



## **PROJETO DE REFORMA DE SALAS DE AULA DIDÁTICAS PARA O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**Isabella Andreczewski Chaves** – isabella.chaves@ufpr.br  
**Marcus Vinícius Castro Celestino** – marcusvcc93@hotmail.com  
**Lia Yamamoto** – liayamamoto@ufpr.br  
**Euvidio Gavassoni Neto** – gavassoni@ufpr.br  
Universidade Federal do Paraná, Departamento de Construção Civil  
Centro Politécnico – DCC, Caixa Postal 19011  
CEP 81531-980 – Curitiba – Paraná

***Resumo:** Este trabalho tem como objeto o estudo das instalações do Bloco IV, do Campus III (Centro Politécnico), da Universidade Federal do Paraná e apresenta uma solução arquitetônica junto com orçamento e cronograma físico-financeiro da obra, descrevendo os problemas enfrentados atualmente por alunos e professores do curso de Engenharia Civil, tanto na questão de infraestrutura quanto na questão de conforto e ergonomia. As soluções desenvolvidas foram baseadas em um questionário realizado com o corpo docente e discente do curso, focando em pontos principais e críticos a serem analisados. Para a escolha dos materiais e equipamentos a serem empregados na revitalização dos ambientes de estudo, foram utilizados catálogos de técnicos e bibliografia especializada. Tem-se também como meta propor a transformação dos espaços em ambientes didáticos, a fim de melhorar o aprendizado, visto que a tecnologia por meio de dispositivos áudio visuais, entra como meio facilitador nessa troca de informações entre alunos e professores.*

***Palavras-chave:** Sala de aula. Engenharia civil. Projeto. Reforma. Didática.*

### **1. INTRODUÇÃO**

#### **1.1. Contexto e problema**

Um grupo de professores do Departamento de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná orientaram um estudo visando melhorias à quatro salas da universidade, sendo estas a PF01, PF07, PF11 e a PF18. Estes espaços estão localizados no bloco IV do campus III – Centro Politécnico, fazendo parte do complexo Rubens Meister. Construído em 1961, o campus, desde então, passou por poucas reformas em sua arquitetura e infraestrutura. Atualmente, existem ainda diversos problemas em seus ambientes e suas instalações devido ao extensivo uso e baixa manutenção.

Para se ter a real certeza da gravidade dos problemas enfrentados pela instituição nas condições de seus ambientes, o grupo realizou vistorias nas salas de aula em questão, fotografando e anotando defeitos encontrados, que pudessem interferir no aprendizado do aluno. Deve-se dar devida importância às condições do ambiente pois, segundo Ribeiro



(2004), o espaço escolar é o local onde acontecem as práticas pedagógicas, com isso pode ser um ambiente de possibilidades ou de limites, assim devendo possuir condições favoráveis ao bem-estar dos usuários.

Todas as sugestões são baseadas nas insatisfações dos acadêmicos e docentes conforme resultado de pesquisas realizadas. Pois, segundo Elali (2003), o espaço construído não dura para sempre, necessita de remodelação. Estas mudanças têm como propósito a criação de um ambiente mais agradável e didático, aumentando o rendimento das aulas e a satisfação dos usuários, conseguindo comportar a utilização de dispositivos didáticos sugeridos no trabalho de Tomaz (2016), que agregam no ensino das aulas de estrutura, permitindo melhor visualização de modelos.

## 1.2. Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo propor uma revitalização das salas PF01, PF07, PF11 e PF18, com a finalidade de melhorar as condições de aprendizado, sabendo que os espaços educativos geram estímulos no aprendizado e que estes ambientes agregam valor ao currículo do indivíduo. Para alcançá-lo foi realizada pesquisa de satisfação com os usuários, propostas de modificação de *layout* das salas de aula, elaboração de projeto arquitetônico e complementares, dimensionamento de rede elétrica e piso escalonado em madeira, orçamento e cronograma físico financeiro.

