

REVIS⁷A

InSIET

Revista Eletrônica da FATEC TATUAPÉ - Vitor Civita
www.fatectatuape.edu.br/revista



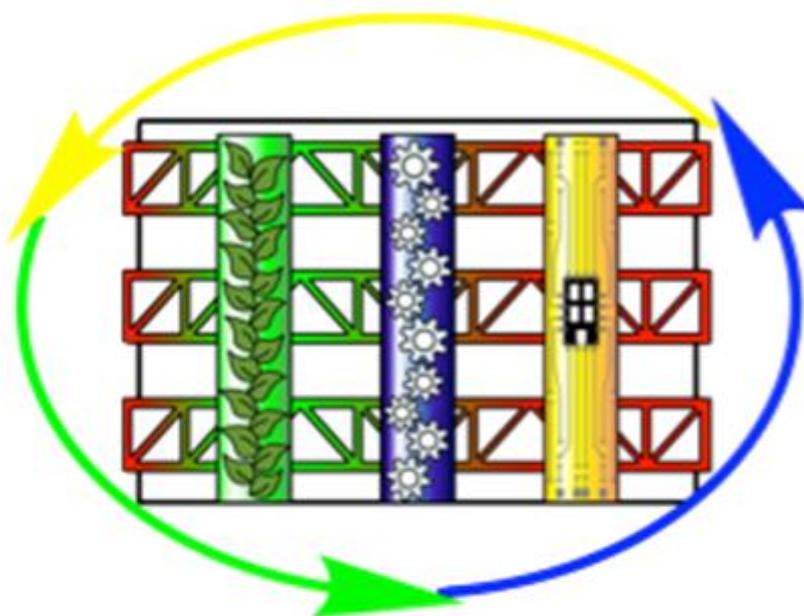
SÃO PAULO, V.2
janeiro a julho de 2.015

Revista ***In* SIET**
Revista *In* Sustentabilidade, Inovação &
Empreendedorismo Tecnológico

Revista eletrônica da FATEC TATUAPÉ – Victor Civita

Nº. 1 - Volume 2

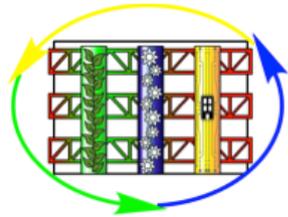
www.fatectatuape.edu.br/revista



REVISORIA
***In*SIET**

SÃO PAULO, V2
janeiro a julho de 2015

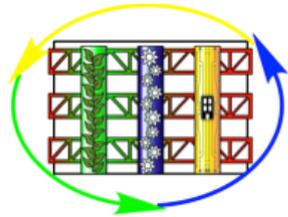
FATEC Tatuapé – Victor Civita



REVISTA InSIET

www.fatectatuape.edu.br/revista

Revista **InSIET**: Revista *In* Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo
Tecnológico, São Paulo, V2, janeiro/julho de 2015



APRESENTAÇÃO

A Revista *In* Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo Tecnológico é uma publicação semestral eletrônica da FATEC TATUAPÉ – Victor Civita que é composta por três seções básicas: a primeira tem as apresentações editoriais com resenhas e opiniões; a segunda é destinada a artigos inéditos e com o rigor e fundamentações teórico-científicas e finalmente a terceira seção é destinada a republicações de artigos, estudos e informações gerais.

Para suportar as condições qualitativas a Revista conta com a contribuição de núcleos de conteúdos de colaboração regional, nacional e mundial.

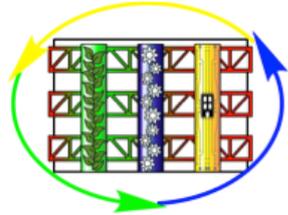
Os núcleos de conteúdos são compostos por docentes convidados e que atuem em instituições parceiras e/ou colaboradoras, profissionais de projeção nas áreas e campos de conhecimentos afins, docentes e pessoas cujos repertórios colaborem em pareceres e avaliações de conteúdos publicados e de artigos submetidos. Os núcleos de conteúdos são responsáveis para a qualidade e reconhecimento da publicação e além de comporem um núcleo maior de integração, é responsável para geração do reconhecimento das pesquisas e ações pela publicação e base para a criação de grupos de pesquisas, estudos interdisciplinares e grupos de empreendedorismo tecnológico, ou mesmo, outras frentes de atuações que poderão ser geradas.

Para as avaliações dos conteúdos das seções conta-se com a colaboração de docentes convidados como coordenadores de conteúdos a revista e do Conselho Editorial. Para a avaliação e pareceres dos artigos da segunda seção conta-se com a participação dos componentes dos núcleos de conteúdos, dos coordenadores de conteúdos, membros do Conselho editorial e convidados de notório saber, atendendo a avaliação cega dupla, “doubled blind review”.

As submissões dos artigos científicos ficam vinculadas ao objetivo de difusão e integração de conhecimento e informações, com temáticas no atendimento do título da revista, bem como, seguem uma formatação disponibilizada ao final da revista.

*Núcleos de Conteúdos
Coordenadores de Conteúdos
Conselho Editorial*

FATEC Tatuapé – Victor Civita



REVISTA *InSIET*

www.fatectatuape.edu.br/revista

Revista **InSIET**: Revista *In* Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo
Tecnológico, São Paulo, V2, janeiro/julho de 2015

CONSELHO EDITORIAL

Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida
Dra. Sasquia Hizuru Obata
Dra. Melina K. Itokazu Hara
Dra. Flavia Ulian
Dra. Maria das Graças Tomazela

Dr. Adão Marques
Dr. Marcelus Valentim
Dr. Luciano Xavier
Dr. Aldo Pontes

NÚCLEOS DE CONTEÚDOS

INTERNACIONAL

Universidad de Buenos Aires (UBA)

Dra. Nora Gorrochategui

IDEA -Universidad de Santiago de Chile –USACH

Universidade Mayor do Chile

Msc. Valmir Martins de Oliveira

NACIONAL E REGIONAL

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI

Dra. Daniele Ornaghi Sant'Anna

Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP

Dr. Janes Jorge

Fundação Armando Alvares Penteado

Dra. Vanessa Montoro Taborianski Bessa

INOVA PAULA SOUZA – POLO 1

Esp. Elaine Cristine de Sousa Luiz

Esp. Wellington Silva

FATEC ITÚ

Dra. Diane Andreia Souza

FATEC TATUAPÉ

Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida

Dra. Sasquia Hizuru Obata

Dra. Melina K. Itokazu Hara

Dra. Flavia Ulian

Dr. Adão Marques

Dr. Marcelus Valentim

Dr. Luciano Xavier

COORDENAÇÃO DE CONTEÚDOS

Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida
Dra. Sasquia Hizuru Obata
Dra. Melina K. Itokazu Hara
Dr. Adão Marques
Dra. Flavia Ulian

REVISÃO DE FORMATAÇÕES

MsC. Luciana Spigolon

GESTÃO EDITORIAL

Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida

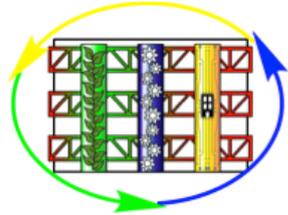
Dra. Sasquia Hizuru Obata

EDITORES DE CONTEÚDOS E DIAGRAMAÇÃO

Dra. Sasquia Hizuru Obata

Dr. Flávio Luiz de Moraes Barboza

Dra. Michelle Rodrigues



SUMÁRIO

SEÇÃO EDITORIAL

Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo Tecnológico

Autor	Página
Profa. Dra. Ivanete Bellucci	6
Prof. Dr. Janes Jorge	24
Profa. Dra. Flávia Uliani	27

SEÇÃO

Artigos Técnicos-Científicos

Título	Página
Aplicações de Finanças Sustentáveis	38
Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional	52
Oficina experimental na Fatec Tatuapé: O aprendizado na concepção de estruturas usando o macarrão	61

SEÇÃO

Difusão Técnica-Científica

Título	Página
Sugestões de tecnologias para Arranha-céu sustentável para a cidade de São Paulo	67
Referências sobre a prática da gestão de resíduos na construção civil	79
Análises de resultado de projeto de luminotécnica	84
Análise comparativa da comunicação ambiental de três grandes hospitais do município de São Paulo-SP	88
Alvenaria em blocos de gesso	110
Projeto sustentabilidade na construção - AluMad	

A Revista eletrônica **InSIET** – Revista *In* Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo Tecnológico é mais um produto da Fatec Tatuapé e traz para os seus leitores uma contribuição sobre a formação tecnológica, bem como acerca dos caminhos trilhados por atores que compartilham saberes, sonhos e realidades vividas em unidades das Faculdades de Tecnologia do Estado de São Paulo – Fatec's.

Trata-se de publicação semestral cuja missão é disseminar pesquisas realizadas na área da infraestrutura, atendo-se às suas especificidades, com enfoque voltado para a melhoria das condições das comunidades envolvidas localmente – razão pela qual se destacarão os estudos que possam intervir na formação profissional, em que Homem e Ciência despontam veementemente como protagonistas.

Ao longo de suas edições, está Revista privilegia a divulgação de pesquisas realizadas por professores e estudantes, incluindo-se aí os grupos de alunos e respectivos orientadores, a outros formatos plurais de publicação, como, por exemplo, os Trabalhos de Conclusão de Curso, as Monografias produzidas na Especialização, as Dissertações de Mestrado e as Teses de Doutorado, uma vez transformados em artigos científicos.

Nesse contexto, a Revista eletrônica **InSIET** apresenta artigos que prestigiam a formação do tecnólogo em suas áreas específicas, conforme a visão de profissionais que atuam em setores distintos, mas que compartilham conhecimentos vividos e experimentados nos meios acadêmicos e também nos ambientes empresariais.

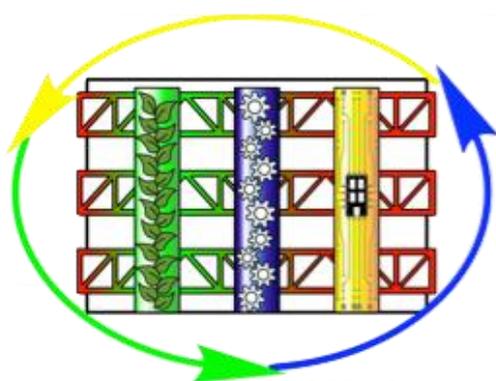
Esperamos, com a divulgação desses artigos, contribuir reiterativamente para os avanços e aperfeiçoamento do exercício e da atuação dos tecnólogos, e também com aqueles profissionais atentos e sensíveis às questões mais abrangentes e de maior destaque, como a sustentabilidade, as responsabilidades social e ambiental, entre outros temas que possam ser incluídos e discutidos nesse espaço de prática profissional.

Revista ***In SIET***
Revista *In* Sustentabilidade, Inovação &
Empreendedorismo Tecnológico

Revista eletrônica da FATEC TATUAPÉ – Victor Civita

Nº. 1 - Volume 2

www.fatectatuape.edu.br/revista



REVISITA
InSIET

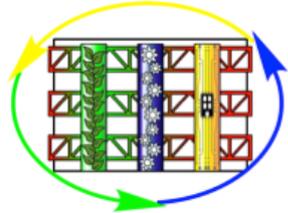
SEÇÃO

Editorial

Editoras: Dra. Sasquia Hizuru Obata e Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida/FATEC Tatuapé – Victor Civita

Artigos de Opiniões, Análises e Considerações

SÃO PAULO, V2
janeiro a julho de 2015



FATEC TATUAPÉ – DE ESQUELETO ABANDONADO POR 17 ANOS À INTEGRAÇÃO SOCIAL E EDUCACIONAL DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO

**ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de (1); OBATA, Sasquia Hizuru (2); NADER, Gilder (3)
e HARA, Melina Kayoko Itokazu (4)**

(1) Doutora em Educação pela FE/UNICAMP, área de concentração Ensino, Avaliação e Formação de Professores. Atualmente diretora da Faculdade de Tecnologia Tatuapé - Victor Civita - São Paulo/SP. Professora e orientadora de trabalhos de graduação e pós-graduação *Lato sensu* do Centro Universitário Tecnológico Paula Souza.

(2) graduada em Engenharia Civil pela Fundação Armando Álvares Penteado, mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo e doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Mackenzie. Atualmente é professora da Fundação Armando Álvares Penteado- FAAP e na Fatec Tatuapé - Victor Civita.

(3) Possui graduação em Física pela Universidade Federal Fluminense , mestrado em Física pela UFF e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo. Atualmente é pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e Professor Associado na Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC).

(4) graduada em Química pela Universidade de São Paulo e pela Universidade Federal de São Carlos, mestre e doutora em Química pela Universidade de São Paulo. Atualmente é colaborador da Universidade de São Paulo, Professora Associada e Coordenadora do Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios da FATEC Tatuapé e Professora Instrutora da Universidade Guarulhos.

