



Rem: Revista Escola de Minas

ISSN: 0370-4467

editor@rem.com.br

Escola de Minas

Brasil

Zanettini, Siegbert; Wagner Garcia, José

Ampliação do Cenpes: Centro de Pesquisas da Petrobras

Rem: Revista Escola de Minas, vol. 60, núm. 2, abril-junio, 2007, pp. 277-283

Escola de Minas

Ouro Preto, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56416460010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Engenharia Civil: Estrutura em Aço

Ampliação do Cenpes - Centro de Pesquisas da Petrobras

(CENPES Expansion - Petrobras Research Center)

Siegbert Zanettini

Arq., ZANETTINI ARQUITETURA PLANEJAMENTO LTDA

E-mail: zanettini@zanettini.com.br

José Wagner Garcia

Arq., NOOSFERA PROJETOS ESPECIAIS

E-mail: noosfera@terra.com.br

Resumo

A arquitetura proposta para a extensão do Centro de Pesquisas da Petrobras constitui-se, conceitualmente, num novo paradigma para a arquitetura brasileira. Numa analogia como um organismo vivo, a cobertura e as fachadas funcionam com uma pele, que protege, respira, troca calor e energia com o meio ambiente e que recompõe o microclima transformado pela fotossíntese. O eixo central se caracteriza como estrutura que, a exemplo de uma espinha dorsal de um organismo, articula cada um de seus membros sobre bases ancoradas (blocos de escadas e elevadores), que garantem a estabilidade do conjunto. Possui um sistema nervoso (CIC - Centro Integrado de Controle, CRV - Centro de Realidade Virtual e CIPD/RIO - Centro Integrado de Processamento de Dados/Rio de Janeiro), que pensa, cria, controla e comanda todos os seus movimentos, acusando o funcionamento sadio de cada órgão que constitui o todo orgânico. Possui, igualmente, um sistema circulatório arterial e venoso, que alimenta e energiza todos os órgãos, o sistema coronariano, que bombeia, o sistema respiratório, que oxigena, o sistema digestivo, que metaboliza e expele, todos eles interagindo entre si, em que cada parte é um elemento indissociável do todo, para um funcionamento sadio, que se preserva no tempo.

Palavras-chave: Arquitetura em aço, eco-eficiência, arquitetura brasileira contemporânea, sustentável.

Abstract

The proposed architecture for the expansion of the Petrobras Research Center constitutes a new paradigm for Brazilian architecture. Drawing an analogy with a live organism, the façades work as skin. It protects, breaths and exchanges energy with the environment, recovering the microclimate transformed by photosynthesis. The central axis functions as a backbone structure which articulates each of its limbs over anchored bases (the stairs and elevators blocks) offering stability to the ensemble. It has a nervous system (CIC - Integrated Control Center, CRV - Virtual Reality Center and CIPD/RIO - Integrated Datacenter/RIO) that thinks, creates, controls and commands all its movements, contributing to the healthy behavior of each of the organs that constitute the organic structure as a whole. It also presents an arterial and venous circulatory system that feeds and energizes all the organs, with a pumping coronary system, an oxygenating respiratory system and a digestive system that metabolizes and expels. All of them interact with each other, being inseparable from the unit in order to preserve nourishing performance along time.

Keywords: Steel architecture, eco-efficacy, Brazilian contemporary architecture.

1. Introdução

O Centro de Pesquisas da Petrobras/Cenpes constitui-se, conceitualmente, uma versão contemporânea da arquitetura brasileira.

Em todos os aspectos do projeto, ele é inovador, tanto no seu todo, como em suas partes: integra e coordena arquitetura, estrutura, sistemas de eco-eficiência, paisagismo, recuperação da paisagem, comunicação visual, economia, planejamento e organização da obra.

Nesse projeto, não existe o complementar: todas as disciplinas criaram, inovaram e comprovaram sua influência no resultado final da arquitetura.