## 2. JUSTIFICATIVA

Criou-se a demanda para a realização deste trabalho a partir da insatisfação de um conjunto de professores das áreas de estruturas e geotecnia do curso de Engenharia Civil, devido a problemas diários no uso das salas de aula e pela preocupação crescente quanto as melhorias da qualidade do processo de aprendizagem, devido à passagem do tempo e às tecnologias se tornarem mais populares, a estrutura das salas de aula, previstas em projeto de 50 anos atrás, tornou-se obsoleta e insuficiente.

A presença cada vez maior das novas tecnologias nas salas de aula, computadores pessoais, celulares *smartphones* e *tablets*, incentivou também uma mudança na metodologia do ensino. Conteúdos didáticos que necessitavam de laboratórios de informática para serem apresentados aos alunos agora podem ser disponibilizados *online* e cada aluno o acessa a partir de seu próprio equipamento eletrônico, direto de suas carteiras. A cada ano que passa maior é a popularidade dos equipamentos eletrônicos portáteis entre os estudantes, e isso resulta em uma exigência maior nos professores a atualizarem seus métodos didáticos e utilizarem novos recursos para obter a atenção dos alunos. Mas junto com a exigência da atualização dos métodos de ensino, vem a necessidade de um espaço atualizado, de salas de aula que consigam comportar e oferecer o uso de tecnologias em pró da melhor educação, e também a utilização de equipamentos que auxiliem na visualização de modelos, conforme trabalho realizado por um aluno da Universidade Federal do Paraná, com o mesmo grupo de professores que orientou o trabalho de revitalização dos ambientes. Esta necessidade vem em forma de infraestrutura, com a adaptação do espaço e modernização das instalações, pois de acordo com Frago e Escolano (1988),

*“os espaços educativos, como lugares que abrigam a liturgia acadêmica, estão dotados de significados e transmitem uma importante quantidade de estímulos, conteúdos e valores do chamado currículo oculto [...] a arquitetura escolar pode ser vista como um programa educador, ou seja, como um elemento do currículo*

Organização



Promoção





*invisível ou silencioso, ainda que ela seja por si mesma, bem explícita ou manifesta[...]*” (FRAGO e ESCOLANO, 1988, p.27, 45).

Seguindo esta ideia, foi aberta a possibilidade da execução deste trabalho para os alunos do curso de Engenharia Civil em conjunto com a orientação dos professores da área de estruturas, visando modernizar os ambientes didáticos para melhorias no ensino e aprendizado.

### 3. SITUAÇÃO ATUAL

Ao entrar nessas salas, é evidente o elevado número de carteiras, em média 80 por ambiente, o que proporciona pequenas distâncias entre cada uma, dificultando a acomodação de alunos. O mobiliário, apesar de ser relativamente novo, tendo sido adquirido em 2014, não segue à risca as diretrizes ergonômicas. Comparando com as medidas antropométricas da norma regulamentadora NBR 14006 é notável que as cadeiras e carteiras não possuem todas as suas dimensões dentro dos padrões considerados, tampouco possuem a sua disposição de maneira eficiente dentro do espaço. Além disso, não existem carteiras com as dimensões determinadas pela NBR 9050 para portadores de necessidades. Segundo Pires (2011), é importante que estas mesas tenham algum tipo de possibilidade de se adequarem ao uso de diversos tipos de pessoas, assim como seus diversos usos possíveis, possuindo suas alturas reguláveis. Segundo o mesmo autor, não devem possuir mecanismos complexos, por implicar na não apreensão de conteúdos pelos estudantes.

É sabido que mobiliários inadequados levam a posturas inadequadas, e como os alunos permanecem longas durações de tempo utilizando estas mesas e carteiras, deve-se ter o cuidado para que o aluno não saia prejudicado fisicamente. De acordo com as pesquisas de Minatto e Rosas (2014), mobiliários inadequados provocam no usuário posturas inadequadas que podem acarretar, devido ao longo período de uso, diversos problemas de saúde osteomusculares, e segundo Deliberato (2002), os sintomas mais comuns resultantes da má postura sentada englobam dores, parestesias, limitações dos movimentos, diminuição da força muscular, câibras, tensão muscular, tosse, entre muitos outros.

