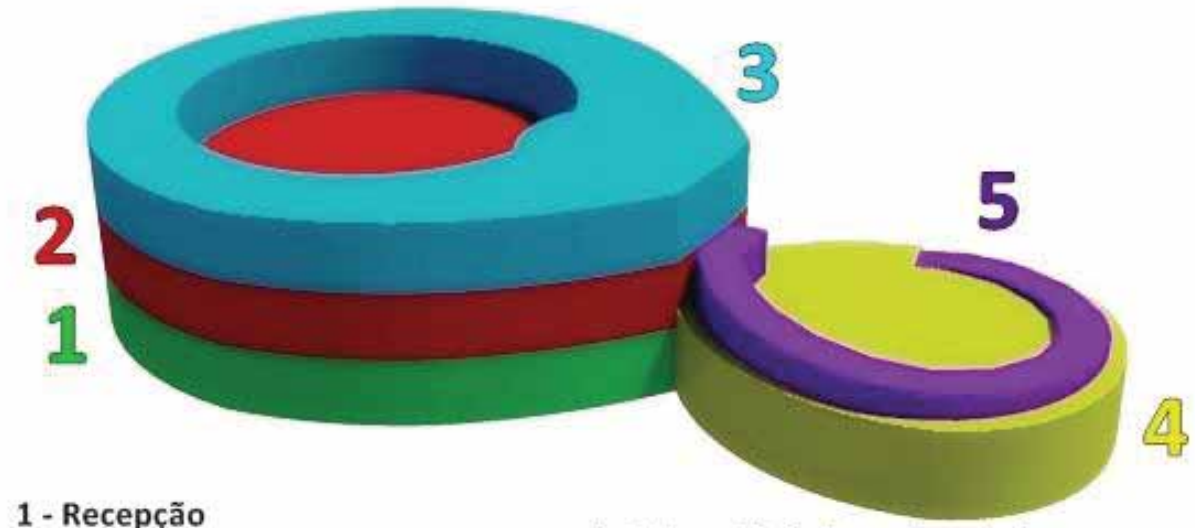
Fonte: Estudo da autora.

Ambientes

No pavimento térreo estarão localizados os banheiros, o laboratório didático e de informática, laboratório experimental de física, parte das exposições (em formato de material escrito) e recepção (mais as salas de apoio com arquivos). O acesso ao auditório se localizará dentro da área de laboratórios para o controle mais eficiente dos usuários por meio da recepção.

O acesso aos demais andares é conectado por meio de rampas (Anexo II e III), escadas ou elevador , no primeiro pavimento estão o laboratório didático de química, as exposições em formato de banners e maquetes expostas em bancadas além de uma área para exibição de multimídia.

No segundo e último pavimento estará o laboratório de botânica e geologia, um espaço interior sem cobertura onde estão localizadas as aberturas responsáveis pela iluminação zenital do andar inferior. O laboratório também oferecerá acesso através de rampas à um piso inferior localizado na laje acima do auditório onde haverá um jardim e mirante para as áreas de entorno da edificação.



1 - Recepção
- Laboratório Didático e de Informática
- Laboratório Experimental de Física
- Exposições Bibliográficas
- Banheiros

2 - Laboratório Didático de Química
- Exposições de maquetes e banners
- Exposição multimídia

3 - Laboratório Experimental de Botânica
- Laboratório Experimental de Geologia
- Espaço ao ar livre

4 - Auditório
- Salas de arquivos

5 - Mirante
- Jardim

Figura 36 – Divisão dos ambientes.

Fonte: Estudo da autora.