SEÇÃO EDITORIAL



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

Resumo

A FATEC Tatuapé iniciou suas atividades em 08 de agosto de 2011, e sendo uma unidade nova, procurou, desde seu início, implantar uma política de inovação curricular incentivando seu corpo docente e discente a desenvolver um programa interdisciplinar integrador, com ampla comunicação entre as disciplinas da matriz curricular, com a sociedade e cultura. Esse trabalho tem como objetivo apresentar a dinâmica da realização desses projetos interdisciplinares realizados com os cursos de Tecnologia em: Controle de Obras, Construção de Edifícios e Transporte Terrestre dessa unidade. Nesses trabalhos interdisciplinares os alunos são incentivados a realizar iniciações científicas, visitas técnicas a institutos de pesquisa, obras de infra-estrutura, empresas de saneamento básico, museus, e a realizarem estágio já nos primeiros semestres. Com isso, passam a compreender melhor o objeto de estudo em cada disciplina e onde será aplicado, como por exemplo, na eficiência energética de uma residência ou um meio de transporte, este último, inclusive, direcionado à mobilidade urbana; nos impactos em conforto acústico e térmico devido aos materiais utilizados nas obras; nas ações das forças da natureza no dimensionamento e formas arquitetônicas de obras; e outros itens abordados. Nessas disciplinas, os alunos também são incentivados a realizarem pesquisas sobre filósofos, cientistas, artistas e cultura que utilizam esses conceitos técnicos, e com isso, gradativamente sua forma pensar muda de direcionada e técnica para uma forma plural, pois os alunos ingressantes na FATEC Tatuapé são oriundos de diversas camadas da sociedade e que residem em pontos extremos e opostos da cidade de São Paulo, trazendo assim, um mosaico de costumes. Ampliar sua formação cultural, integrá-lo à sociedade e dar formação tecnológica é um grande desafio, que vem sendo vencido pela FATEC Tatuapé, os quais podem ser medidos pelas observações do aprimoramento desses alunos. Um forte fator que contribuiu para esse trabalho interdisciplinar, desde o início da FATEC Tatuapé, e que motiva professores e alunos a aprimorá-lo gradualmente, é a realização de palestras periódicas com acadêmicos e profissionais das diversas áreas do mercado. Essas palestras são realizadas no início e em meados de cada semestre, e trazem informações de conceitos de sustentabilidade, mobilidade urbana, grandes obras arquitetônicas, comportamento e formas de expressão. Observa-se o interesse e envolvimento dos alunos com as palestras e palestrantes, assim como o seu desenvolvimento ao longo de sua jornada na faculdade. Dos resultados observados ao longo dos quatro anos de existência da FATEC Tatuapé, nota-se que as turmas mais recentes se integram mais rapidamente com a sociedade e aprimoram seus conhecimentos culturais e técnicos com maior desenvoltura do que as turmas dos primeiros semestres. Essa diferente resposta é fruto do aprimoramento gradual da interdisciplinaridade desenvolvida e implementada na FATEC Tatuapé.



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

Palavras-chave: FATECs, educação tecnológica, educação profissional, plano de gestão

1. Introdução

As Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza (FATEC) têm direcionado seus esforços para se estabelecerem como uma instituição sólida em termos administrativos e acadêmicos, o que inclui o envolvimento das comunidades locais.

Nesse momento as FATECs desfrutam de um processo de alterações e de aprimoramentos voltados para a consolidação das novas Faculdades criadas e a melhoria dos cursos existentes, alguns com mais de 40 anos de história, como os das FATECs Tiradentes e Sorocaba. A expansão vem obrigando a Instituição a se repensar continuamente, homogeneizando procedimentos, aumentando sua atuação e abrangência no ensino de graduação, além de exigir um aprofundamento de suas ações voltadas para a interação com a sociedade e com o setor produtivo. Bem como a sua expansão internacional, por meio dos intercâmbios. Além disso, em consonância com uma política estadual voltada para a inovação, o Centro organizou em 2010 o seu Núcleo de Inovação Tecnológica, denominado "Inova Paula Souza". Voltado para a produção de conhecimento realizada pela comunidade acadêmica, e também focado na melhoria e na qualidade de vida da população, com vistas a um desenvolvimento humano aliado à sustentabilidade.

A unidade FATEC Tatuapé organiza e compartilha com seus docentes, alunos e funcionários o plano de gestão 2014 – 2017. As metas foram traçadas pensando na conciliação de vários elementos coordenadores, professores, alunos e funcionários. A direção está envolvida para facilitar essas ações de melhorias contínuas.

Devemos nos concentrar em atendimento prioritário a permanência dos alunos nos cursos de forma agradável e responsável. O foco nas disciplinas foi alterado para os projetos e as salas de aula devem se transformar em ambientes de aprendizado. A Fatec Tatuapé no período de 2014 a 2017 tem como desafio implementar projetos nos seus três eixos tecnológicos de atuação, iniciação científica e capacitação pedagógica para o seu grupo de docentes e funcionários no intuito de padronizar procedimentos e aumentar as conexões e os saberes entre seus atores protagonistas desse processo. Todas essas ações com olhar focado no aluno que iremos inserir no mundo do trabalho. A educação tecnológica está organizada em função de eixos tecnológicos criando com isso diversas oportunidades de percurso formativo para o aluno, de maneira que suas aptidões, desejos e vocações sejam atendidos



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

pelos diferentes cursos e programas de educação profissional e tecnológica. (Brandão, LDB, Art. 39 a 42, 2012).

O plano de gestão da FATEC Tatuapé resultado do esforço conjunto da sua comunidade propicia uma série de vertentes para novos projetos focados na ciência e na tecnologia como vetores para a sustentabilidade. Essas iniciativas orientam, direcionam o grupo de docentes, de funcionários, de coordenadores e da direção da FATEC Tatuapé, na elevação da probabilidade de autonomia e sucesso na inserção do estudante no mundo do trabalho, buscando proporcionar a capacidade criativa e solidária da comunidade local.

Essa prática tem por intuito favorecer iniciativas, programas, críticas e reflexões, como resposta aos anseios e às necessidades do ensino superior tecnológico público. A Faculdade conta também com a criação de um grupo de pesquisa Energia, Sustentabilidade e Meio Ambiente, o qual se propõe, entre outras atividades, a acompanhar e a expandir questões desenvolvidas nos trabalhos de graduação.

Nosso aluno é oriundo, em regra, de um sistema de ensino público deficitário, marcado por índices baixíssimos de aproveitamento e de aprendizagem; e é justamente desse contexto no qual se desenham tentativas frustradas em termos de desempenho escolar, quer no decorrer do ensino fundamental, quer no decorrer do ensino médio, que emerge larga parcela de jovens e adultos ingressantes nos cursos tecnológicos de graduação.

Cumprido considerar, a partir do recorte apresentado, o cenário escolar como um amplo campo no qual diversos ambientes contraditórios e complexos se entrelaçam, sejam eles de ordem ideológica ou operacional. Com efeito, iremos pensar tal plano de gestão que trata do perfil dos ingressantes no âmbito de educação tecnológica com vistas ao desempenho desses alunos, sob uma perspectiva transformadora, que excluirá, por conseguinte, os sistemas de obtenção de dados que prevê o simples levantamento de informações, a punição e/ou de ranqueamento.

Com o objetivo de assegurar que os cursos superiores de tecnologia mantenham os pressupostos e as interações que lhes conferem o diferencial, colaborando para caracterizar a formação do tecnólogo. É fundamental o desenvolvimento de ações voltadas a empreendimentos identificados com práticas de atualização e com abertura para adaptações, em consonância com o contexto de mudanças e necessidades sociais.

Os cursos superiores de tecnologia não podem ignorar a necessidade da formação multidisciplinar, sem a qual se tornaria insustentável o preparo de profissionais qualificados, com visão global dos processos tecnológicos e, por contiguidade, aproximação mais estreita com questões



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

inerentes à atualidade; isto é, visão global e ao mesmo tempo especializada no tocante aos processos que constituem o diferencial profissional, base do perfil profissiográfico do tecnólogo (ALMEIDA e TOMAZELA, 2012).

2. Princípios básicos de faculdades de tecnologia

A tecnologia, segundo Bunge (1980), está condicionada à seguinte proposição: um corpo de conhecimento é uma tecnologia se, e somente se, for compatível com a ciência e se submeter ao controle do método científico, utilizando-o para controlar, transformar ou desenvolver objetos ou processos naturais ou construídos pelo homem, cuja finalidade é, segundo Ladrière (1979), a transformação da realidade a partir da inserção de informações nos sistemas naturais ou artificiais existentes.

É importante sublinhar que o máximo de eficiência, igualmente característico da tecnologia contemporânea, encontra-se intrinsecamente vinculado ao modo de produção da indústria moderna; dessa maneira, a “tecnologia moderna cresce na mesma terra que ela fertiliza: a civilização industrial e a cultura moderna (...), portanto, a tecnologia criativa é impossível fora da civilização moderna, que inclui uma produção industrial, e da cultura moderna, que inegavelmente inclui a tecnologia moderna” (BUNGE, 1980, p.188).

Convém frisar que a tecnologia moderna é uma consequência do desenvolvimento da ciência moderna. Esta, desde o seu momento inaugural, no século XVII, procura elaborar sistemas explicativos e preditivos. Seu principal objetivo, a partir do seu caráter sistemático e controlado, é produzir conhecimento. Comparativamente, “enquanto a tecnologia tem por objetivo a transformação da realidade dada, a ciência visa conquistar novas informações sobre a realidade, ao passo que a tecnologia visa injetar informações nos sistemas existentes (quer se trate de sistemas naturais quer de sistemas artificiais)” (LADRIÈRE, 1979, p. 57).

O tecnólogo é um profissional com formação direcionada ao mercado, com visão prática e técnica de excelência. Deve ser o profissional capaz de implementar tecnologias e desenvolver novas soluções. Um curso de tecnologia deve estar sempre se atualizando para que o profissional, ao se formar, possa atender à demanda iminente do mercado. Porque, as tecnologias estão em constante aprimoramento.

Os cursos de Tecnologia de Infraestrutura são divisões da engenharia civil em várias atuações direcionadas ao mercado, como por exemplo, Controle de Obras, Construção de Edifícios, Obras



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

Hidráulicas, Estradas, Transporte Terrestre e Material de Construção. Num curso de engenharia civil, de 5 anos, são estudados todos os conteúdos e se forma um generalista de alto conhecimento. Porém, num tecnologia, de 3 anos, o assunto é focado no tema específico, e se forma um especialista com ampla base prática.

Com os constantes avanços da tecnologia, há necessidade do tecnólogo fazer um curso de Aperfeiçoamento ou Especialização Lato Sensu, assim se mantém dominando a tecnologia vigente e implementando ou propondo melhorias na mesma. E, dependendo da vocação do tecnólogo, ele também pode fazer um Mestrado Stricto Sensu (acadêmico ou profissional) e um Doutorado.

É preciso ainda considerar que o processo tecnológico causou profundas alterações no modo de produção, na distribuição, na força de trabalho e na qualificação dos profissionais que atuam nessas áreas. Assim sendo, esses cursos devem perspectivar aquisição de competência técnica e capacidade gerencial, de forma a assegurar uma sólida formação no campo de atuação, sem que nos esqueçamos de confiar a merecida atenção à linha de qualificação da área do exercício profissional, linguagem imprescindível na sociedade do conhecimento.

2.1 FATECs

Com a finalidade de articular, realizar e desenvolver educação tecnológica nos graus de ensino médio e superior (ALMEIDA E TOMAZELLA, 2012), criou-se o Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, depois denominado Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETPS). Logo, o surgimento das Faculdades de Tecnologia - FATECs - no âmbito do CEETPS, no início da década de 1970, com oferta de cursos regulares em nível superior, orientados para o mercado de trabalho, representou inovação, uma vez que esses cursos têm como princípio norteador privilegiar o conhecimento aplicado em relação ao teórico, transformar em acadêmico o conhecimento vivido e experimentado no ambiente de trabalho.

O Governo do Estado de São Paulo prevê, até 2017, o nascimento de mais algumas Faculdades de Tecnologia. Tal expansão desperta, evidentemente, interesses e novas conquistas para esses gestores que serão parte integrante da nossa atuação. O foco está em entender os cargos disponíveis e também a diversidade de sujeitos que serão chamados para atuar como “gestores”, a rigor inseridos em ambientes de inovação tecnológica, focando o ensino superior e a formação de tecnólogos para o mundo do trabalho.



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

A FATEC Tatuapé, em atividade desde 2011, possui seu corpo docente é formado por profissionais que tenham vivido experiências diversificadas, considerados especialistas na sua área de atuação, com realizações destacadas em empresas. Nesse mesmo cenário, temos os docentes de perfil notadamente acadêmico, oriundos de universidades que os formam como pesquisadores, e assim contribuem ricamente para essa junção da teoria com a prática. A propósito, destacamos a criação e a formação de um grupo extremamente comprometido com esses preceitos. Nessa dimensão se constrói a FATEC Tatuapé.