A partir da norma técnica para mobiliários escolares NBR 14006 foi possível comparar as medidas antropométricas adequadas segundo a ABNT com as encontradas nas salas de aula. Dos sete parâmetros possíveis de se analisar no mobiliário existente, quatro estão fora das dimensões de norma regulamentadora, confirmando a inadequação de suas dimensões. Para Kroemer e Grandjean (2005), a dimensão mais importante de um mobiliário escolar é a distância entre o assento e a mesa. Estes recomendam que não se escolham carteiras com gavetas acima dos joelhos e nem com caixilhos espessos e dão preferência às mesas inclinadas, em questão de postura e visão do usuário. Todas estas recomendações confrontam com as características do mobiliário atual.

Outro fator prejudicial ao aprendizado do aluno são os pilares localizados nas quatro salas criando pontos cegos para os alunos, impedindo a visão do quadro e inutilizando 17% da área útil, e reduzindo a capacidade de lugares. Atualmente, há carteiras nestas áreas prejudicadas e o aluno não consegue ter uma boa visão do professor e vice-versa, interferindo na efetividade dos métodos didáticos. Segundo Loff (2003),

*“é importante ter em conta que o desconforto provocado pelo ambiente inapropriado (condições de iluminação, acústica, temperatura, espaço, cor envolvente, etc.), ou por equipamento desajustado que pode levar à desatenção e ao cansaço, refletindo-se negativamente na capacidade de concentração e de aprendizagem.”* (LOFF, 2003, online)



As persianas deveriam bloquear a entrada de luminosidade que acaba por ofuscar o quadro, porém estão danificadas nos seus trilhos e em suas folhas. Sua dimensão, formato e material incomodam os alunos por acabarem na altura de seus ombros e emitem ruídos ao serem vibradas pelo vento. Ao analisar o forro das salas de aula, é visível a necessidade de manutenção de suas peças. Estas possuem buracos e manchas de umidade e deformações causadas por infiltração.

Com o avanço da tecnologia, tornou-se cada vez mais comum o uso de dispositivos eletrônicos, o que aumenta a demanda por tomadas e cria a necessidade de instalações elétricas adequadas que suportem diversos aparelhos conectados ao mesmo tempo. Entretanto, há muita dificuldade do acesso a todos os alunos às tomadas, por escassez, falta de manutenção e atualização. A falta de dispositivos didáticos e equipamentos para os professores também causa problemas no aprendizado dos alunos. Além de depender da disponibilidade dos projetores presentes no Departamento de Construção Civil, os alunos são prejudicados devido ao desperdício de tempo na instalação dos equipamentos trazidos para a sala de aula.

#### 4. METODOLOGIA

O trabalho em questão foi estruturado levando em uma breve contextualização sobre o tema da pesquisa e elaboração de parâmetros para a reforma, problematização e demonstração dos defeitos existentes, identificação das variáveis significativas a partir de pesquisas com os usuários, e por último, a elaboração da proposta em projeto.

O estudo dos problemas existentes de infraestrutura nas salas do Bloco de Engenharia Civil, baseou-se em vistorias ao local, onde foram anotados e fotografados para a realização de um laudo. Com os resultados obtidos, elaboraram-se modelos de *layouts* de sala de aula para a reforma e melhoria das condições. Estes foram analisados e discutidos em conversa com os professores ligados ao projeto. Dessa discussão, definiu-se a melhor opção, na qual basearam-se os projetos. Após esta definição pôde-se dar início a elaboração dos projetos arquitetônico, elétrico, hidráulico, estrutural do piso escalonado, orçamento e cronograma físico-financeiro.

#### 5. LEVANTAMENTO DE DADOS

A fim de projetar os novos espaços didáticos coletaram-se em visitas todas as dimensões do projeto arquitetônico atual. Então, realizaram-se análises qualitativas e quantitativas dos dispositivos instalados. Em sequência, elaborou-se um questionário com base nas pesquisas de Siqueira, Oliveira e Vieira (2008), em que, em uma instituição de ensino superior, realizou pesquisas de satisfação com estudantes e professores quanto às salas de aula via plataforma na *web*. Na elaboração do questionário, a pesquisa foi direcionada para os problemas críticos presentes durante o uso dos espaços. Abordaram-se diversos temas referentes às condições ambientais como iluminação, qualidade das persianas, isolamento acústico, conforto térmico, visibilidade do quadro e infraestrutura. As perguntas foram disponibilizadas para docentes e discentes através do *Google Forms*, que permite respostas objetivas e resultados apresentados diretamente aos autores.