RAMPAS

Principal acesso aos andares superiores se constitui de placas de concreto pré-moldado, ancorados por uma estrutura de aço apoiados em pilares de concreto, com corrimões feitos de tubos de aço inox de 2¨ . (Anexo III)

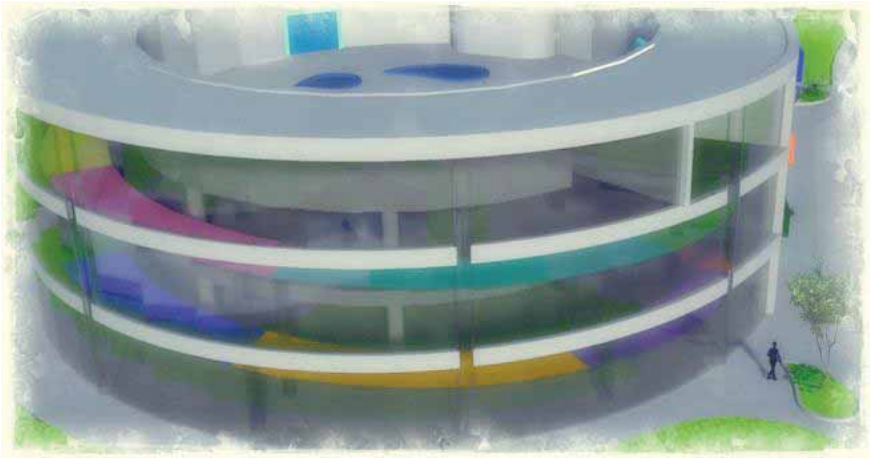


Figura 37 – Rampas.

Fonte: Estudo da autora.

A pintura da rampa que reproduz a linha do tempo terrestre segue o conceito da edificação em si ser um objeto de estudo, assim a subida das rampas também constitui uma forma mais dinâmica de aprendizado. (Anexo II)

O conjunto de escadas localizado próximo à recepção circunda o poço do elevador. Vidros retos e curvos servem como proteção quem utiliza as escadas.

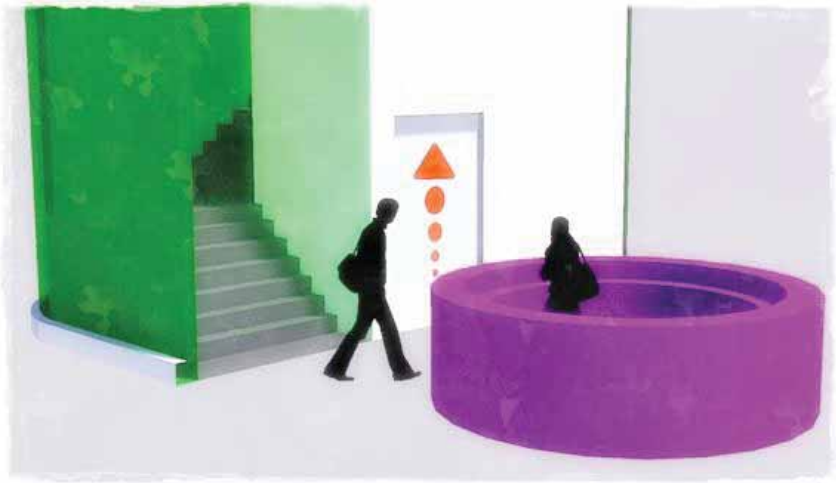


Figura 38 – Escadas e recepção.

Fonte: Estudo da autora.

Exposições

Divididas entre o pavimento térreo e o primeiro pavimento as exposições estarão dividas em quatro tipos: exposição de material bibliográfico armazenados em estantes localizadas abaixo da rampa com trabalhos escritos de leitura simplificada para manuseio e leitura dos alunos visitantes que podem sentar nos sofás espalhados pelo pavimento térreo. Exposição de banners que serão fixados em painéis móveis distribuídos no primeiro andar sendo possível a variação da disposição dos painéis mudando o seu layout conforme a mudança da temática das exposições. Exposição de maquetes montadas em bancadas com a possibilidade da utilização de painéis explicativos. E exposição multimídia, também no primeiro andar, a exibição de vídeos utilizando data-show projetado na parede estará a montado para os visitantes assistirem sentados em poltronas e puffs.