2.2 FATEC Tatuapé

A FATEC Tatuapé foi criada na Zona Leste de São Paulo porque esta região é um novo polo econômico, além da alteração organizacional da sociedade paulistana. A Zona Leste é uma região populosa, com amplo acesso aos transportes públicos, e a FATEC Tatuapé se localiza em um ponto estratégico dessa região, pois é próxima à estação de Metrô Carrão, onde também há terminal de ônibus metropolitano e permite fácil acesso à estação de trem do Tatuapé.

Dessa forma, os alunos da FATEC Tatuapé são provenientes de toda região metropolitana de São Paulo, como mostrado na Figura 1 (PEREIRA e LUCCA, 2014), onde são indicadas as porcentagens de alunos por regiões da cidade. Porém, deve-se ressaltar que há também alunos provenientes das cidades vizinhas, e na pesquisa realizada por Pereira e Lucca (2014), a porcentagem de alunos que moram nas cidades vizinhas a São Paulo foi adicionada à da região mais próxima.

Atualmente a FATEC Tatuapé agrega valor à Zona Leste de São Paulo, porém, por 17 anos, de 1992 até 2009, o prédio que hoje abriga a FATEC Tatuapé foi apenas um esqueleto (ROCHA, 2011), cujas estruturas metálicas estavam erguidas até o 4º pavimento de um total de 8 (ver Figura 2). A obra teve início em 1991, foi interrompida em 1992, que segundo o escritório responsável pelo projeto original, Benno Perelmutter (ROCHA, 2011):

"Quando a obra chegou à quarta laje houve um conflito econômico-financeiro entre o banco e a construtora, que acabou gerando paralisação e uma longa disputa jurídica entre eles. A construção do prédio acabou não sendo retomada, e a obra ficou abandonada de 1992 a 2009."

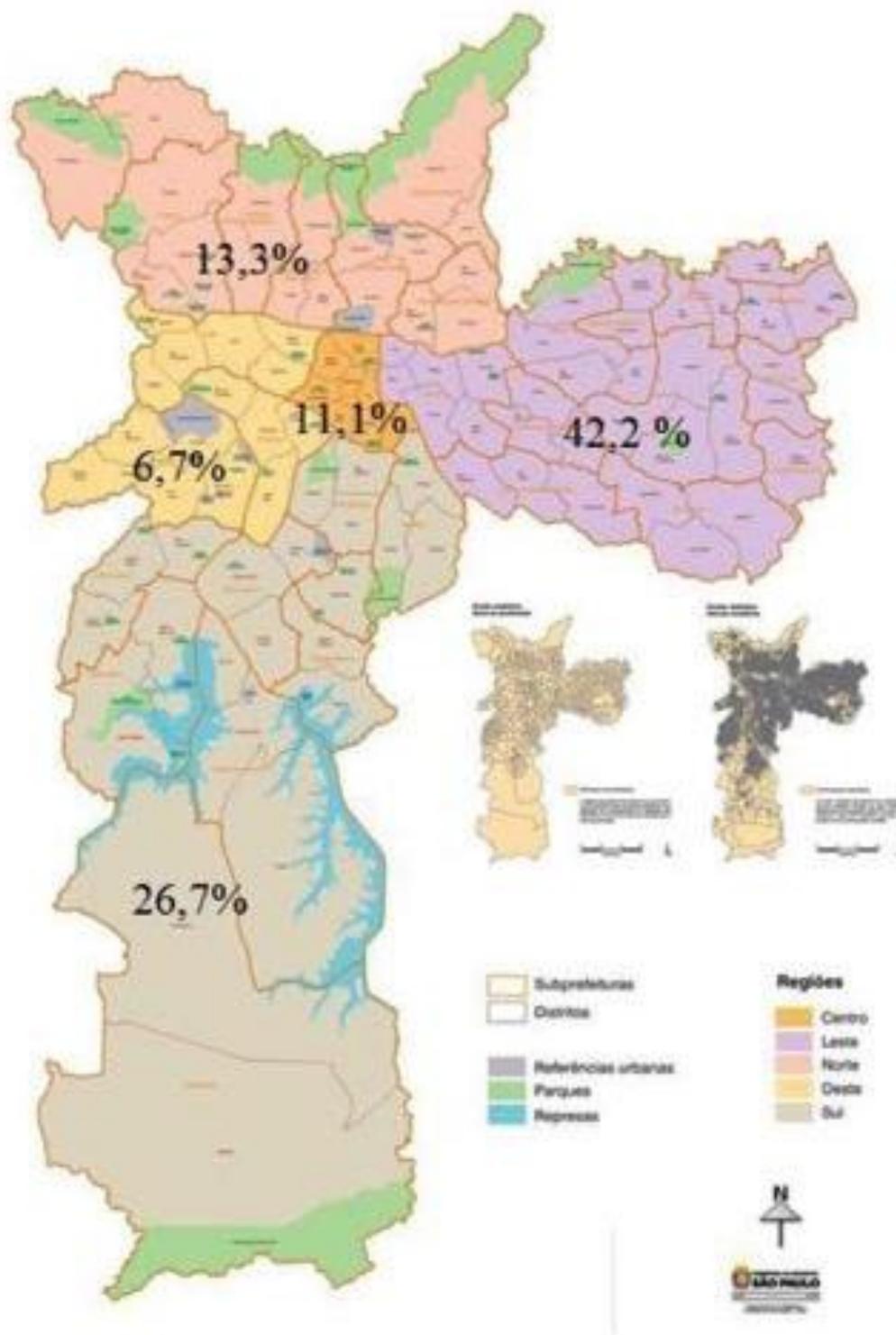


Figura 1. Porcentagem dos alunos da FATEC Tatuapé distribuídos pela região de origem.

Fonte: Pereira e Lucca, 2014

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

Esse estado de abandono incomodava os moradores da região até o momento que as obras foram retomadas, com a finalidade de ali se construir uma FATEC, inicialmente com cursos de tecnologia em infra-estrutura (Controle de Obras, Construção de Edifícios e Transporte Terrestre). A Zona Leste está em franco crescimento, com perspectivas de grande expansão na construção civil, e os cursos oferecidos pela FATEC Tatuapé atendem à demanda, não só da construção, como do planejamento da mobilidade urbana.

A arquitetura dessa edificação se destaca na paisagem local (ver Figura 3), com suas estruturas metálicas vermelhas, projetadas no sistema Vierendeel (ROCHA, 2011), sendo estruturado por três pilares de concreto frontais e duas torres de escadas na parte de trás da edificação. Esses elementos estruturais podem ser vistos claramente na Figura 2.

As concepções estruturais e arquitetônicas da FATEC Tatuapé, unidas à mudança de uma situação de caos local (edifício fantasma) para orgulho do bairro, fizeram com que essa unidade tivesse uma gestão voltada a ser um grande polo gerador de conhecimento interdisciplinar, pesquisa e desenvolvimento, com foco em desenvolvimento sustentável e melhorias à sociedade, com trabalhos voltados a políticas públicas e desenvolvimento urbano.



Figura 2. Edifício da FATEC Tatuapé na fase dos 17 anos de abandono, de onde se observam os elementos estruturais que são os 3 pilares de concreto à frente e as duas torres de elevadores na parte de trás da edificação, além das vigas projetadas no sistema Vierendeel.

Fonte: Rocha, 2011.

Ao se adotar interdisciplinaridade como foco, o objetivo é propiciar à FATEC Tatuapé uma integração entre áreas específicas, de modo a beneficiar o corpo discente e a favorecer o trabalho

ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo



Figura 3. Acima: fotos da FATEC Tatuapé durante o entardecer, onde pode ser observado o grande tráfego de veículos na Av. Melo Freire (mais conhecida como Radial Leste). Abaixo: foto diurna onde se destacam as estruturas metálicas e os três pilares estruturais da edificação.

Fontes: Entardecer por Gustavo Garcia (aluno da FATEC Tatuapé) e diurna: maps.google.com





ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

docente em equipe. Segundo Japiassu (2006), a melhor forma para combater uma sociedade em que a especialização se torna regra é incentivar a cooperação entre os especialistas de várias áreas no trabalho coletivo. A cooperação permite descobertas que o pesquisador solitário (mesmo especializado na pesquisa interdisciplinar) dificilmente pode alcançar: a interfecundação dos saberes é indispensável (JAPIASSU, 2006, p.39).

A partir do contexto especificado, a gestão da FATEC Tatuapé se pauta nas seguintes etapas: projeto interdisciplinar entre as várias matérias ensinadas, reconhecimento e coleta de informações a respeito do campo delimitado, tomada de decisão para viabilizar o projeto e a sua possível implementação.

A partir desses compromissos, a FATEC Tatuapé ampliou seus cursos. Em 2014 se iniciou o curso de Tecnologia em Gestão Empresarial, por meio de ensino à distância (EAD), e procura-se implementar em 2016 o curso de Tecnologia em Design de Produtos.

2.3 Percepções e Experiências em Ambientes de Educação Tecnológica

Algumas percepções já foram apontadas e anunciadas por outros autores que tiveram acesso e contato com ambientes tecnológicos focados nas FATECs. Vamos citar aqui o texto de Benedetti (2012) no qual ele preconiza seus apontamentos com olhar na Educação Estatística sem perder o foco na interdisciplinaridade.

Essas observações se basearam em dados de “aulas” e/ou pesquisas elaboradas por alunos com orientação de pesquisa do citado professor. Essas ligações/conexões necessárias entre os dados coletados em um simples exercício de aula sendo construído e observado por esses atores, ou pela necessidade de observar um conjunto de estudantes trabalhando no coletivo e construindo conhecimento, seja ele focado na estatística ou não. Essas percepções avançam quando este mesmo professor percebe que neste exercício é possível, dentro das FATECs, ser orientador de trabalhos de pesquisa, pesquisa de campo, ações e levantamento de dados empíricos.

Dessa forma foi possível tratar a pesquisa muito além das orientações da sala de aula, houve a junção de teoria e prática, houve a conexão necessária com software que facilitasse a pesquisa. Enfim, um novo horizonte de aprendizado, instalado em ambientes tecnológicos favoráveis e que conseguem se ambientar, se projetar para resignificar e reconstruir o verdadeiro foco da aprendizagem. Pensando em ambientes de aprendizados possíveis e desafiadores que conseguimos proporcionar para nossos estudantes melhores condições de enfrentarem o mundo do trabalho após sua passagem por nossas FATECs. Ressalta-se ainda neste trabalho que: investigar, questionar, desafiar e trabalhar novos ambientes de aprendizagem pode facilitar as nossas práticas pedagógicas.



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

“Nas ciências naturais, podemos descobrir um tronco comum, de tal forma que temos condições de passar da matemática à mecânica, depois à física e à química, à biologia e à psicologia fisiológica, segundo uma série de generalidade crescente (esquema comtiano). Não se verifica semelhante ordem nas ciências humanas. A questão da hierarquia entre elas fica aberta...” (JAPIASSU, 1976, p. 84)

Para a autora Candaú (2000) a formação desses sujeitos, em ambientes de ecossistemas educacionais, pode ser mais significativa e ainda despertar valores e projetos de referência e comprometidos com um projeto de sociedade e humanidade. Todas essas ações compartilhadas em ambientes tecnológicos favorecem o aprendizado do aluno trabalhador e que frequenta a escola em um único período.

3. Metodologia

São abordados como eixo central de trabalho da FATEC Tatuapé: os gestores atuantes, os professores responsáveis por projetos interdisciplinares e conseqüentemente o envolvimento dos alunos ingressantes, dos que estão em curso e também dos egressos, para disseminação desses resultados, tendo nesse projeto um recurso de ampliação de novos aprendizados em ambientes de educação tecnológica.

Os estudos tomam como base a própria edificação da FATEC Tatuapé, que é constantemente utilizada como objeto de estudos em disciplinas dos cursos e de pesquisas para artigos científicos (OBATA et al., 2014), assim como o deve ser cada edificação educacional por ser um ambiente em uso, operação e manutenção e suporte para a evolução da sociedade. No caso específico da FATEC Tatuapé há seu histórico de sair do abandono a uma vetor de requalificação urbana na região, um sítio de inserção à vista do seu caráter social e de mobilidade.

Buscam-se indicadores das percepções e experiências em ambientes de educação tecnológica. Estes não se limitam aos ambientes e seus entornos físicos, mas também contempla o ambiente político e global, para o último há que se buscar a sintonia e as exigências de atendimentos dos formados em relação ao mercado e ao país, sob o âmbito político o aspecto, diz-se sob mais amplo escopo de se conduzir uma educação tecnológica, ou seja, o ambiente da educação que se mantém



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

constantemente preocupado com as atualizações curriculares e em atendimento aos planos educacionais e de todas as esferas de governo.