##### 5.1. Resultados das pesquisas

Organização



Promoção





A partir dos dados recebidos, constatou-se que as maiores deficiências, segundo os entrevistados, relacionam ao conforto termo acústico e infraestrutura, com mais de 87% de insatisfação nestes quesitos. Houve também críticas sobre as condições em dias de temperaturas extremas e da incidência da luz solar no quadro e nos alunos, prejudicando concentração e visibilidade, respectivamente. Estes resultados confirmam a necessidade da reestruturação dos espaços, motivação para o trabalho, pois, para Cysneiros (1999), a arquitetura precária e o mobiliário desconfortável dificultam o trabalho intelectual.

## 6. LAYOUT SUGERIDO

O modelo proposto comporta a quantidade de 50 alunos dispostos em carteiras individuais de 80 x 50 cm e cadeira estofada, sendo destas uma para portadores de necessidades especiais. Como se trata de um auditório, este possui oito patamares com desnível de 16 cm, medida sugerida por Alves (2011) em manual da USP para Ambientes Didáticos da Graduação. Justificando ser uma altura confortável para acesso com boa visibilidade ao quadro e ao professor. O *layout* será dividido de duas formas, um destinado a momentos de aplicação de provas e outro a aulas normais, conforme Figura 1.

Figura 1 – *Layout* propostos às salas de aula



FONTE: Autores (2016)

A finalidade de ter duas opções é garantir espaço para desenvolver atividades em equipes com materiais didáticos durante as aulas e em dias de prova conseguir separar os alunos para que possam ser aplicadas avaliações individuais. O espaço que fica na área entre os pilares e as janelas, corredor, área com baixa visibilidade do quadro, foi destinado ao acesso lateral ao piso escalonado de madeira e também para o armazenamento de dispositivos e materiais utilizados em aula pelos professores. Esta área conta com armários, lavatório, bancadas móveis e fixas.

O quadro negro ocupará toda a extensão útil da parede frontal da sala de aula, desde a parede lateral até a porta de entrada. A proposta foge dos padrões dos quadros comuns, o projetado será dividido em 3 partes. As duas seções das extremidades serão em duas folhas com movimento vertical (guilhotina), possibilitando que o professor escreva o dobro sem precisar apagar o conteúdo. A seção central também terá um eixo de movimento da sua folha,



mas horizontal. Correndo metade para cada lado, ao ser aberto, descobre-se o quadro branco embutido para projeção, conforme Figura 2 a seguir.

A sala contará com um púlpito e uma mesa com gavetas para o professor, assim como um computador próprio, sistema de som e imagem integrados, com projetor fixado no teto e autofalantes embutidos no forro. O sistema de ar condicionado também ficará embutido no forro rebaixado já existente, localizado desde a linha dos pilares até a parede lateral, tanto nas salas térreas quanto nas do pavimento superior. Será utilizada esta posição para evitar que as correntes de ar fiquem direcionadas aos olhos dos alunos, para facilitar o caminho do dreno ao equipamento externo e por motivos estéticos, deixando o ar condicionado menos aparente. Antevendo a utilização de computadores ou outros dispositivos eletrônicos pelos usuários, o projeto elétrico contempla 56 pontos distribuídos no piso escalonado, junto com as carteiras, e nas paredes, seguindo a norma regulamentadora NBR 5410/2008.

Figura 2 – Quadro negro



FONTE: DECORMIX (2016)

A fim de melhorar o conforto térmico das salas de aula, pelo fato de melhorar o rendimento dos alunos, como afirma Krüger, Adriaçola e Takeda (2004), sugeriu-se a instalação de um sistema de ar condicionado.

A solução sugerida para o forro é revitalizá-lo, deixando-o igual ao modelo original. Nas salas do pavimento superior, será mantida a inclinação do telhado onde se aproveitará a iluminação e a circulação de ar proveniente das janelas superiores. Esta concepção permite um maior pé direito arquitetônico, melhor iluminação e ventilação. Nas salas térreas o forro será elevado, atingindo o nível do projeto original e deixando as vigas aparentes. Esta modificação no pé direito possibilitará um espaço mais confortável nos últimos patamares do piso escalonado.