Essa atitude perante o projeto envolvendo 140 especialistas num corpo integrado com contribuições de avanço em todas áreas do projeto, incluindo a preocupação construtiva, resultou num processo sistêmico claro e estruturado, que será transferido para outros projetos da Petrobras e a seus parceiros e fica como uma nova forma integrada de metodologia de projeto para a cadeia produtiva da construção.

2. O Partido adotado

A proposta surge como decorrência do conjunto de conceitos expostos e da metodologia projetual, que envolveu todas as disciplinas constituintes do projeto, atribuindo o mesmo peso às disciplinas científicas e à criatividade na estruturação do projeto.

A implantação da ampliação do Cenpes surge, claramente, de uma conjunção de inúmeras variáveis e como extensão natural do Cenpes existente, articulando-se com ele ambiental e energeticamente, unindo centros de energia, de controle e de computação (CIPD - RIO) e através dos fluxos de pedestres, para a sequência lógica das atividades culturais, sociais, de produção científica e de apoio. A circulação de veículos complementa essa integração, contemplando, inclusive, a ampliação do estacionamento de veículos e de ônibus, tanto para ampliação, quanto para o *site* atual.

Como decorrência, o Centro de Convenções - com o Auditório do Cenpes, salas de reuniões, lanchonete e área de eventos - se situa no local mais próximo possível do Cenpes atual, na extremidade oposta da Passagem Subterrânea e constitui o portal de entrada do Cenpes ampliado para o público que a ele se dirige, possibilitando seu uso para as mais diversas atividades culturais e educativas, sem que elas interfiram na vida científica desse novo Centro - importante equipamento para todo o complexo, inclusive CIPD-RIO. Sua localização também foi definida em função da proximidade da vegetação da mata envoltória, possibilitada pelo espaço existente e complementação do plantio. Os estacionamentos frontal e lateral, posteriormente anexados, foram locados de modo a ocupar os espaços vazios de vegetação da melhor forma possível e receberão igual cuidado ambiental e paisagístico, com marcante sombreamento com espécies vegetais adequadas.

Do Centro de Convenções parte o eixo Norte-Sul principal, coluna vertebral de articulação de todas as atividades de produção científica, dos laboratórios e escritórios, no pavimento térreo; dos escritórios, nos dois pavimentos superiores, que exploram a visual marinha; das salas de visualização do CRV, do CIC e Biblioteca, no 1º pavimento, e do bloco separado do CRV (Holospace e Cave), articulado por um eixo central de circulação de usuários internos e externos. Na extremidade norte desse eixo, estão situados o Restaurante Central e o Orquidário, que finalizam esse bloco central, com o primeiro se voltando para o mar, ocupando uma posição privilegiada junto ao CIPD-RIO. Ao lado, encontra-se o espaço destinado ao Posto Eco-Tecnológico, completando essa trama espacial. Sua locação mantém sua independência funcional, abrindo-se para o exterior do terreno pela Avenida Jequitibá.

Esse eixo articula, também, todo o sistema de energia, através de um Pipe-rack, originário da Central de Utilidades, de onde parte, em mesma cota, um Pipe-rack principal, que ocupa o primeiro pa-

vimento do Prédio Central, que se deriva ortogonalmente aos pipe-racks que atendem às Alas dos Laboratórios e à Planta-Piloto, conectando-se no extremo sul ao armário de instalações da Passagem Subterrânea até o edifício atual do Cenpes, aos edifícios de Empreiteirópolis, Almo-xarifado e Oficinas, através de tubovia

O Pipe-rack possui, ao longo de toda sua extensão dentro da projeção do Prédio Central, salas de painéis e equipamentos, além de casas de máquinas, baterias e *no-break* e centrais setoriais de ar condicionado, definindo o Primeiro Pavimento como uma grande área técnica.

O sistema viário foi definido de modo que todos os espaços de trabalho sejam atendidos por circulações de serviço, permitindo a circulação de veículos necessários para a operação dos edifícios, bem como para alterações ou ampliações dos mesmos. Esse sistema viário conecta, também, os vários blocos de apoio às áreas da Empreiteirópolis, Oficinas, Almo-xarifado e RSUD - Serviços Compartilhados Regional Sudeste com suas docas de acesso voltadas para uma via secundária externa.