Laboratório Didático e de Informática

O laboratório, circundado por divisórias com aberturas em vidro, possuirá um computador para cada aluno, estará à disposição para aulas teóricas de qualquer disciplina utilizando a lousa digital e para a realização de cursos de programação e maratonas de informática.

Laboratório Experimental de Física

Os estudantes divididos em duas grandes bancadas terão a possibilidade de observar na prática experimentos de física, que em algumas ocasiões utilizam de equipamentos não disponíveis nos laboratórios escolares.

LABORATÓRIO EXPERIMENTAL DE BOTÂNICA E GEOLOGIA

As ministrações de aulas de botânica poderão ser feitas com o auxilio de espécies vegetais cultivadas no jardim acima da laje do auditório, onde é facilmente de ser acessado peala rampa localizada no terceiro pavimento, enquanto que as aulas de geologia poderão ser feitas com a utilização de maquetes físicas num espaço mais amplo que dos outros laboratórios. O ambiente circundado por paredes de alvenaria dupla.

Figura 39 – Entrada principal (norte) e laje com jardim.

Fonte: Estudo da autora.

LABORATÓRIO EXPERIMENTAL DE QUÍMICA

O maior de todos os laboratórios circundado por divisórias de vidro jateado possui iluminação zenital filtrada por vidros especiais. Equipado com bancadas móveis os alunos divididos em pequenos grupos poderão realizar experimentos orientados pelos monitores.

BANHEIROS

Com alvenaria estrutural de blocos de concreto os banheiros que possuem bacias sanitárias com duplo sistema de acionamento da descarga.

Paisagismo

O desenho dos canteiros que lembre o de uma gota remete a forma decomposta da Lemniscata de Bernoulli. Este desenho também é repetido na iluminação zenital do edifício. Na entrada localizada na fachada sul, além dos canteiros também há dois espelhos d'água. Uma escadaria adaptada a declividade do terreno oferece um espaço para os estudantes sentarem .

Figura 40 – Entrada secundária (sul). Jardins e espelhos d'água.

Fonte: Estudo da autora.

Considerações Finais

A proposta da criação de uma Central de Laboratórios, fundamentada na necessidade da existência de espaços físicos adequados ao ensino das ciências nas escolas públicas, que carecem de administração eficiente destes espaços, visa contribuir para o desenvolvimento educacional do aluno por meio da difusão de ensinamentos práticos e teóricos, da mesma maneira que oferece aos estudantes universitários um campo mais abrangente de projetos de extensão, subsidiando uma formação acadêmica mais completa.

A didática do ensino das ciências incentiva o uso da experimentação como forma de assegurar o aprendizado do conteúdo teórico, desde que este seja realizado de maneira adequada, na qual os ensinamentos em sala de aula se aliam às práticas laboratoriais, de forma a complementando-se, resultando num melhor aproveitamento da educação dos jovens.

Por meio da utilização de conhecimentos projetuais arquitetônicos adequados para este tipo de função, o partido arquitetônico deste projeto está focalizado no planejamento de um espaço que atenda os requisitos para o funcionamento de uma instituição que contribua para transmissão de conhecimento aos seus usuários.

REFERÊNCIAS

ALEGRE, M (Org.). **Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras** – ontem...de sua quase extinção num momento dessa trajetória à punjança de agora. Faculdade de Ciências e Tecnologia: hoje – uma trajetória de 47 anos (subsídios para uma história oral). 2 ed. Presidente Prudente: [s.n.], 2006. 482p.

BACON, V. Â. **A falta de professores de Exatas e a escassez de cientistas no Brasil**. *Correio do Brasil*, mar. 2010. Disponível em: < http://correiodobrasil.com.br/a-falta-de-professores-de-exatas-e-a-escassez-de-cientistas-no-brasil/162340/>. Acesso em: 02 de nov. 2011.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**, contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad.: E. dos S. Abreu. 2ª Ed. São Paulo: Contraponto. 314 p.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32, n.2, p. 101-106, mai. 2010.