Uma das necessidades que se verificou foi a implantação de cursos de nivelamento de matemática e português. Durante os anos de 2012, 2013 e 2014 esses nivelamentos foram direcionados aos alunos ingressantes, que em sua grande maioria são provenientes de escola pública com ensino deficitário ou alunos que estão afastados da escola há pelo menos 15 anos. A partir de 2015 entraram em caráter experimental cursos gratuitos, em nível preparatório de vestibular, das disciplinas de matemática e português (com possibilidades de inserir outras disciplinas, como física e química). Esses cursos preparatórios têm como objetivo dar base aos alunos que pretendem fazer o Vestibular da FATEC Tatuapé, para que assim, entrem com uma base mais sólida e os cursos de tecnologia tenham melhor rendimento.

Durante o período de férias escolares, são oferecidos, tanto aos alunos, quanto à comunidade, cursos que promovem a conscientização e cidadania, como por exemplo, de eficiência energética, integração social de idosos, história do transporte ferroviário etc.

4. Resultados obtidos

Nessa seção serão apresentados alguns resultados de trabalhos de graduação interdisciplinares, que têm foco no impacto da FATEC Tatuapé no bairro.

No trabalho “Análise do impacto urbano e social causado pela implantação da FATEC Tatuapé - Victor Civita.” (PEREIRA e LUCCA, 2014), são analisadas as mudanças ocorridas no entorno da FATEC Tatuapé entre 2012 e 2014. Como por exemplo, as alterações do uso do solo, alteração no comércio no local etc. Nessa pesquisa se chegou à conclusão que há uma tendência de “melhorias na região a partir da instalação da FATEC Tatuapé “Victor Civita”, assim ressaltando sua importância no processo de revitalização de uma área com grande visibilidade” (PEREIRA e LUCCA, 2014), e também alterações na característica de fluxo de pessoas na vizinhança:

“Área essa que recebia, até então, somente um grande fluxo de veículos, passando a receber uma considerável quantidade de transeuntes pedestres; que originam seus percursos tanto dos estacionamentos próximos à instituição, estacionamentos estes que aumentaram de quantidade, quanto dos acessos ao transporte público nas imediações, estação de metrô e



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

pontos de ônibus, além é claro dos que residem ou trabalham nas proximidades; tais pedestres tendem gradativamente a alterar os equipamentos e serviços disponíveis na região.” (Pereira e Lucca, 2014)

Por meio da pesquisa realizada por Pereira e Lucca (2014), percebe-se que 42,2% dos alunos são provenientes da própria Zona Leste (Figura 1). Isso implica em um menor deslocamento dos estudantes, e principalmente, em muitos que optam pela FATEC Tatuapé, pública, de fácil acesso e próxima à sua moradia.

O crescimento do entorno da FATEC Tatuapé motivou um trabalho de estudo do impacto da verticalização da região (OLIVEIRA e ASTIGARRAGA, 2014). Esse crescimento pode ser observado pela evolução do uso do solo mostrado na Figura 4 (PEREIRA e LUCCA, 2014), no qual se verifica que entre 2012 e 2014 houve um aumento de terreno em obra, devido ao processo de verticalização do bairro.

No estudo do impacto da verticalização, Oliveira e Astigarraga (2014) fizeram ensaios experimentais e numéricos para analisar quais alterações ocorreriam no conforto do pedestre e na qualidade do ar no bairro devido ao processo de verticalização. Neste trabalho foram comparadas as situações atuais do bairro e posteriormente verticalizadas de acordo com o permitido pelo Plano Diretor Estratégico de 2014, onde se chegou a edifícios com cerca de 25 metros de altura, em média (8 andares).

Na Figura 5 são mostrados os resultados obtidos. Na Figura 5a é mostrada a ventilação no nível do pedestre na situação atual do bairro, e na Figura 5b o bairro está verticalizado de acordo com o permitido pelo Plano Diretor Estratégico de 2014. Verificou-se que para essa verticalização o conforto do pedestre irá diminuir, havendo regiões com baixa circulação do ar (ver as diferenças indicadas na Figura 5, na qual se observam que velocidades podem passar de 1,3 m/s para 0,5 m/s após a verticalização) e possível elevação de temperatura.

USO DO SOLO - DIAGNÓSTICO

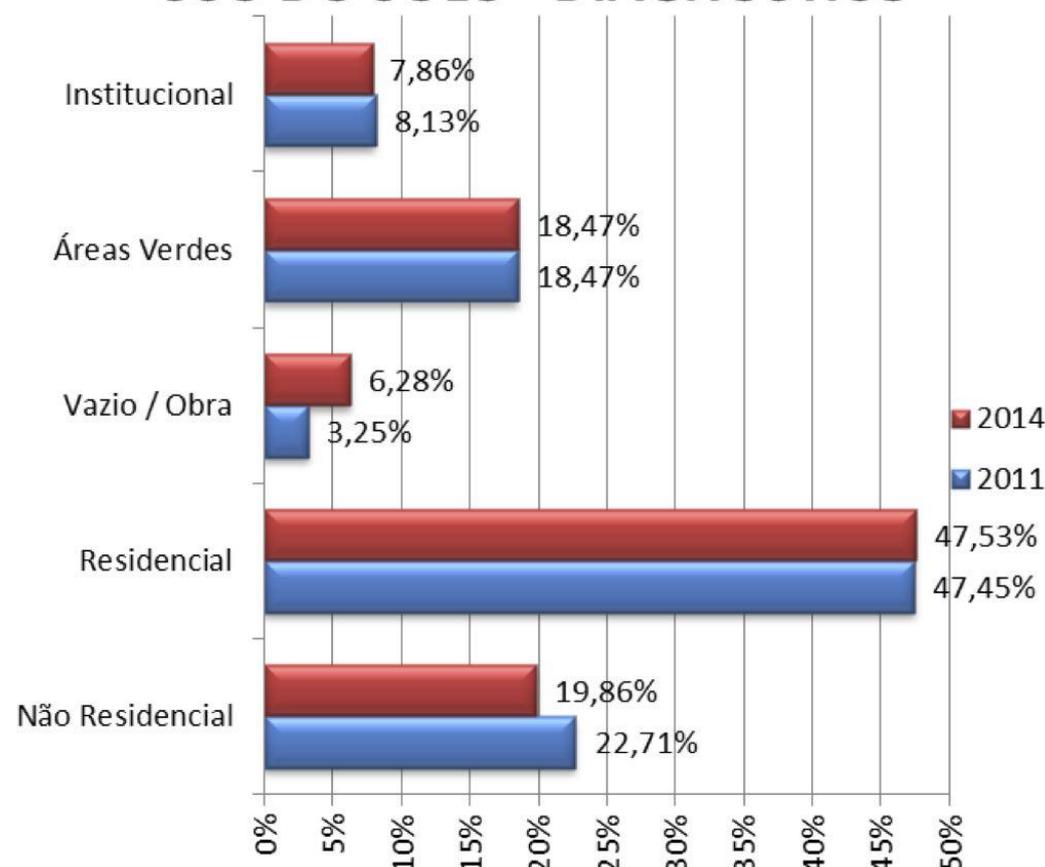


Figura 4. Uso do solo em 2011 e 2014 no entorno da FATEC Tatuapé. Nota-se que dobrou a quantidade de terrenos em obra, devido à grande perspectiva de verticalização do bairro.

Fonte: Pereira e Lucca, 2014

Nesse trabalho também foi verificado que uma alternativa para o bairro é limitar as cotas das edificações, pois se forem construídos edifícios de até 15 metros de altura (5 andares), haverá pouco impacto no conforto dos pedestres.

Esses são os resultados de alguns dos trabalhos multidisciplinares desenvolvidos pelos professores e alunos da FATEC Tatuapé, sempre levando em conta questões sociais, projeto de edificações, análise do meio ambiente etc.

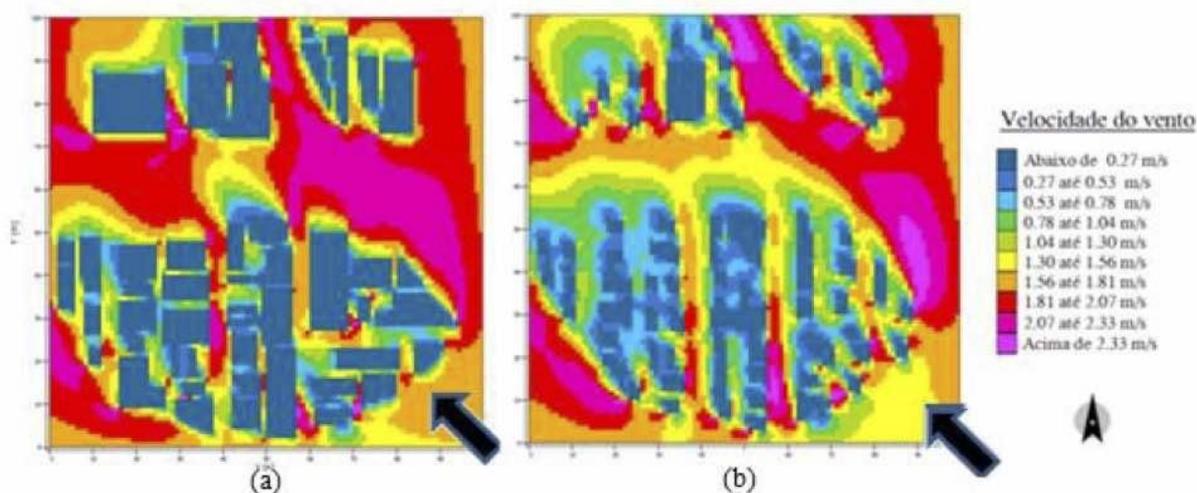


Figura 5. (a) modelagem da situação atual do bairro; (b) modelagem da verticalização permitida pelo Plano Diretor Estratégico de 2014, onde se observam regiões com menor velocidade do ar, indicando acúmulo de contaminantes e elevação de temperatura.

5. Primeiras Considerações

Cabe ressaltar que nesse processo permeado pela interdisciplinaridade, esta gestão propôs e se comprometeu a varias discussões: podemos destacar que na a disciplina “Sociedade, Tecnologia e Inovação”, ministrada no Curso de Transporte Terrestre da FATEC Tatuapé. Trabalhamos com a perspectiva de fomentar o interesse do aluno em relacionar a ciência com a tecnologia e as suas implicações sociais. Essa disciplina propõe o envolvimento do aluno na compreensão da natureza, da ciência e da metodologia científica além de analisar as várias dimensões do desenvolvimento tecnológico, a origem e a natureza das inovações, e seu impacto na economia e nas estruturas sociais. Os alunos discutem na sala de aula o papel da ciência no desenvolvimento tecnológico e principalmente no processo de inovação. Observamos que nas aulas práticas ao indagarmos o aluno sobre a relação da ciência, tecnologia e inovação, percebemos que ele considera que o conhecimento científico é essencial para o processo de inovação, porém não o suficiente. O aluno compreende que para inovar existe uma relação complexa entre o conhecimento científico, a inovação e a produtividade.

A FATEC Tatuapé tem assim, buscado, se conectar de modo multidisciplinar para enriquecer seu currículo com o enfoque na Ciência, na tecnologia e na Sociedade. Desse modo, formar cidadãos



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

capazes de tomar decisões, assim como, desenvolver o pensamento crítico e discutir os aspectos sociais e éticos relacionado ao uso da ciência e da tecnologia.

A educação tecnológica além de atender às novas configurações do mercado de trabalho, tem um papel importante na produção científica e tecnológica nacional, uma vez que as práticas de ensino, a pesquisa, a extensão e a inovação tecnológica têm contribuído de forma sistemática e diferenciada. Desse modo, nossas unidades de FATECs, instaladas em diferentes pontos do Estado de São Paulo, atrelam a ciência e o conhecimento aplicado às realidades locais, os quais muitas vezes estão distantes do mundo acadêmico. Dos resultados esperados aos obtidos, nesse espaço de tempo de sua implantação da FATEC Tatuapé, varias discussões foram feitas. Algumas baseadas em atividades de aulas e outras mais elaboradas e baseadas nos trabalhos de graduação (trabalho de final de curso).

Com base nesses dois acontecimentos alguns professores transformaram suas práticas em desafios de pesquisas, ou seja, novas tentativas de transformação e ação via construção do conhecimento. Esses resultados podem ser considerados como preliminares e incipientes para alterar práticas ou colocá-las como viáveis e transformadoras, mas favorecem novas pesquisas e desafios para os próximos semestres. Buscamos o envolvimento dos nossos docentes, do nosso corpo administrativo e principalmente consideramos o aluno como nosso protagonista de um processo ainda em construção.