Os estacionamentos de veículos ocupam, estrategicamente, os espaços vazios, distribuídos em função de cada área de trabalho. O estacionamento de ônibus concentra-se de forma ordenada em área reservada na via lateral exterior, com acesso pela avenida, de forma a facilitar a entrada e saída dos veículos. Foi previsto, também, estacionamento para 150 bicicletas.

O partido adotado reflete, também, a condição de "obra aberta", que entende o espaço relativizado no tempo em função da evolução das necessidades, imprimindo às soluções grande flexibilidade para ampliações e reformulações, de acordo com novos usos.

Vale ressaltar que todas as soluções adotadas apoiam-se em bases científicas, no que diz respeito à urbanização, arquitetura e arquitetura de interiores, aos sistemas de conforto ambiental e eficiência energética, aos sistemas prediais de utilidades, aos sistemas construtivos e estruturais e à recomposição dos ecossistemas naturais.

3. Arquitetura ecossistêmica e sustentável

A arquitetura presente no projeto de ampliação do Centro de Pesquisas da Petrobras constitui-se, conceitualmente, num novo paradigma para a Arquitetura Brasileira, possibilitado pela postura pioneira dessa empresa incluindo questões sobre eco-eficiência, sustentabilidade, utilização de condições ambientais naturais, incorporação de novas formas de energia e interação com o ecossistema natural e o construído.

Essa abordagem veio ao encontro de várias experiências por nós efetuadas, no tocante ao uso de tecnologias limpas em projetos realizados e que encontra, nessa oportunidade, as condições propícias para uma ocorrência global dos fundamentos daquilo que definimos como arquitetura ecossistêmica e sustentável.

4. Padrões éticos e equidade social

A contribuição desse projeto, na produção e transmissão de conhecimento e tecnologia, é notável ao interagir com outras instituições, tais como universidades, escolas, outros centros de pesquisas e, mais diretamente, na UFRJ, em cujo campus será implantado.

Nesse sentido, foi de transcendental importância a inserção, no projeto, de um Centro de Convenções, com auditório, salas múltiplas de reuniões, áreas para eventos e exposições abertas ao público interno e externo e, também, propiciando que o centro se configure em um local de congregação do público universitário e da própria Petrobras. Esse novo espaço abre oportunidades e cria condições favoráveis ao desenvolvimento de programas sociais junto à comunidade da cidade do Rio de Janeiro, alguns já em andamento. Pelo fato de a Petrobras ser o maior incentivador público no Brasil na participação e no patrocínio de programas culturais, esportivos e sociais,

especificamente esse projeto certamente irá contribuir ainda mais na renovação e no desenvolvimento de idéias, passando a funcionar como centro de referência na arquitetura brasileira, atendendo, com um alto grau de satisfação e de segurança, aos usuários assegurados em todos os quesitos do projeto e da obra pela aplicação de normas técnicas nacionais, internacionais e da própria Petrobras.

5. Qualidade ecológica e conservação de energia

A proposta aborda o desafio de minimizar o impacto ambiental da construção, criando ambientes externos e internos que garantam o conforto ambiental do usuário, a eficiência energética dos edifícios, a possibilidade de geração de energia limpa e o aproveitamento da paisagem natural na composição dos espaços. Assim, ventos e vegetação, somados à vista privilegiada do mar, fazem parte do projeto do novo centro de pesquisa. Como um recurso de valorização da arquitetura, tais elementos estão presentes em todas as edificações e espaços do complexo: espaços fechados, abertos e de transição. As condições do clima local foram tomadas como fatores determinantes para os critérios de projeto, desde a etapa de implantação do novo conjunto, até a definição da arquitetura dos edifícios.

A arquitetura é definida por um partido predominantemente horizontal, que propõe cheios construídos, e os edifícios, intercalados por espaços abertos, incluem áreas cobertas e descobertas enriquecidas ambientalmente pela inserção de vegetação e pela consequente formação de espaços sombreados.