GOMES, B. **037, Museu de Microbiologia**. Disponível em: <http://www.marciokogan.com.br/#/projetos/realizados/museu_de_microbiologia>. Acesso em: 29 de nov. 2011

GRISPINO, I. S. . **O Retrato do Descaso Educacional**. *Psicologia USP*, jun. 2003. Disponível em: <http://www.izabelsadallagrispino.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1302>. Acesso em: 02 de nov. 2011.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n.3, p. 198-202, ago. 2010.

MELO, L..**Ensino das ciências exatas: tabu ou falta de informação?**. set. 2011. Disponível em: <

http://www.ifam.edu.br/cms/component/content/article/3-noticias-reitoria/935-ensino-das-ciencias-exatas-tabu-ou-falta-de-informacao.html>. Acesso em: 02 de nov. 2011.

NEUFERT, E. **Arte de projetar em arquitetura** :princípios, normas, regulamentos sobre projeto, construção, forma, necessidades e relações espaciais, dimensões de edifícios, ambientes, mobiliário, objetos . 17. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2004. 618 p.

RAPOPORT, A. e SILVA, J. A. da. **A utilização de referenciais teóricos na prática docente**. *Psicología para América Latina.* n.2, 2006. Disponível em: <http://www.psicolatina.org/Cinco/utilizacao.html>. Acesso em: 02 de nov. 2011.

RODRIGUES, C. . **Ensino médio**: a pior etapa da educação do Brasil. *iG São Paulo*, fev. 2011. Disponível em: < http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/ensino+medio+a+pior+etapa+da+educacao+do+brasil/n1238031482488.html>. Acesso em: 02 de nov. 2011.

SERAPIÃO, F. **Museu de Microbiologia, São Paulo.** PROJETODESIGN, ed. 276, fev. 2003. Disponível em: <http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/marcio-kogan-museu-de-20-03-2003.html>. Acesso em: 29 de nov. 2011

Faltam professores de ciências exatas e biológicas nas escolas do país. *G1,* jul. 2010. Disponível em: < http://g1.globo.com/vestibular-e-educacao/noticia/2010/07/faltam-professores-de-ciencias-exatas-e-biologicas-nas-escolas-do-pais.html>. Acesso em: 02 de nov. 2011.

Falta de professores afeta desenvolvimento. jan. 2011. Disponível em: < http://bugrilo.wordpress.com/2011/01/28/folha-dirigida-falta-de-professores-afeta-desenvolvimento/>. Acesso em: 02 de nov. 2011

Informe OEI-Ministério 2002 (Brasil). Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI). Coordenação-geral: INEP/MEC, 2003. Disponível

em: < http://www.oei.es/quipu/brasil/index.html>. Acesso em: 29 de nov. 2011

Instituto Butantan. Disponível em: <http://www.butantan.gov.br/home/quem_somos.php>. Acesso em: 29 de nov. 2011

Vittra Telefonplan School/ Rosan Bosch/ Stockholm,Sweden. Disponível em: < http://www.archisearch.gr/article/673/vittra-telefonplan-school--rosan-bosch--stockholmsweden.htm>. Acesso em: 21 de abr. 2012

Learning Without Walls: The Vittra Telefonplan by Rosan Bosch Ltd. Disponível em: <http://3rings.designerpages.com/2012/01/30/learning-without-walls-the-vittra-telefonplan-by-rosan-bosch-ltd/>. Acesso em: 21 de abr. 2012

Faculdade de Ciências e Tecnologia. Histórico. Disponível em: <http://www.fct.unesp.br/#1,37>. Acesso em: 10 de jun. 2012

ANEXO I - LAJE NERVURADA (DETALHES CONSTRUTIVOS)

A solução encontrada para vencer os grandes vãos e se adaptar a forma diferenciada do edifício foi a laje nervurada. Pela economia nos gastos e menor desperdício de materiais optou-se pela utilização da laje nervurada com molde recuperável, que possui formato quadrangular, segundo apresentado na figura seguinte.