Referências

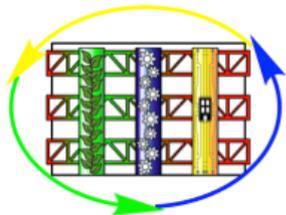
- ALMEIDA E TOMAZELLA., Elaboração de Projetos Interdisciplinares no curso de Gestão Empresarial da FATEC Indaiatuba sobre o Tema Logística. In: ALMEIDA, I.B. ; BATISTA, S.S.S (orgs). Educação Tecnológica: reflexões, teorias e práticas. Jundiaí, Paco Editorial, 2012.
- BENEDETTI, F.C., A educação estatística no contexto da educação tecnológica: articulações por meio da informática. In: ALMEIDA, I.B.; BATISTA, S.S.S (orgs). Educação Tecnológica: reflexões, teorias e práticas. Jundiaí, Paco Editorial, 2012.
- BRANDÃO, C. F., Apontamentos sobre a política educacional pública brasileira para educação tecnológica e profissional nas últimas décadas. In: ALMEIDA, I.B. ; BATISTA, S.S.S (orgs). Educação Tecnológica: reflexões, teorias e práticas. Jundiaí, Paco Editorial, 2012.
- BUNGE, M., Epistemologia: curso de atualização; tradução de Claudio Navarra – São Paulo: T. A Queiroz: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1980.
- CANDAU, V.M. A didática hoje: uma agenda de trabalho. In: CANDAU, V.M. et al. Didática, currículo e saberes escolares. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.



ALMEIDA, Ivanete Bellucci Pires de; OBATA, Sasquia Hizuru; NADER, Gilder e HARA, Melina Kayoko Itokazu

Fatec Tatuapé – De Esqueleto Abandonado Por 17 Anos À Integração Social e Educacional da Zona Leste de São Paulo

- JAPIASSU, H., O sonho Interdisciplinar: e as razões da filosofia. Rio de Janeiro: Imago, 2006.
- LADRIÈRE, J., Os desafios da racionalidade: O desafio da ciência e da tecnologia às culturas. Petrópolis: Editora Vozes, 1979.
- OBATA, S. H., SANT'ANNA, D.O., XIMENEZ, J.M.T., Tecnologia e sustentabilidade na faculdade de tecnologia victor civita: do edifício aos rebatimentos nos cursos tecnológicos, 2014, 10º Seminário Internacional NUTAU 2014, Megaeventos e Sustentabilidade, acesso em 10/06/2015: http://www.usp.br/nutau/anais_nutau2014/trabalhos/obata_sasquiah.pdf
- OLIVEIRA, P.B., ASTIGARRAGA, R.S., Consequências da verticalização no meio urbano. São Paulo, 2014. 88p. Monografia (Tecnologia em Construção de Edifícios) – Faculdade de Tecnologia Tatuapé “Victor Civita”.
- PEREIRA, K.C., LUCCA, L.L., Análise do impacto urbano e social causado pela implantação da FATEC Tatuapé - Victor Civita, 2014. 57p. Monografia (Tecnologia em Controle de Obras) – Faculdade de Tecnologia Tatuapé “Victor Civita”.
- ROCHA, A. P., Projeto reinventado: Estrutura metálica abandonada há 17 anos na zona Leste de São Paulo é recuperada e transformada na Fatec Melo Freire, Revista Técnica, Abril de 2011, acesso em 10/06/2015: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/169/artigo285863-1.aspx>



A DEGRADAÇÃO DOS MANANCIAIS DE SÃO PAULO

JORGE, Janes (1)

(1) Professor do Departamento de História da UNIFESP (graduação e pós-graduação). Autor do livro *Tietê, o rio que a cidade perdeu* (Alameda/Fapesp, 2006) e organizador do livro *Cidades Paulistas: estudos de história ambiental urbana* (Alameda/Fapesp, 2015). Realiza pesquisas na área de História Ambiental.

SEÇÃO EDITORIAL

Quem acompanha a história dos mananciais de água que abastecem a cidade de São Paulo se depara com uma situação perturbadora: desde fins do século 19 eles vêm sendo destruídos apesar das necessidades crescentes de água na cidade. O ritmo com que essa destruição avança varia ao longo do tempo, mas não parece que tal processo será interrompido nos próximos anos. Nesse período a capacidade de tratamento da água destinado ao abastecimento público foi aprimorada e houve a incorporação de novos mananciais ao sistema. Esses dois fatores garantiram que São Paulo fosse abastecida mesmo com o intenso crescimento de sua população e de suas atividades produtivas. A utilização da água de poços, rios e nascentes, passando ou não pelo sistema oficial, foi significativa em certas épocas ou regiões da cidade.

Mas será que o aprimoramento técnico do tratamento das águas e a utilização de mananciais cada vez mais distantes, inclusive, de outras bacias hidrográficas para além da Bacia do Alto Tietê na qual se localiza a cidade, impediu que a destruição dos mananciais fosse percebida pela sociedade e poder público como um grande desastre para São Paulo e região? Ou esse desastre foi constatado e nada pode ser feito? Hoje, diante da grave crise no abastecimento de água que atinge a Região Metropolitana de São Paulo, mais uma vez, a incorporação de novos mananciais ao sistema oficial é a solução que aparece com mais destaque nos debates sobre o tema. Mas recuperação e preservação dos mananciais existentes não devia ser também prioridade?

São Paulo se transformou numa das maiores aglomerações humanas do planeta e esse processo inexoravelmente afetaria os rios e córregos da região, que forneceram à metrópole os recursos naturais imprescindíveis ao seu desenvolvimento. A cidade, que em 1872 possuía por volta de 31 mil habitantes, passou a contar 239 mil em 1900. No ano de 1920, quando São Paulo já se consolidara como importante polo industrial do país, eram 579 mil os moradores da capital paulista, número que em 1940 atingiria a marca de 1.326.261 pessoas. Em 1970, a cidade abrigava cerca de 5.900.000 habitantes, alcançando, atualmente, quase 12 milhões de pessoas. Como em outras cidades a urbanização e a industrialização provocaram a destruição de rios, córregos e nascentes. E, ao mesmo tempo, estimularam o aumento no consumo de água devido ao crescimento da população e das atividades produtivas, de novos hábitos de higiene e bem-estar que se difundiam no plano individual ou coletivo. Cabe a reflexão sobre a intensidade com que esse processo se reproduziu em São Paulo e a sua persistência ao longo do tempo.

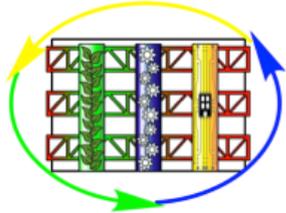
Foi no final do século 19 que começou a surgir uma São Paulo feita para os ricos, privilegiada do ponto de vista da ação e dos investimentos públicos, contraposta a uma outra São Paulo, destinada aos setores populares e marcada pela carência. Isso em um Brasil marcado por extrema desigualdade

social e concentração de renda. Embora mais complexo e matizado, tal desenho de cidade, em linhas gerais, ainda vigora. Outro período fundamental são os anos 1920 e 1930, quando emerge a São Paulo dos automóveis, que acabou viabilizando a manutenção da acentuada desigualdade sócio espacial, a expansão incontida da mancha urbana e a criação de um gigantesco complexo produtivo, que processaria quantidades crescentes de trabalho, energia e recursos naturais.

Os ônibus e caminhões facilitavam a formação de bairros em áreas cada vez mais afastadas da região privilegiada, das estações de trens e linhas de bondes, pois possuíam uma flexibilidade que o transporte sobre trilhos não possuía. No limite, podiam circular em ruas de terra recém-abertas na mata ou em áreas de proteção aos mananciais. A cidade viu surgir, assim, incontáveis bairros, “sem plano de conjunto; frutos da especulação imobiliária de terrenos em ‘lotes e prestações’ – o maior veio de ouro que se descobriu nesta São Paulo de Piratininga” como escreveu Caio Prado Jr. em meados do século do século 20.

A desmesurada expansão horizontal de São Paulo dificultava a instalação de infra-estrutura urbana, como serviços de água e esgoto. Mas favorecia a especulação com terrenos localizados entre a área urbanizada e os bairros nascentes na periferia. Quando os moradores destes últimos conseguiam mobilizar o poder público para levar melhorias às suas localidades, inevitavelmente acabavam por levar o benefício, antes, aos terrenos no entremeio.

Assim, a degradação dos mananciais de São Paulo, para ser compreendida, deve ser inserida nesse quadro de extrema desigualdade social e territorial, especulação imobiliária e investimentos insuficientes em saneamento.



TRANSPORTE TERRESTRE: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

ULIAN, Flavia (1)

(1) Doutora em Ciências, área de concentração Geografia Humana pela Universidade de São Paulo (2008), Mestre em Ciências (1999) também pela USP, graduada em Geografia (USP 1993). Atualmente é Professora Pleno I no curso de Transportes Terrestres da FATEC TATUAPÉ e Professora no curso de Lazer e Turismo da EACH-USP (São Paulo - SP). É também professora titular do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia do Centro Universitário Fundação Santo André

SEÇÃO EDITORIAL

O que se espera do profissional graduado no curso de Tecnologia em Transporte Terrestre? Será necessário formá-lo apenas no domínio das atividades práticas? O que a formação para a pesquisa acadêmico-científica pode agregar a esse profissional? O que professores e alunos do curso de Tecnologia em Transporte Terrestre da FATEC-Tatuapé têm feito no domínio da investigação acadêmica?

Implantado em 2012, o curso de Tecnologia em Transporte Terrestre da FATEC-Tatuapé já formou duas turmas. Com duração de três anos e com entradas semestrais, assim como os demais cursos da instituição, o curso forma profissionais voltados a trabalhar na área de planejamento e gerenciamento do trânsito e do transporte de pessoas e cargas, bem como da pesquisa e implantação de sistemas de transportes terrestres, com eixo tecnológico voltado à infraestrutura. Para tanto, traz em sua grade curricular disciplinas voltadas à confecção de projetos de rodovias e ferrovias, planejamento urbano, terminais de cargas e passageiros, sinalização rodoviária e ferroviária, entre outras disciplinas que amparam o aluno pesquisador, como Comunicação e Expressão; Sociedade, Tecnologia e Informação; Gestão de Trabalho de Graduação e Língua Inglesa em todos os semestres.

É comum o entendimento da educação tecnológica apenas como formadora de mão-de-obra para o mercado de trabalho, tão carente de profissionais com formação especializada. No entanto, este escopo é reducionista. Um dos pilares da educação tecnológica é a pesquisa, e o curso de Tecnologia em Transporte Terrestre da FATEC-Tatuapé inclui em sua grade curricular esta abordagem. Afinal, no mundo contemporâneo não se pode deixar de envolver a investigação na formação e atuação profissional, se o objetivo é ter maior competitividade e valor no mercado de trabalho.

Neste curso, a pesquisa faz parte também do cotidiano da sala de aula. Professores elaboram planos de pesquisa para suas disciplinas, não só como forma de avaliação de seus alunos, mas também aparelhando-os para aprender a investigar. A preparação dos discentes ainda é voltada para a apresentação das pesquisas em forma de *banners*, simulando uma exposição em seminários, simpósios e congressos. Como exemplo, trazemos para este Editorial pesquisas desenvolvidas pelos alunos dos professores José Marcelo Ximenez, na disciplina Operação de Transportes de Cargas e Passageiros (4º. Semestre do curso), Daniel Nery dos Santos, na disciplina Sistemas de Informação Geográfica para Transportes (5º. Semestre do curso) e Thomas Sula Elzesser, na disciplina “Projetos Aplicados ao Transporte II” (6º. Semestre do curso).

Uma destas pesquisas foi o “Estudo e Análise de Alagamentos na Linha 10 – Turquesa da CPTM”, realizada pelos alunos Daniel A. de Lucena e Roberto F. Cacho (Figura 1). Outro tema relevante foi pesquisado pelo aluno Tiago Santana de Almeida, sobre a “Linha 4 Amarela do Metrô de

São Paulo – SP” (Figura 2). Ambas as pesquisas foram orientadas pelo Prof. Dr. Daniel Nery dos Santos durante a disciplina “Sistemas de Informação Geográfica para Transportes”.