O diagnóstico das condições climáticas locais destaca a importância de estratégias de sombreamento e ventilação, como meios passivos para o conforto ambiental nos espaços internos e externos do conjunto. Estruturas de coberturas e envoltórias assumem um papel de referência na concepção, tanto dos espaços abertos como dos edificad.

Envoltórias e membranas protetoras atuam na mediação climática entre o meio externo e os espaços internos, protegendo os edifícios do sol e da chuva, e mantendo o aproveitamento da ventilação e iluminação naturais. No que tange ao interior dos edifícios, a proposta é marcada pela maximização do uso de estratégias passivas para a climatização nos períodos de condições externas favoráveis, enquanto que, nos períodos de necessidade do ar condicionado, a proteção dada aos edifícios cumpre com a função de minimizar o consumo de energia.

Quanto aos materiais, a *predominância do aço* traz vantagens no que tange às questões de impacto ambiental global das construções. Isto porque o maior tempo de vida útil da estrutura em aço, em comparação com as soluções alternativas, somado às possibilidades de reutilização e reciclagem, minimiza o impacto ambiental de sua energia incorporada. Considerando as vedações das edificações, painéis pré-moldados de concreto como fechamento externo, painéis duplos de *drywall* com manta sintética interna nas vedações interiores e as coberturas protegidas por placas sanduíche de alumínio pré-pintado em cores claras, preenchidas com material de proteção térmica, foram especificados com base em seu desempenho térmico e sua compatibilidade com o sistema estrutural. Os ganhos no conforto interno e na economia de energia pela redução do uso de ar condicionado constituem vantagem ambiental desses materiais.

6. Desempenho econômico e compatibilidade

Esse esforço de projeto integrado e inovador refletir-se-á numa obra exemplar no tocante ao seu tempo de construção e racionalidade produtiva, usando tecnologia limpa e segura na sua produção e no seu funcionamento, sem desperdício de energia e de materiais preservando e recuperando seu contexto ambiental.

Todo esse complexo foi concebido com a preocupação de desenvolver tecnologias, utilizando materiais nacionais compatíveis com a realidade econômica brasileira, que superaram as expectativas de desempenho econômico, tendo em vista a complexidade e o porte dessa obra.

7. Solução estrutural em aço

O projeto arquitetônico foi pensado com o conceito do aço, numa linguagem arquitetônica própria que possibilita:

- Permeabilidade do olhar.
- Simetria e regularidade da estrutura.
- Equalização de vãos e dimensões das peças.
- Padronização de usos.
- Facilidade de transporte.
- Organização do canteiro de obra.
- Racionalização de materiais e mão-de-obra.
- Metodologia e rapidez de montagem.
- Clareza na expressão dos detalhes.
- Reversibilidade com uma possível desmontagem.
- Vida útil longa.
- Alto potencial de reciclagem.

O projeto se caracteriza por um partido horizontal composto por diversos edifícios com áreas cobertas e descobertas. Frente ao diagnóstico das condições climáticas locais, uma das preocupações foi em relação à adoção de estratégias de sombreamento e ventilação. Para o conforto ambiental dos espaços internos e externos do conjunto, a mata original da região foi incorporada ao projeto e não atua apenas como um elemento envoltório, mas está imersa no complexo, possibilitando a formação de espaços sombreados.

Além disso, foram adotadas estruturas metálicas de coberturas e envoltó-

rias, que, além de ampliar esse conforto térmico, assumem um papel estético na concepção dos espaços abertos e também edificadas. Elas atuam na mediação climática entre os meios externo e interno, protegendo os edifícios do sol e da chuva, e mantendo o aproveitamento da ventilação e iluminação naturais. Nas áreas internas dos edifícios, a proposta foi o aproveitamento máximo da luz natural, bem como da temperatura ambiente nos períodos em que as condições externas são favoráveis. Já nos momentos em que é necessário o ar condicionado, ainda assim, o uso foi dimensionado de maneira a minimizar o consumo de energia elétrica no conjunto.