Atualmente, o pé direito arquitetônico de ambos os andares é de 292 centímetros na região das carteiras e 248 centímetros na região onde originalmente foi projetado para ser o corredor. Após a revitalização do forro original, as salas do andar térreo ficarão com altura útil de 352 centímetros. No andar de cima, o forro será inclinado e com pé direito maior e menor de 437 e 300 centímetros respectivamente. Em ambos os andares, a altura útil na área do antigo corredor não será alterada devido a limitações construtivas.

Devido a não possibilidade de modificação da fachada do bloco, optou-se por manter o padrão atual das esquadrias, apenas substituindo por alumínio, conforme reforma recente que aconteceu no banheiro. As portas de madeira serão mantidas, apenas incluindo um visor de vidro para permitir a visualização antes da entrada na sala.



## 7. MATERIAIS ESCOLHIDOS

Para a escolha de cada material foi levado em consideração as insatisfações dos alunos e professores que responderam as pesquisas, os materiais e objetos já existentes e tentando não alterar a arquitetura externa do bloco.

### 7.1. Carteiras e cadeiras

As carteiras sugeridas devem possuir suas dimensões em 80 centímetros de comprimento e 60 centímetros de largura. Esta medida foi escolhida levando em consideração a utilização de materiais didáticos que hoje requerem mais de duas carteiras juntas para serem utilizados, e concordando com a capacidade necessária de 50 alunos por sala de aula. Uma dessas carteiras será adaptada para portadores de necessidades especiais e localizada em ponto de fácil acesso. Sugere-se também uma mesa com cadeira estofada para o professor com duas gavetas com fechaduras.

### 7.2. Equipamentos eletrônicos

Segundo Bittencourt, De Assis e Noronha (2002) existem muitas experiências que mostram que a utilização de recursos de multimídias tem gerados resultados positivos ao ensino de engenharia por meio da interatividade, simulação de análise e visualização de modelos, permitindo assimilar conceitos de maneiras diferentes. Conhecendo-se as vantagens da utilização de aparelhos eletrônicos para melhora na visualização e no entendimento das aulas, propõe-se a instalação de sistema de som e imagem integrados fixos na sala, isso fará com que o professor não perca mais tempo de aula na montagem destes equipamentos.

Propõe-se ainda a colocação de um roteador fixo no forro, próximo ao projetor, para permitir uma melhor qualidade de sinal e acesso à internet. Sugere-se também, a colocação de um projetor interativo, o qual permitirá aulas mais práticas e claras ao aluno, sua colocação, porém, dependerá da verba disponibilizada para o projeto, visto que seu valor no mercado é superior ao de um projetor comum.

Sabendo da necessidade de proteger os equipamentos eletrônicos e os demais materiais didáticos que estarão armazenados na sala de aula, sugere-se a colocação de grades nas janelas e portas, além de fechaduras digitais nas portas para que o acesso fique permitido apenas a pessoas autorizadas.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. Projetos

O projeto arquitetônico teve suas dificuldades nas impossibilidades de alteração de fachada, das peças estruturais pré-existentes e no número de estudantes a serem comportados. Para a elaboração do projeto elétrico foram utilizadas diversas normas regulamentadoras que indicam como se deve dimensionar e executar instalações de baixa tensão, fornecendo parâmetros e condições.

Segundo um levantamento anterior das instalações hidros sanitárias do bloco de Engenharia Civil realizado pela docente constatou-se que não há disponível projeto hidráulico do prédio e apenas que a tubulação existente é de ferro galvanizado e não se tem a permissão de alterá-la além das salas de aula. Tendo como base estas breves informações elaborou-se a



adaptação da rede hidráulica com a modificação do posicionamento dos pontos de alimentação do lavatório presente no espaço. No *layout* atual a pia está posicionada adjacente a porta de acesso. Com o reposicionamento, o lavatório foi posto na mesma linha dos armários e bancadas, junto a parede das janelas. Para a extensão da tubulação foi proposto o uso de PVC por facilitar a execução e ter custos menores de implantação. A quantidade e descrição das peças utilizadas se encontra no orçamento.