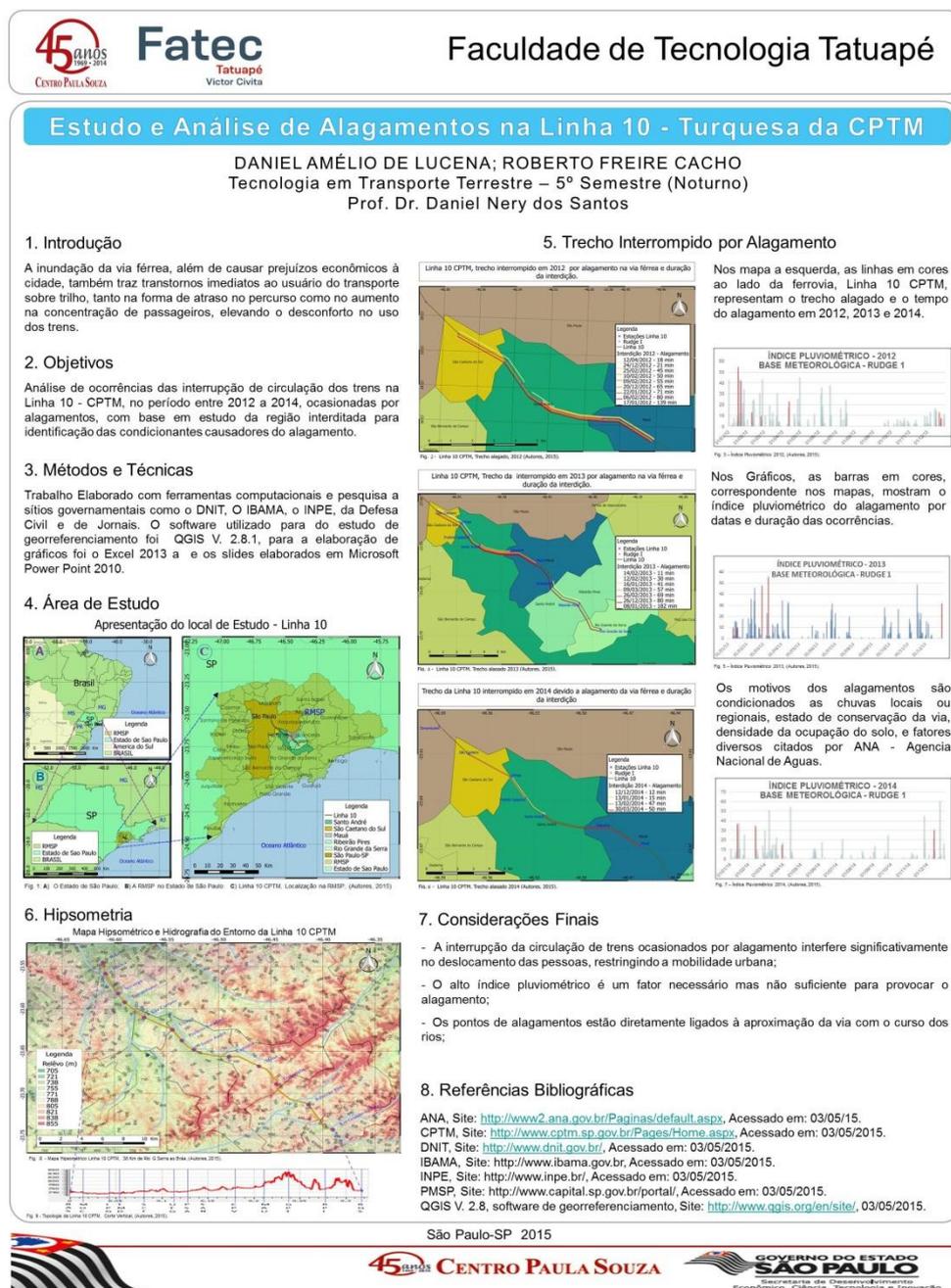


Figura 1 – Pesquisa desenvolvida pelos alunos Daniel A. de Lucena e Roberto F. Cacho durante a disciplina “Sistemas de Informação Geográfica para Transportes” e orientada pelo Prof. Dr. Daniel Nery dos Santos.

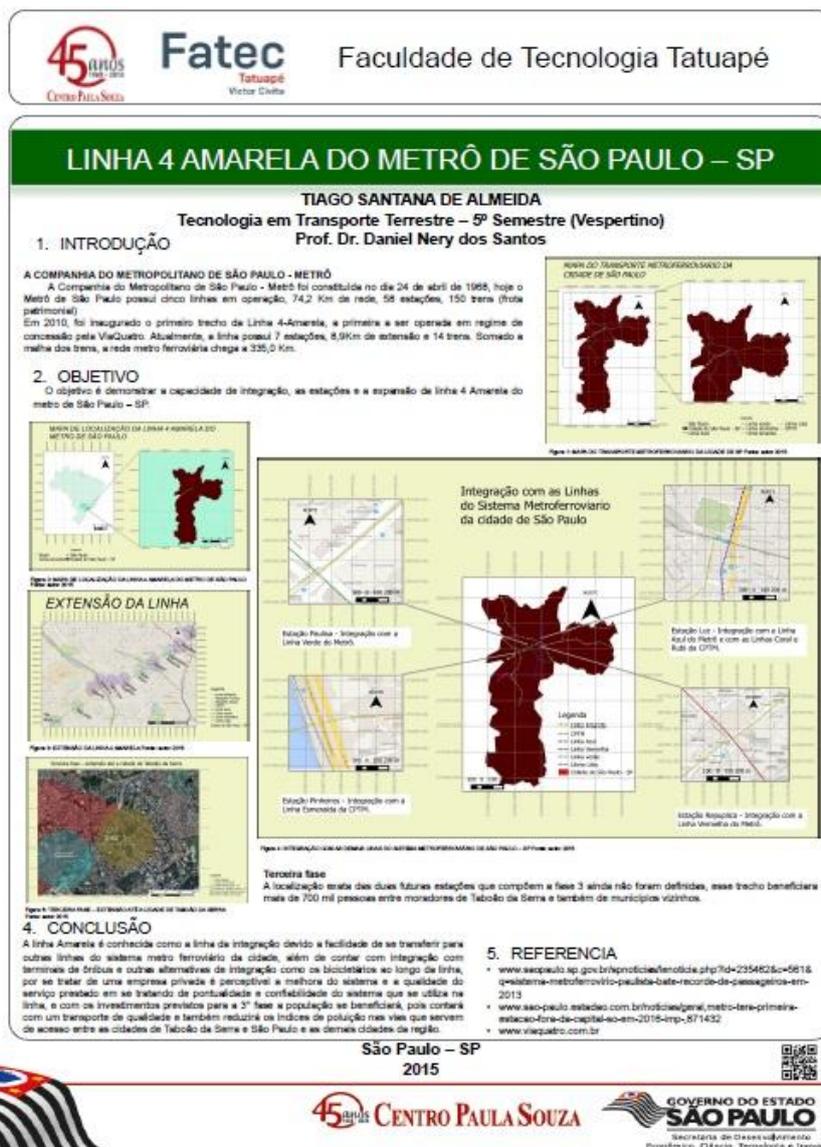


Figura 2 – Pesquisa desenvolvida pelo aluno Tiago Santana de Almeida durante a disciplina “Sistemas de Informação Geográfica para Transportes” e orientada pelo Prof. Dr. Daniel Nery dos Santos.

Desenvolvida durante a disciplina “Projetos Aplicados ao Transporte II”, no 6º. semestre do curso, sob a orientação do professor Thomas Sula Elzesser, pelos alunos Ana Maria de Souza, André Soares, Bruno Costa dos Santos, Davi da Silva Jesus, Edison Ribas, Lenilson Ferreira de Farias e Sidney dos Santos, a “Proposta de implantação de modal de transporte na zona norte do município de São Paulo” (Figura 3) também colaborou para o aprimoramento da pesquisa científica produzida pelos alunos.

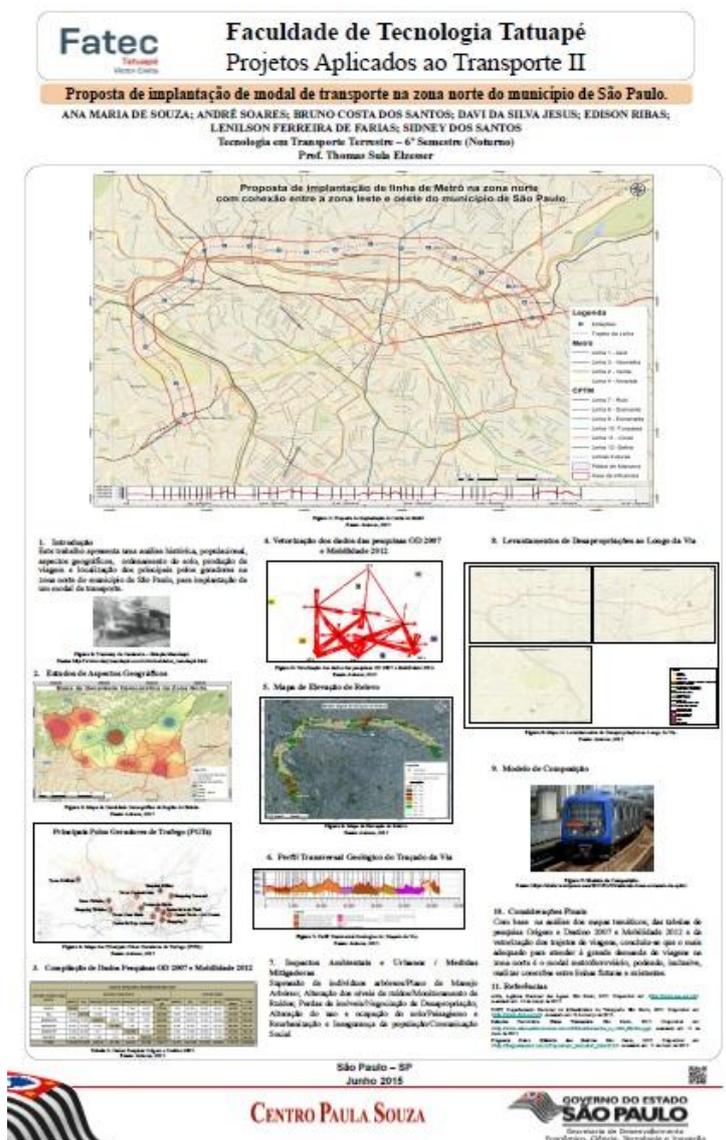


Figura 3 – “Proposta de implantação de modal de transporte na zona norte do município de São Paulo”, pesquisa desenvolvida durante a disciplina “Projetos Aplicados ao Transporte II”, pelo professor Thomas Sula Elzesser.

Outro exemplo ocorreu na disciplina “Operação dos Transportes de Carga e Passageiros”, ministrada pelo professor José Marcelo Ximenez. Também em formato de *banner* e passível de ser apresentada em eventos da área, foi desenvolvida pelos alunos Anderson de Oliveira, Felipe Rakauskas, Ivan Aparecido e Sheila Takeda: Implantação de terminal intermodal de transportes – Terminal Carrão de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos), apresentado na figura 4.



Figura 4 - Implantação de terminal intermodal de transportes – Terminal Carrão de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos), pesquisa realizada para a disciplina “Operação dos Transportes de Carga e Passageiros” e orientada pelo professor José Marcelo Ximenez.

Além do preparo, através dos trabalhos acima apresentados, para a participação em eventos científicos, alguns professores publicaram artigos científicos juntamente com seus alunos. É o caso do aluno Daniel Amélio de Lucena, que desenvolveu o artigo “Roteiro otimizado de visita às cidades – sede da Copa do Mundo de 2014”, publicado na Revista de Logística da Fatec Carapicuíba, em conjunto com o professor Flávio L. de M. Barboza.

Já nos casos a seguir, os alunos apresentaram os trabalhos em um Congresso e tiveram seus artigos publicados nos Anais: “Melhoria da eficiência energética de um *city tour* por São Paulo”, desenvolvido pelo aluno Anderson Furlan sob a orientação dos professores Daniel de Andrade Moura e Flávio L. de M. Barboza, e “A falta de eficácia do programa brasileiro de etiquetagem veicular na zona norte de São Paulo”, realizado pelo aluno Edison Ribas sob a orientação do professor Daniel de Andrade Moura. Ambos os trabalhos foram apresentados no IX CBPE (Congresso Brasileiro de Planejamento Energético), ocorrido em Florianópolis, em 2014.

A pesquisa acadêmica de caráter mais formal é desenvolvida a partir do quinto semestre do curso. Os alunos são orientados a elaborar um projeto de pesquisa individual ou em dupla, e a partir das linhas de pesquisas propostas no curso, escolhem professores para orientá-los na investigação. No último semestre, a disciplina Gestão de Trabalho de Graduação destina aulas presenciais para acompanhamento dos trabalhos, além da orientação com os professores específicos das áreas das pesquisas. O resultado vem sendo apresentado, em grande parte, em forma de textos formalmente denominados Trabalho de Graduação, ou Monografias, e, em alguns poucos casos, em forma de artigos científicos, como os projetos acima citados que foram apresentados em congresso.

Ao final do 6º. semestre, as pesquisas são apresentadas em bancas compostas pelo orientador, professores da casa ou profissionais que atuam em empresas de transportes, tanto públicas como privadas. Esta iniciativa vem sendo tomada no sentido de fazer com que o mercado de trabalho conheça que os egressos do curso de Tecnologia em Transporte Terrestre da FATEC-Tatuapé sabem também fazer pesquisa, diferencial imprescindível na atualidade, inculcando no indivíduo técnicas de pesquisa acadêmica que visam não só aumentar o seu nível de conhecimento técnico-científico como também colocá-lo como produtor de conhecimento passível de ser aplicado na sociedade.