Quanto aos materiais, a predominância do aço em todo o complexo traz vantagens em relação ao impacto ambiental. Isso se deve ao tempo superior de vida útil da estrutura de aço em comparação às soluções alternativas, somado às possibilidades de reutilização e reciclagem. As vedações das edificações – painéis pré-moldados de concreto como fechamento externo, painéis duplos de *drywall* com manta sintética interna nas vedações internas e as coberturas protegidas por placas sanduíche de alumínio pré-pintado, preenchidas com material de proteção térmica - foram especificadas com base em seu desempenho térmico e compatibilidade com o sistema estrutural. Nesse caso, o objetivo foi melhorar o conforto interno e reduzir o consumo de energia elétrica decorrente do uso de equipamentos de ar condicionado.

Em todos os aspectos do projeto ele é inovador, pois integra e coordena arquitetura, estrutura, sistemas de eficiência, paisagismo, recuperação da paisagem, comunicação visual, economia, planejamento, organização e racionalidade da obra. Além disso, foi concebido com a preocupação de desenvolver tecnologias, utilizando materiais nacionais compatíveis com a realidade econômica brasileira, superando, inclusive, as expectativas de desempenho econômico, tendo em vista a complexidade e o tamanho da obra.

8. Ficha Técnica - Equipe

• Equipe Técnica Zanettini Arquitetura

Arq. Érika Di Giaimo Bataglia
Arq. Thaís Barzocchini
Arq. Barbara Kelch Monteiro
Arq. Clara Nori Sato
Arq. Alexandre Barone
Arq. Guilherme Margara
Arq. Flavio Hayato Ikeda
Arq. Maria Fabiana Janaina F. Prado
Arq. Valeria Luppi
Arq. Alvaro Luis Ikuno
Arq. Camila Chaves Garcez
Arq. Camila Faccioni Mendes
Arq. Karina Carvalho Bachiega
Arq. Ana Marconato
Arq. Fernanda Braga R. Teixeira
Arq. Camila de Souza Nogueira Silva
Arq. Eduardo Luis Teixeira Dornelas
Arq. Tatiana Xavier de Barros
Arq. Paola B. T. Iezzi
Arq. Alessandra Cagnani Salado
Arq. Miriam Haddad Sayeg
Arq. Fausto Shiguemitsu Natsui
Elson Matos Cerqueira
Maria Monica Silva Zanettini
Adriana Zanettini Fabrício
Luciana Zanettini
Sonia Maria da Silva
Carolina Thimoteo Diroteldes
João de Medeiros Lima

• Administração e gestão do contrato/ coordenação geral

Zanettini Arquitetura Planejamento Consultoria Ltda.

• Projeto de arquitetura II

Noosfera Projetos Especiais Ltda.

• Projeto de instalações, automação, segurança e incêndio, TV, CFTV, som, controle de acesso, telefonia, controle de dados

MHA Engenharia Ltda.