O piso escalonado foi projetado para as salas de aula com a utilização de madeira Ipê e foi dimensionado em 8 patamares de com escalonamento de 16cm em cada, pois, segundo Alves (2011), os auditórios devem respeitar um escalonamento vertical mínimo e pelo menos um espaço de 100 cm entre encostos para permitir a circulação dos usuários, onde foi adotado 1,20m de comprimento, como mostra o modelo renderizado na Figura 3 a seguir.

Figura 1 - Modelo da sala de aula térrea projetada



FONTE: Autores (2016)

## 8.2. Orçamento e cronograma

A fim de estimar os custos do projeto, realizou-se um orçamento dos materiais e serviços necessários para a implementação das melhorias nas salas de aula. Composições de preços foram geradas a partir da TCPO14, consultas com fornecedores e estimativas de profissionais especializados. O valor, de cada sala de aula, tanto a superior como a inferior estão apresentados no anexo 11. A partir do orçamento é possível fazer uma análise dos pontos críticos em função do custo total da implantação do projeto. Os itens que mais oneraram o orçamento da obra são, em ordem do maior para o menor: mobiliário, esquadrias e revestimentos interno. O mobiliário é responsável por quase metade do valor total da implementação do projeto. E dentro desta seção o item que mais contribui para este valor é o das carteiras. Apesar de não possuir custo unitário tão grande quanto outros itens do orçamento, a sua grande quantidade (47 unidades) faz com que o valor seja tão significativo.

O cronograma físico-financeiro, foi realizado com base no orçamento e em estimativas do tempo necessário para a realização de cada trabalho. Foi considerado como tempo para a execução o período de férias do final do ano dos alunos, disponibilizando então para a reforma, e cronograma estimado, um período de oito semanas. A sequência de execução proposta começa com as remoções nas três primeiras semanas e com os revestimentos



internos, começando com os cortes nas paredes e pisos, durando cinco semanas. Em seguida entra o serviço das esquadras na terceira semana e indo até a quarta. Nesta mesma semana inicia-se a execução das instalações elétricas por 3 semanas. No início da segunda metade do cronograma começam os serviços de pintura, que iriam até o fim da obra, e complementos. O pico dos serviços se dá na sexta semana, com a continuação da pintura, finalização das instalações elétricas e início das hidráulicas, especiais e das peças em granito. A instalação dos mobiliários se dá nas últimas duas. Os custos da implantação possuem seus picos na 4ª e 8ª semana de execução. Pontos onde ocorrem a maior percentagem da instalação dos itens de maior valor do orçamento: mobiliário e esquadrias.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do estudo foi possível identificar a insatisfação dos alunos e docentes com as salas de aula destinadas ao curso de Engenharia Civil da UFPR, justificar a necessidade de uma revitalização para possibilitar o desenvolvimento dos métodos didáticos e melhoria no ensino e formação de futuros engenheiros.

As medidas sugeridas para o *layout* foram: o formato de um auditório, contendo as carteiras em nova disposição e o forro modificado para o projeto original do arquiteto Rubens Meister, para melhor aproveitamento da iluminação e da circulação de ar. Quanto a infraestrutura, propôs-se um novo projeto elétrico para suportar o crescente e necessário uso de equipamentos eletrônicos nas aulas, um sistema de ar condicionado para proporcionar uma climatização do ambiente, deixando-o mais agradável. Estas medidas contemplam as melhorias para o conforto e bem-estar desejados para o desenvolvimento do ensino e aprendizado.

Combinando com outros trabalhos referentes a equipamentos didáticos é possível perceber que as aulas serão mais produtivas, melhorando a comunicação entre discentes e docentes. Com o estudo foi possível entender que não são apenas os alunos e os professores que fazem a faculdade, mas sim, que o local se torna uma das peças fundamentais para a formação acadêmica. É de grande importância o cuidado, manutenção e a constante evolução das condições, para que se possa adaptar-se às novas tendências e tecnologias que venham a acrescentar na didática e na facilitação do ensino/aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14006**: Móveis escolares – cadeiras e mesas para conjunto aluno individual. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão: fixa condições para o dimensionamento desse tipo de instalações em edificações de diversos tipos de uso, residenciais e industriais. Rio de Janeiro, 2008.