Desde a primeira turma, temas recorrentes que vêm sendo desenvolvidos versam sobre projetos de implantação de terminais de transportes, de ciclovias, corredores de ônibus BRT (*Bus Rapid Transit*) e trólebus, VLTs (Veículos Leves sobre Trilhos), minirrotatórias; estudos sobre pavimentação de rodovias, dormentes em ferrovias, troncalização de linhas de ônibus, acessibilidade e mobilidade urbana, transportes sustentáveis, motofrete, sinalização rodoviária, prevenção de acidentes, aplicativos para o gerenciamento dos transportes urbanos.

A título de exemplificação dos temas de TG trabalhados durante o segundo semestre de 2015, segue a Tabela 1:

Tabela 1 – Temas de Trabalhos de Graduação desenvolvidos pelos alunos do 6º. Semestre do curso de TT, no segundo semestre de 2015.

Aluno	Orientador	Tema
Adriano Norbiato Ana Maria Marques	Luciana Spigolon	Impactos ambientais na implantação e operação do monotrilho da linha 15 Prata no trecho Oratório-Vila Prudente.
Alan Carvalho e Silva Fredson Gomes	Palloma Ribeiro Cuba dos Santos	Ferrovias em solos tropicais
Anderson de Oliveira Claudinei Rebelato	Flávia Ulian	Acessibilidade ao Hospital das Clínicas de São Paulo
Clayton Lima Rodrigo Cortinovos	Flávia Ulian	A sustentabilidade na ferrovia
Davi S. Jesus Samuel Rodrigues	Luis Fernando de Melo Correia	Análise das implicações decorrentes do gargalo passagem em nível da CPTM no município de Mogi das Cruzes
Diego Cesar Rodrigues	Juliana Silva Watanabe	Desenvolvimento e perspectivas da ferrovia: levantamento histórico sobre infraestrutura de cargas no Brasil
Emerson L. Quirino Marco Polo Soares	Flávia Ulian	Implantação de sistema anti-enchente: pôlderes na marginal Tietê.
Felipe Rakauskas Ivan Alves	José Marcelo Ximenez	Desenvolvimento e estudo de implantação do VLT na região do Aricanduva
Fernando Trigo Sandra R. Santos	Renata Giovanoni Di Mauro	A dignidade da pessoa humana do trabalho do motofretista.
Grazielle Martins	Thomas Sula Elzesser	Revitalização urbana por meio da mobilidade
Guilherme B. Cardoso	Flávia Ulian	Transportes sustentáveis no modal ônibus: o trólebus na cidade de São Paulo.
Lenilson Ferreira	José Marcelo Ximenez	Ciclovias em São Paulo: como modal ou lazer planejado ou ao acaso? Estudo de caso avenidas Beto Guelfi, Paulista e sob o Elevado Costa e Silva.
Leonardo Ferreira da Silva	José Marcelo Ximenez	Mobilidade urbana: conflito entre pedestres e veículos na rua 25 de março
Marcelo E. Oliveira	Marcelo Marçula	Identificação por radiofrequência – auxílio na fiscalização eletrônica do tráfego
Marcos Paulo dos Santos	Edegar M. Keretch	As causas do descarrilamento de trens no AMV e as prevenções para evitar esses acidentes

Rafaela de O. Cândido Matheus L. da Silva	Arisol S. S. T. Yamamoto Flaiton de Castro Garzoni	O estudo da viabilidade da sinalização rodoviária com o semáforo operando em tempo real no cruzamento rua Augusta x Luis Coelho
Raul Loureiro	Palloma Ribeiro Cuba dos Santos	Avaliação das causas de movimentação de terra em rodovias no Sudeste.
Roberto F. Cacho	Thomas Sula Elzesser	Implantação de transporte coletivo como articulador na região do Parque Anhembi, município de São Paulo
Robster Ferreira de Carvalho	Solange	A identificação dos benefícios que a capacitação profissional para motoristas podem trazer para o transporte rodoviário de cargas
Sandra Silvana Codinhoto	Flávia Ulian	Educação para a mobilidade no ensino fundamental.
Sheila K. Takeda	Marcelo Marçula Luciana Spigolon	Aplicativos: sua influência no auxílio ao usuário de transporte público
Thiago Santana	Luis Fernando de Melo Correia	Fixação de trilhos.
Vilécio Costa Filho	José Marcelo Ximenez	Faixa para motocicletas.

Para finalizar, importante ressaltar a existência, no curso, de um grupo de pesquisa formalmente credenciado à FATEC – TATUAPÉ: Infraestrutura de Transportes e Mobilidade Urbana na Região do Entorno da FATEC – TATUAPÉ. Composto pelos professores Flávia Ulian, José Marcelo Tonini Ximenez, Luciana Spigolon e Luiz Fernando de Melo Correia, o grupo reúne discentes a partir do 3º. semestre do curso visando envolvimento dos alunos e aplicação dos conhecimentos teóricos à realidade local, bem como sugestão de melhorias dos sistemas de mobilidade urbana aos órgãos competentes. O objetivo é realizar diagnóstico da infraestrutura e operação dos sistemas de transporte, motorizados e não motorizados, da região do entorno da FATEC – TATUAPÉ. Desde 2014 diversos alunos, sob a orientação dos professores, realizaram diagnósticos preliminares sobre a história da região, zoneamento e núcleos residenciais, polos comerciais, instituições públicas e privadas, sistemas de trem, ônibus, metrô, ciclovias, calçadas, com propostas de melhorias para cada um dos itens. Em etapa posterior, o grupo pesquisou com maior profundidade o sistema de ônibus. A partir do segundo semestre de 2015, a meta é o estudo das ciclovias da região. O grupo apresentou um painel de parte dos resultados da pesquisa no último evento do FATECLOG, ocorrido em Sorocaba, cujo detalhamento encontra-se publicado neste número da Revista *In Sustentabilidade, Inovação & Empreendedorismo Tecnológico (InSIET)*.

Com tudo o que foi exposto, está claro que a publicação de uma revista acadêmica como a Revista InSIET, recém-lançada, tem uma enorme importância para o curso de Tecnologia em



ULIAN, Flavia

Transporte Terrestre: desafios e perspectivas

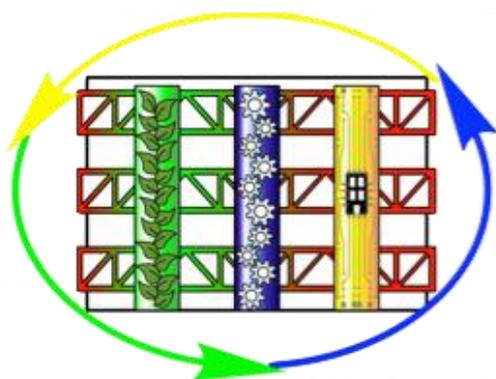
Transportes Terrestres. Alunos e professores têm, agora, uma revista na unidade de ensino para publicação de suas pesquisas. Desejamos que todos façam uso dela para a produção e difusão do conhecimento. Sejam todos bem vindos!!

Revista ***In SIET***
Revista *In* Sustentabilidade, Inovação &
Empreendedorismo Tecnológico

Revista eletrônica da FATEC TATUAPÉ – Victor Civita

Nº. 1 - Volume 2

www.fatectatuape.edu.br/revista



REVISTA
InSIET

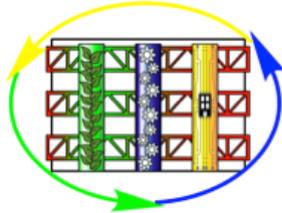
SEÇÃO

***Artigos
Técnicos-Científicos***

Editoras: Dra. Sasquia Hizuru Obata e Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida/FATEC Tatuapé – Victor Civita

Artigos Científicos Avaliados Por “*Doubled Blind Review*”

SÃO PAULO, V2
janeiro a julho de 2015



APLICAÇÕES DE FINANÇAS SUSTENTÁVEIS

BARBOZA, Flavio Luiz de Moraes (1)

(1) graduado em Matemática pela Unesp, mestre em Física também pela Unesp e doutorando em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie na linha de Finanças Estratégicas. Atualmente é Professor Associado da Fatec - Tatuapé na área de Pesquisa Operacional e Estatística.

Artigo recebido em 08/11/2014. Última versão recebida em 01/04/2015. Aprovado em 03/03/2015

RESUMO:

O Desenvolvimento Sustentável tem sido amplamente divulgado ao redor do mundo como uma das maiores necessidades atuais para mudanças tanto no aspecto social e ambiental como no meio econômico. Finanças corporativas tem buscado aplicação de medidas sustentáveis dentro do ambiente empresarial, conforme constataram Lins e Wajnberg (2007). As instituições financeiras tem buscado alternativas como o crédito responsável, o microcrédito, gestão de riscos socioambientais, entre outros. O mercado de capitais tem diversas ferramentas para análise e controle por meio de índices de sustentabilidade, o que incentiva os seus participantes a obterem melhores resultados neste quesito. Sob a perspectiva do Desenvolvimento Sustentável e das Finanças Sustentáveis, esta pesquisa realiza uma varredura na literatura em busca dessas ferramentas e técnicas de análise a serem adotadas em firmas de diferentes tamanhos e características, de modo que se verifique potenciais estratégias de gestão financeira e investimentos a serem inseridas no cotidiano das empresas e que, conjuntamente, se aliam à preocupação com o seu próprio futuro, permitindo um crescimento mais coeso e contínuo, assim como um melhor desempenho sócio ambiental.

Palavras-Chaves: Finanças Sustentáveis, Riscos Socioambientais, Microcrédito, Fundos Socialmente Responsáveis

ABSTRACT

Sustainable development has been widely reported around the world as one of the greatest current needs for change in both social and environmental aspects such as the economic environment. Corporate finance has sought implementation of sustainable measures within the business environment, as found Lins and Wajenberg (2007). Financial institutions have sought alternatives to responsible lending, microcredit, environmental and social risk management, among others. The stock market has several tools for analysis and control through sustainability indices, which encourages its participants to obtain better results in this regard. From the perspective of Sustainable Development and Sustainable Finance, this research performs a scan in the literature in search of these tools and analysis techniques to be adopted in firms of different sizes and features in order to check whether prospective financial management strategies and investments be inserted into the daily lives of companies, and are allied to concerns about their own future, allowing a more cohesive and continuous growth, as well as improved social environment performance.

Keywords: *Sustainable Finance, Social environmental risks, microcredit, social responsibility funds*

1. INTRODUÇÃO

Importante destacar neste artigo que Finanças Sustentáveis e sustentabilidade financeira são conceitos diferentes. De acordo com um estudo da PWC (2006), a sustentabilidade financeira é o termo associado à capacidade de gerenciar os requisitos esperados e dos riscos financeiros e choques no longo prazo, ou seja, ela pode ser vista como a habilidade de evitar problemas financeiros, como o pagamento de tributos ou eventos fortuitos de necessidade extraordinária. Esta denominação já era assim conhecida antes mesmo da questão envolvendo desenvolvimento sustentável. Uma pesquisa direcionada a este assunto pode ser vista em Fernandes e Meireles (2013). Considerando esta definição e os objetivos deste autor, a sustentabilidade financeira será tratada aqui apenas como parte das Finanças Sustentáveis.

Brito e Gonzalez (2007) definem Finanças Sustentáveis como à efetiva utilização de variáveis relacionadas à sustentabilidade nos processos decisórios do mercado financeiro .

Lins e Wajnberg (2007) afirmam que este conceito baseia-se em Avaliação de Riscos e Financiamentos socioambientais, Crédito Responsável, Microcrédito, Fundos Socialmente Responsáveis, Seguros Ambientais e Mercado de Carbono. E que dentro destas perspectivas é possível atender tanto ao crédito empresarial como pessoal, o que contempla desde consumidor de microcrédito até as grandes corporações que procuram inovações em seus produtos.

Reforçando a idéia conceitual de Finanças Sustentáveis , as instituições financeiras entendem que a gestão dos aspectos socioambientais em conjunto com a gestão econômico -financeira, deve fazer parte da análise integrada de riscos (THAME, 2008). Isso quer dizer a inclusão de medidas com ênfase na sustentabilidade dentro do processo de tomada de decisão destas instituições mantém a meta de obter bons resultados e, além disso, repartí-los com os outros membros do meio em que está presente.

Por meio das finanças sustentáveis é possível analisar o desenvolvimento sustentável praticado pelas empresas, no que consiste no chamado "*Triple Bottom Line*". De acordo com Vellani e Ribeiro (2009) o "*Triple Bottom-Line* " serve como ponto de partida para a sustentabilidade organizacional como um todo, uma vez que tal modelo avalia desempenho econômico (lucro, criação de valor, etc), como também participação social (educação, cultura e lazer, por exemplo) e preocupação com o meio a que pertence (natureza, meio urbano, regiões vizinhas e outros) de forma simultânea, analisando o tripé de forma conjunta e co-participativa, ou seja, nenhum destes três elementos desvinculam-se uns dos outros; evoluem e dividem dos mesmos resultados.