- **Projeto e consultoria de fundações**
Engenheiros Consultores Associados
Consultrix S/A Ltda.
- **Projeto de terraplenagem**
Measure Engenharia Ltda.
- **Projeto estrutural**
Companhia de Projetos Ltda.
- **Projeto estrutural- Orquidário**
Kurkdjian & Fruchtengarten
Engenheiros Associados S/C Ltda.
- **Projeto estrutural- Guaritas**
Hr Projetos.
- **Projeto de paisagismo**
Benedito Abbud - Arquitetura da
Paisagem Ltda.
- **Projeto de luminotécnica**
Esther Stiller Consultoria S/C Ltda.
- **Comunicação visual I**
Epigram Comunicação Ltda.
- **Comunicação visual II**
Oswaldo Mellone Desenho Industrial
S/C Ltda - MHO Design Projetos.
- **Projeto de restaurantes e cozinhas industriais**
PRECX - Consultoria em Alimentação
Ltda.
- **Projeto de impermeabilização**
PROASSP - Assessoria Projetos e
Comércio Ltda.
- **Projeto de esquadrias**
AEC - Consultores de Arquitetura e
Construção Ltda.
- **Quantificação geral**
Control Tec Engenharia Ltda.
- **Pesquisa e consultoria de eco-eficiência**
FUPAM - Fundação para Pesquisa
Ambiental da FAU -USP/ LABAUT.
- **Consultoria e projeto de acústica**
Sresnewsy Engenharia Ltda.
- **Consultoria em pavimentação**
Monobeton - Soluções Tecnológicas
Ltda.
- **Consultoria de estruturas de concreto e metálica**
Eng. Augusto Carlos Vasconcelos.
Eng. Natan Jacobsohn Levental.
- **Consultoria e projeto de tenso-estruturas**
Prof. Ruy Marcelo de Oliveira Pauletti.
- **Consultoria em dispersão de gases**
CHEMTECH - Serviços de Engenharia e Software Ltda.
- **Consultoria soluções em proteção passiva contra fogo**
PCF Soluções.
- **Consultoria para implementação do CRV - Centro de Realidade Virtual**
Absolut Technologies Projetos e Consultoria Ltda.
- **Consultoria em espaço cênico**
Espaço Cenográfico Arq. Associados.
- **Consultoria em câmaras frigoríficas**
São Rafael Câmaras Frigoríficas.
- **Structural protection specialist**
Fábio D. Pannoni.
- **Consultoria técnica para implantação plano da qualidade**
NGI - Núcleo de Gestão e Inovação.
Eng. Maria Angélica Covelo Silva.
- **Consultoria em equipamentos e acessórios para espelhos d'água e fontes**
Kolorines Technology.

9. Ilustrações

A seguir são apresentadas figuras que ilustram o projeto de ampliação do CENPES, no Campus Universitário da Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

Artigo recebido em 04/12/2006 e
aprovado em 05/12/2006.



Figura 1 - Vista aérea da ampliação do CENPES, na Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

Ampliação do Cenpes - Centro de Pesquisas da Petrobras

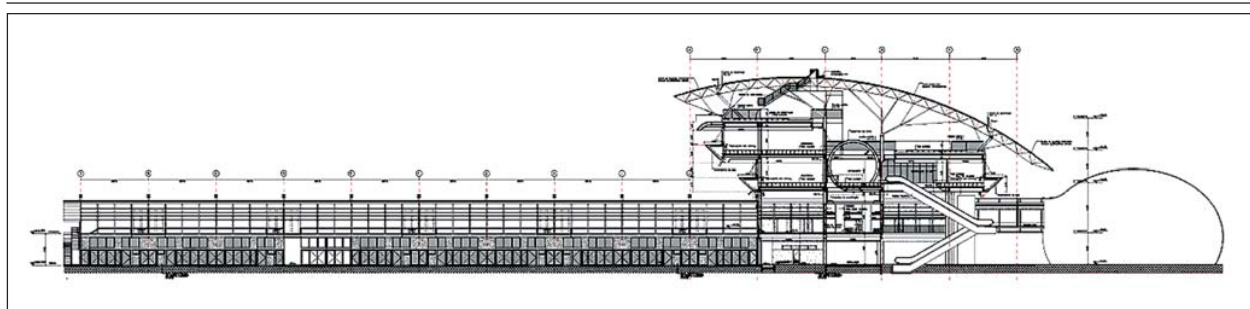


Figura 2 - Corte transversal do prédio central.