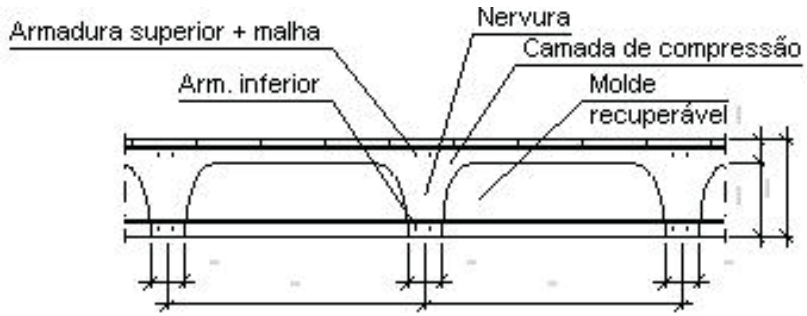


Figura 41 – Componentes de uma laje nervurada.

Fonte: http://detalhesconstrutivos.br.cype.com/EHR698.html

Acesso: Novembro de 2012.

O apoio na parte externa do vão da laje sobre a alvenaria de bloco de concreto é realizado com o apoio de uma viga perimetral, de modo a se evitar fendilhamentos no canto interno e fissuras na parte inferior da laje. Como exemplificado na figura.

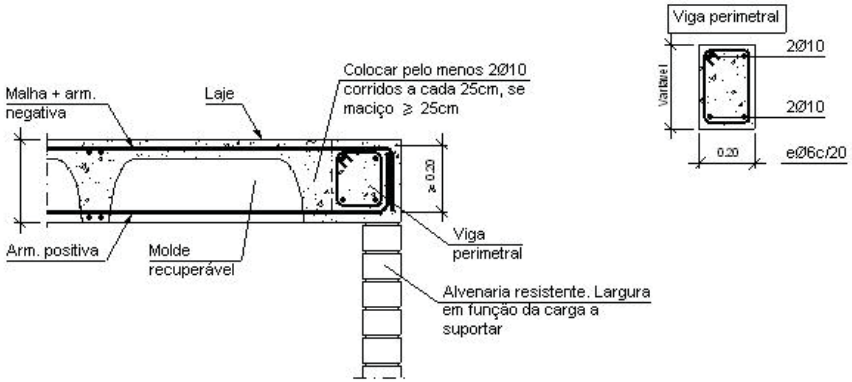


Figura 42 – Apoio da laje sobre alvenaria.

Fonte: http://detalhesconstrutivos.br.cype.com/EHR601.html

Acesso: Novembro de 2012.

Em função do desenho circular do edifício e da forma dos moldes para que a laje se adaptasse ao formato desejado em algumas áreas foram necessárias a transição da laja maciça para uma laje em balanço de igual altura. Para resista a flexão a laje deve ser armada adequadamente sendo ancorada no comprimento do balanço.