ALVES, M. R. Manual de Ambientes Didáticos para Graduação. São Carlos: Suprema, 2011.

BITTENCOURT, T. N.; DE ASSIS, W. S.; NORONHA, M. A. M.; Desenvolvimento de recursos multimídia para o ensino de engenharia de estruturas. 2002. Disponível em: <[http://www.lmc.ep.usp.br/pesquisas/tecedu/artigos/artigo\\_Ibracon.pdf](http://www.lmc.ep.usp.br/pesquisas/tecedu/artigos/artigo_Ibracon.pdf)>. Acesso em 06 out. 2016.

Organização



Promoção





CYSNEIROS, P.G.; Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora?, v.12, n.1, p.11-24, 1999.

DECORMIX. Soluções em móveis. Curitiba, 2016. Comunicação verbal e via e-mail.

DELIBERATO, P.C.P. Fisioterapia preventiva: fundamentos e aplicações.1. ed. São Paulo: Manole, 2002. P 52-62.

ELALI, G. V. B. A. O ambiente da escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/1904>. Acesso em: 20 ago. 2016.

FRAGO, A. V.; ESCOLANO, A. Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa. Tradução: Alfredo Veiga-Neto. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

KROEMER, K; GRANDJEAN, E. Fitting the task to the human: a textbook of Occupational Ergonomics. 5 ed. London: Taylor & Francis Ltd, 2005.

KRÜGER, E. L.; ADRIAZOLA, M. K. O.; TAKEDA, N. I.; Avaliação de desempenho térmico em escolas emergenciais da região de Curitiba. 2004.

LOFF, P. A importância de estar bem sentado. 2003. Disponível em: <<http://www.educare.pt/>> Acesso em: 20 ago. 2016

MINATTO, G.; ROSAS, R. F. Análise Ergonômica De Uma Sala De Ensino Regular. 2014. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Damiao131093ocara/anlise-ergonmica-de-uma-sala-de-aula-de-ensino-regular>> Acesso em: 20 ago. 2016.

PIRES, R.; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Escola de Engenharia. Proposta para diretrizes para o projeto de uma sala de Aula adequada ao ensino de desenho técnico informatizado, 2011. 89p, il. Dissertação (Mestrado).

RIBEIRO, S. L.; Espaço escolar: um elemento (in)visível no currículo. *Sittientibus*, Feira de Santana, n.31, p.103-118, 2004.

SIQUEIRA, G.; OLIVEIRA, A.; VIEIRA, R; Inadequação ergonômica e desconforto das salas de aula em instituição de ensino Superior do Recife-PE, v.21, n.1 p.19-28, 2008.

TOMAZ, T.,P.; Avaliação da necessidade de uso de dispositivos didáticos de estruturas em um curso de graduação em Engenharia Civil. 2016. Disponível em: < <http://abenge.org.br/cobenge-2016/anais/anais/160025.pdf>> Acesso em 16 dez. 2016.

## **PROJECT OF REFORM OF DIDACTIC CLASSROOMS FOR THE CIVIL ENGINEERING COURSE OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARANÁ**

**Abstract:** *The objective of this work is the revitalization project of four classrooms from the fourth block of the third campus, the Polytechnic Center, from the Federal University of Paraná. The project presents an architectural solution, a budget and a physical-financial*

Organização



Promoção





*chronogram of the renovation work. It is described the problems confronted today by students and teachers from the Civil Engineering course, regarding infrastructure, thermo-acoustic comfort and ergonomics. The developed solutions took base on questionnaires conduced with the users of the installations, focusing on principal and critical points to be analyzed. For choosing the materials and equipment used in the revitalization of the studying environment, it was used catalogues of technicians and specialized bibliography. Also, as a goal of this work there is the proposal of transforming the space in didactic ambient, for improving the learning through didactic devices, facilitators of the exchange of information among students and teachers.*

**Key-words:** *Classrooms. Civil Engineering. Project. Renovation. Didactics.*

Organização



Promoção