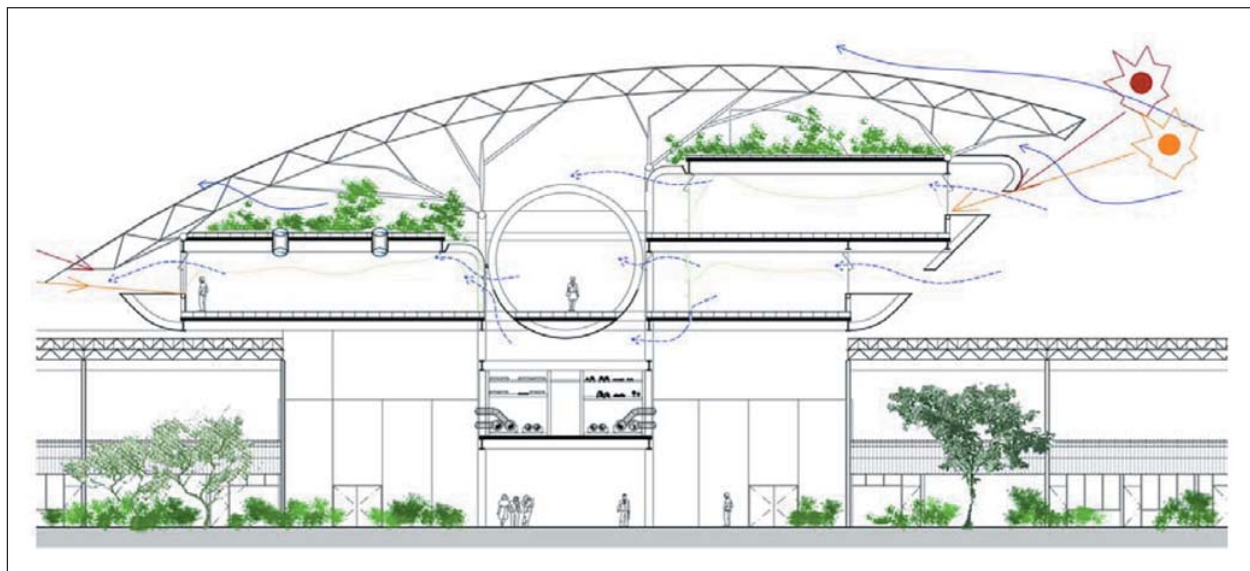


Figura 3 - Estruturas metálicas de coberturas e envoltórias.

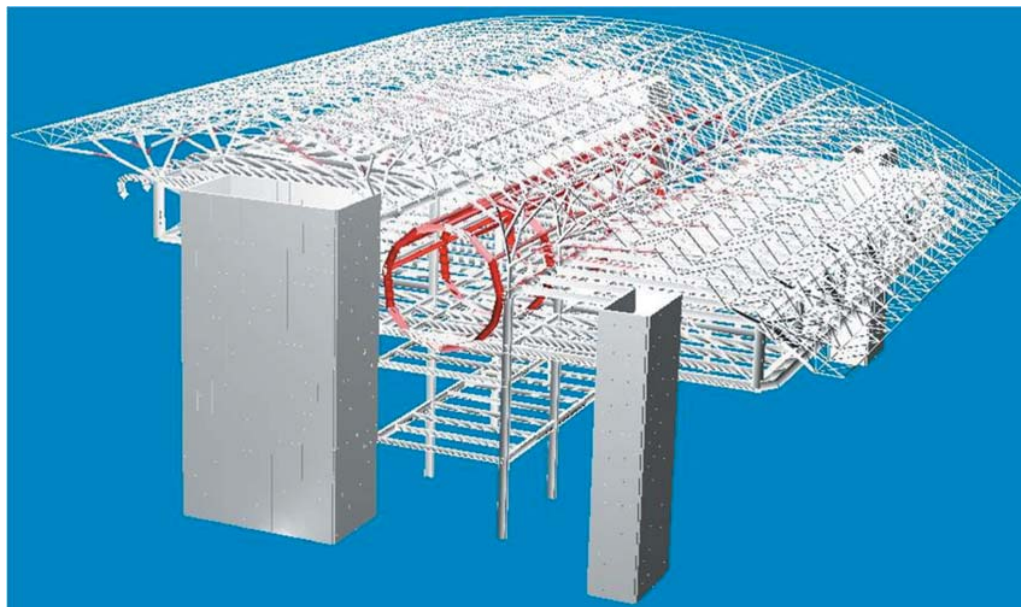


Figura 4 - Detalhe da estrutura metálica do Túnel.