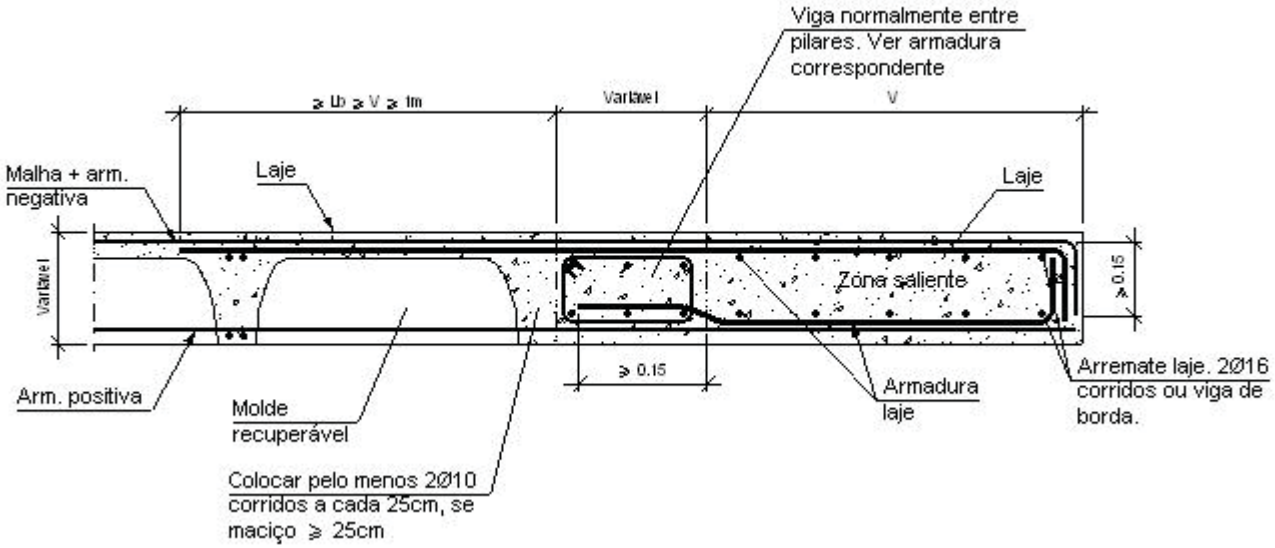


Figura 42 – Transição de laje nervurada para laje em balanço.

Fonte: http://detalhesconstrutivos.br.cype.com/EHR628.html

Acesso: Novembro de 2012.

ANEXO II - RAMPA (DETALHES CONSTRUTIVOS)

Para que houvesse continuidade da transparências dos panos de vidros curvos para o interior do edifício, se optou pela utilização de uma rampa mista com piso moldado in loco sobre vigas metálicas que por sua vez se apoiam em pilares de concreto .

Figura 43 – Centro de Convenções Wurth em Cotia,SP. Utilizou este sistema.

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/3tracos-arquitetura-centro-de-18-07-2008.html

Acesso: Novembro de 2012.