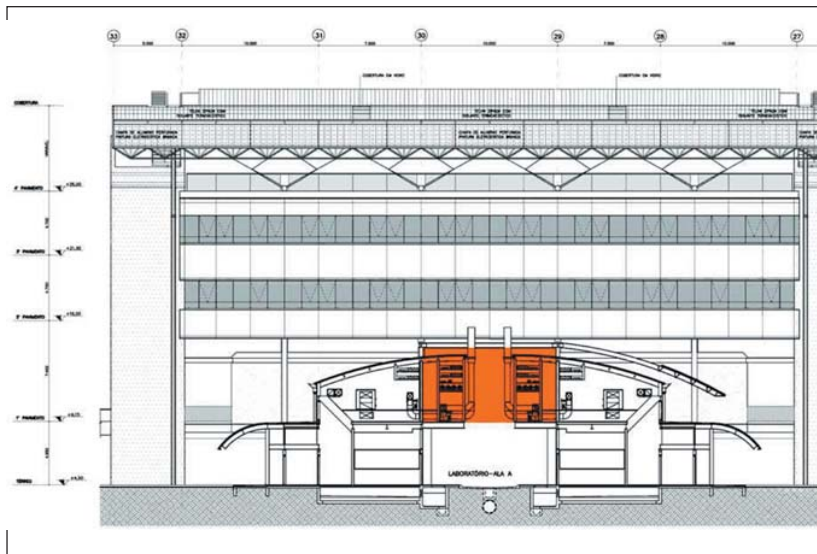


Figura 5 - Corte transversal dos laboratórios com locação leste-oeste dos *pipe-racks*.

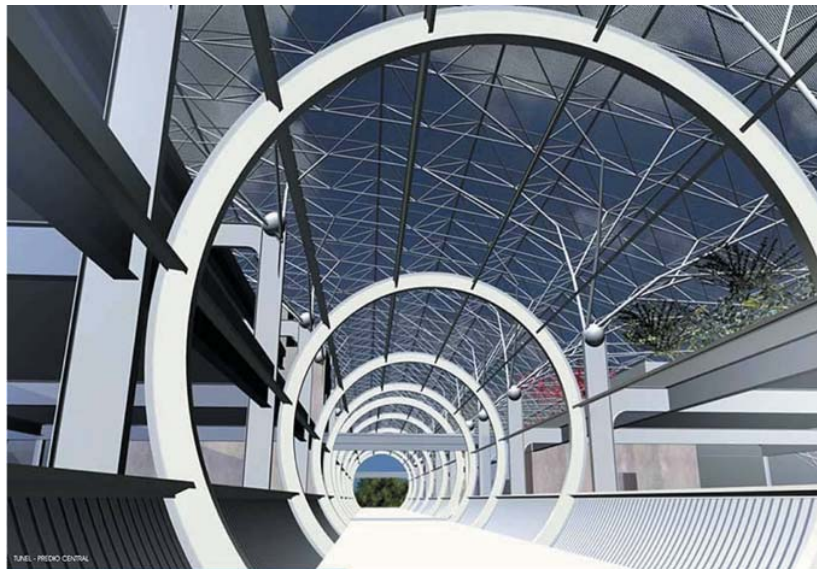


Figura 6 - Tunel - Prédio Central.

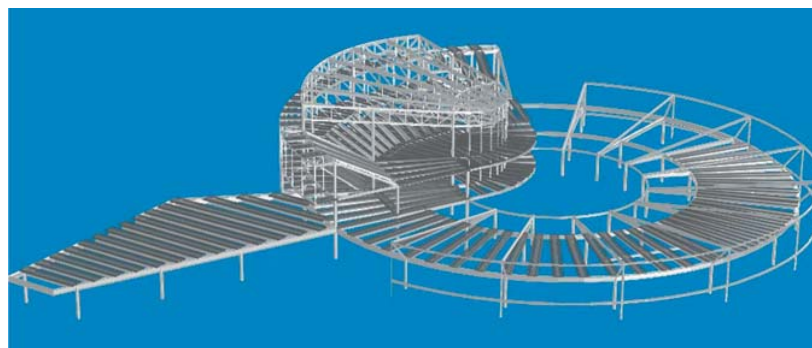


Figura 7 - Esquema estrutural do Centro de Convenções, parte do projeto de expansão do CENPES, Petrobras, na Ilha do Fundão.

REM - Revista Escola de Minas 71 anos divulgando CIÊNCIA.