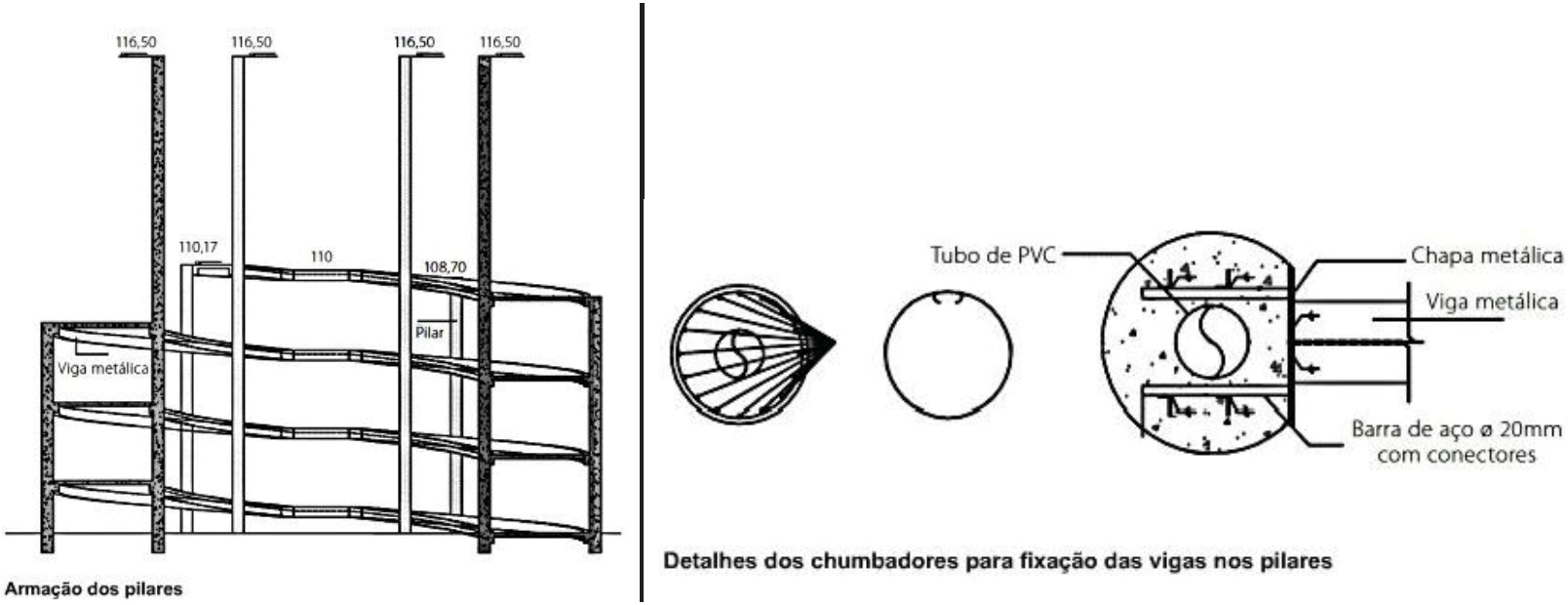


Figura 44 e 45 –Armação dos pilares e detalhes dos chumbadores para fixação das vigas nos pilares.

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/3tracos-arquitetura-centro-de-18-07-2008.html

Acesso: Novembro de 2012.

ANEXO III - RAMPA (PINTURA)

A pintura da rampa poderá ser feita com divisões em faixas multicoloridas com notações de datas dos períodos históricos do planeta. A forma da espiral contínua e infinita vai de acordo com o conceito do edifício e a forma das suas rampas.

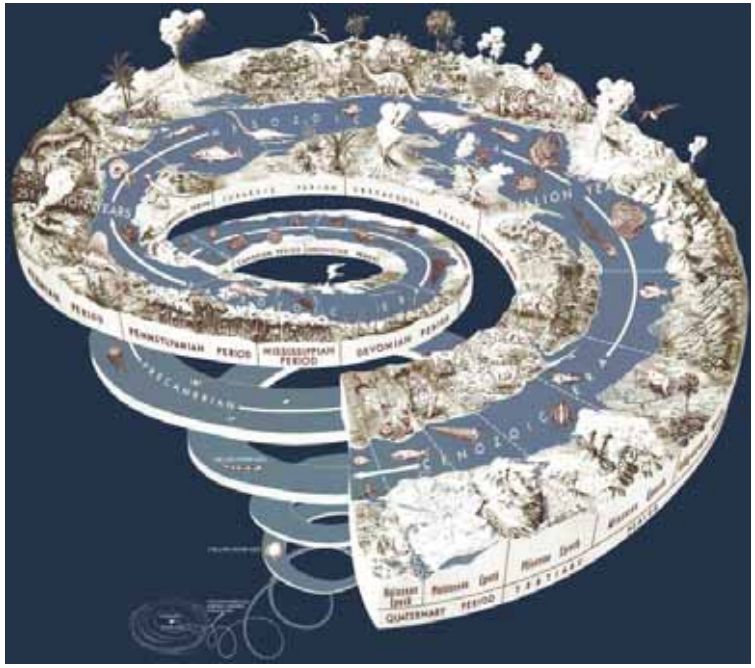


Figura 46 – Linha do tempo do planeta Terra.

Fonte: http://geonatureza13.blogspot.com.br/2009_11_01_archive.html

Acesso: Novembro de 2012.