Apesar de alguns esforços, o potencial das finanças por meio da sustentabilidade surge como um campo ainda pouco explorado, destaca Caridade (2011), e que pode trazer a tona muitas discussões. As ideias nesse campo advindas de pequenas empresas podem ser reconhecidas futuramente, inclusive serem adotadas por conglomerados empresariais. Um obstáculo para isso é a de

que maior parte dos dados financeiros encontram-se disponíveis somente para empresas de capital aberto, o que dificulta o estudo a partir de projetos desenvolvidos em empresas de pequeno porte ou microempresas, além de possuírem diferentes características.

Atualmente, algumas investigações na área destacam o papel dos índices de sustentabilidade no ambiente organizacional, que tem como objetivo mostrar a eficiência das empresas sob os aspectos econômico-financeiro, social, ambiental e de governança corporativa, como é o caso de Costa e Boente (2011) e Monzoni *et al.* (2006) quando apresentam o desempenho de companhias presentes no índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA).

Com o propósito de discutir pesquisas e aplicações de finanças sustentáveis este artigo pretende analisar, criticar e ponderar os estudos científicos na área corporativa, de modo que se observem planos, estratégias, projetos, soluções teóricas e práticas, além de obstáculos a serem superados em diferentes circunstâncias de modo que o tema venha à tona e se intensifique no cotidiano brasileiro.

Este artigo está organizado da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta uma revisão literária de artigos acadêmicos nacionais e internacionais, promovendo uma parcela do conhecimento produzido no âmbito científico. Ainda alguns estudos de caráter corporativo também são citados. O capítulo 3 aborda uma análise crítica dos estudos e, no capítulo 4, são feitas as considerações finais sobre o artigo como um todo, expondo potenciais aplicações de Finanças Sustentáveis no mercado brasileiro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Finanças Sustentáveis, na opinião de Soppe (2004), visa uma política financeira que se esforça para medição de desempenho alicerçado no *triple bottom line* com vetores humanos que tendem maximizar as funções de preferência por meio de várias dimensões. A Figura 1 mostra que Finanças Sustentáveis surge de uma junção entre a evolução de duas linhas de pensamento: a teoria de finanças, sendo considerada a partir das finanças tradicionais e seguida pelas finanças comportamentais; unidas a consolidação do desenvolvimento sustentável.

Figura 1: Descreve o surgimento das Finanças Sustentáveis nos moldes de Soppe (2004). As Finanças Tradicionais, com uma visão mais conservadora, calcada na teoria da utilidade e maximização do retorno. Tal linha é acrescida de novas ideias, como a ética, a hierarquia de regras e relações contratuais. Acrescido o conceito de desenvolvimento sustentável, torna-se finanças sustentáveis, formada por um objetivo em três frentes: Lucro, Pessoas e Planeta, de forma descentralizada e integrada. (Adaptado)



De forma mais minuciosa, Lins e Wajnberg (2007) definem Finanças sustentáveis baseadas em algumas características presentes em instituições financeiras:

- i. **Avaliação de Riscos Socioambientais em Financiamentos:** a principal fonte de receita de empresas do setor financeiro pode, segundo os autores, incluir fatores de riscos em suas análises de concessão de crédito, dado que o risco de crédito e a inadimplência diminuem e ao mesmo tempo mantém constante o valor das garantias, o que leva a uma gestão de riscos melhor fundamentada. Caridade (2011) ressalta o papel do *International Corporate Finance* (IFC) como um banco (membro do grupo do Banco Mundial) preocupado com estes critérios.

O Caso do Grupo Bertin e a sua relação com a pecuária na Amazônia, descrito por Caridade (2011), analisa o efeito financeiro da prática desta empresa com o trabalho escravo, uso ilegal de áreas indígenas e desmatamento ilegal, o que resultou no cancelamento de um financiamento de US\$ 90 milhões junto ao IFC. Consequentemente, isso provocou problemas de reputação e dúvidas com relação a atuação e transparência nos negócios do Grupo Bertin. Por outro lado, o IFC fez uma demonstração da sua política de gestão de riscos ambientais, dando exemplo que a ligação entre fatores socioambientais e recursos financeiros devem caminhar no mesmo sentido.

- ii. **Crédito Responsável:** considerar a capacidade creditícia do cliente pode trazer diversos benefícios. Entre eles, destacam-se a fidelização dos bons pagadores, já que tomadores de

empréstimos que percebem a preocupação do banco com o seu futuro criam uma relação contínua de financiado e financiador; e, atrelado ao primeiro motivo, a reputação. Isto ocorre porque o aconselhamento ao cliente de sua habilidade em cumprir com suas obrigações permite que o banco agregue valor a sua marca. Em contrapartida, existe o conflito de interesse embutido nessa questão, dado que há uma pressão intensa sobre os bancários para o cumprimento de metas.

O Banco do Brasil destaca em seu site:

“O BB desde agosto de 2004 prevê a suspensão de novos créditos a clientes incluídos em relação de empregadores e proprietários rurais que submetem seus trabalhadores a formas degradantes de trabalho ou os mantenham em condições análogas ao trabalho escravo divulgada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, tal decisão abrange vedações a financiamentos a clientes envolvidos com exploração sexual de crianças e com o uso do trabalho infantil.

Implementado em março de 2005, também, a adoção de critérios socioambientais na avaliação do estudo de limite de crédito de empresas e de projetos de investimento.

Em 2009, foi eliminado o limite para análise de projetos de financiamento na modalidade Project Finance, à luz dos Princípios do Equador, ou seja, todo e qualquer *Project Finance* financiado pelo BB deve obedecer aos padrões de desempenho socioambientais dos Princípios do Equador.

A aplicação da avaliação socioambiental, além de disseminar a importância da adoção da postura de responsabilidade socioambiental junto ao meio empresarial, permite ao BB verificar correlações entre o nível de risco e o estágio de responsabilidade socioambiental de empresas e respectivos projetos.” (BANCO DO BRASIL, 2014)

Outros bancos brasileiros também relatam a sua concordância com o crédito responsável, como é o caso dos Bancos Bradesco e Primus.

Nesse contexto, Paiva (2010) relata que tem ocorrido um crescimento na demanda por projetos em instituições financeiras relacionados aos Princípios do Equador, que referem-se a um acordo para inserção de políticas socioambientais às atividades de *"project finance"* (mais detalhes, veja Tosini, 2008). Brito e Gonzalez (2007) citam que esses princípios são praticados pelas empresas do setor financeiro, que tem buscado se empenhar para cumprir com tal "código de conduta". Todavia, a sociedade exige avanços constantes e exige sempre mais alternativas para a atual perspectiva caótica.

- iii. **Microcrédito:** é uma forma de financiamento para a população de baixa renda, já que este perfil de cliente não possui garantias suficientes e, muitas vezes, histórico de cumprimento de obrigações financeiras que permitam aos mesmos o acesso às linhas de crédito tradicionais. Por este motivo, o microcrédito tem forte participação no desenvolvimento social e econômico, além de atender a um público que provavelmente estaria fora do grupo de potenciais clientes para os bancos.

Um estudo interessante foi realizado por Navajas *et al.* (1999) na Bolívia e as iniciativas do Banco Sol na área do microcrédito. Os autores compararam o índice de satisfação das necessidades básicas para uma amostra de bolivianos com um índice similar de um censo. Cerca de 80% dos mutuários do Banco Sol foram agrupados pouco acima ou um pouco abaixo da linha da pobreza. Cerca de 16% eram muito acima da linha de pobreza, e cerca de 5% eram muito abaixo dela. Os autores observaram que (a) o microcrédito teve maior alcance no maior grupo, talvez pela maior frequência; (b) há a necessidade de um maior escrutínio com relação aqueles clientes mais pobres (e distantes da linha da pobreza), uma vez que seus rendimentos não podem atingir valores similares ao grupo próximo a linha da pobreza.; (c) houve maior alcance na população rural do que na população urbana mais pobre; e, (d) os resultados apontam para limitações ao crédito ao mais pobres dos pobres.

A linha de microcrédito é um instrumento de muita eficiência no que tange a inclusão social, afirma Tosini *et al.* (2008), justamente porque ela permite a ascensão daqueles que não apresentam os requisitos mínimos de confiança em uma análise de crédito tradicional, mas que pode demonstrar o menor índice de inadimplência. O Banco Grammen de Muhammad Yunus (Prêmio Nobel em 2006) é o caso de maior sucesso em microcrédito, quebrando todos os paradigmas impostos pelas finanças tradicionais e evidenciando a possibilidade de lucro com empréstimos de pequenos montantes a curto prazo. Afim de ilustrar, segundo Lins e Wajnberg (2007), o banco de Yunus obteve lucro de mais de US\$ 5 milhões em 2005 e inadimplência inferior a 5%.

- iv. **Fundos Socialmente Responsáveis:** são fundos que atrelam sua carteira de investimentos a performance dos ativos que a compõem, levando-se em conta práticas sustentáveis: social, ambiental e econômico-financeira. De forma paralela, existem índices de desempenho para participantes do mercado de capitais que evoluem sustentavelmente. Por exemplo, o *Dow Jones Sustainability Index World (DJSI)* e o índice de sustentabilidade empresarial da Bolsa de Valores de São Paulo (o ISE), que são compostos por ações de empresas americanas e brasileiras, respectivamente. As companhias com boas práticas de sustentabilidade foram

incluídas nestes índices após o cumprimento de uma série de requisitos definidos por metodologia própria.

Em particular, Costa e Boente (2011) estudaram empresas componentes do índice de sustentabilidade aplicados a algumas empresas de capital aberto durante o período da crise financeira (2008 a 2010). Utilizando a análise envoltória de dados para encontrar a fronteira entre empresas financeiramente eficientes, os autores constataram que poucas firmas presentes no índice foram capazes de atingir níveis de sustentabilidade social, ambiental e, principalmente, financeiro de maneira eficiente.

Uma retrospectiva sobre os índices de sustentabilidade é feita por Monzoni *et al.* (2006). Os autores observaram uma série de desafios, mas que a participação no ISE (no caso brasileiro) pode agregar valor às empresas, além dos riscos serem melhor gerenciados. A conclusão do artigo relata uma participação ampla no controle e melhoria dos indicadores, o que contribui para seu crescimento mais uniforme.

- v. **Financiamentos Socioambientais:** destinados ao custeio de projetos de natureza socioambiental, como é o caso de iniciativas para a redução de resíduos sólidos e/ou emissão de efluentes, reflorestamento e outros.

São considerados raros este tipo de financiamentos, pois projetos nesta área passam por diversos problemas de elaboração, aplicação e manutenção. Porém, Andrade *et al.* (2013) revela após vários estudos em torno da Região de Paraty, pesquisas em laboratório em universidades e apoio da sociedade, o projeto de recuperação de uma área verde em aproximadamente 200 hectares do quilombo do Cabral, através do plantio de milhares de árvores, além de redução de eventos de degradação, desfragmentação do ambiente natural e conscientização da comunidade sobre a importância da proteção do local. O estudo mostra as dificuldades e a forma de aquisição dos financiamentos que permitiram a implantação do projeto.

- vi. **Mercado de Carbono:** permite a negociação de títulos advindos de projetos de cunho ambiental que visam a captação de carbono do ambiente. Esses títulos destinam-se a aqueles que necessitam "neutralizar" a emissão de gases do efeito estufa em suas atividades. O mercado de Carbono foi criado durante a Convenção do Clima por meio do Protocolo de Kyoto (compromisso firmado por diversos países para a redução na emissão de gases poluentes com metas específicas, prevendo mecanismos, denominados mecanismos de

desenvolvimento limpo; dentre eles o mercado de carbono) para a real aplicação do protocolo. e tem vasta atuação no mercado europeu, como lembra Lins e Wajnberg (2007).

O *European Union Greenhouse Gas Emission Trading Scheme* (EU ETS) é conhecido como o maior mercado de crédito de carbono do planeta, correspondendo por mais de 11 mil estações de energia e plantas industriais em 31 países, de acordo com dados da própria instituição. Entretanto, iniciativas para a comercialização de créditos de carbono podem ser encontradas. Em particular, Sarkar e Dash (2011) menciona a articulação de governo e empresas indianas na busca de um mercado mais ativo. Outro caso semelhante é visto na China, conforme Elgin *et al.* (2009). Porém, Paiva (2010) considera o mercado ainda fragmentado, sendo bastante atuante na Europa e pouco participativo nos Estados Unidos e Austrália, como também sua performance ainda é bastante discutível, pelo fato de que o compromisso tem se demonstrado como uma medida paliativa.

vii. **Seguros Ambientais:** é um produto ainda recente no Brasil. Se caracteriza por um seguro relacionado a acidentes ambientais.

Hahn *et al.* (2010) pesquisou 71 empresas com foco em seguros presentes no mercado brasileiro e constatou que existe bastante dificuldade na mensuração dos riscos e que ainda necessita de normatização e as empresas brasileiras ainda são carentes de informação além de ser uma área de pouco volume financeiro em atividade. Os autores acreditam que as seguradoras podem agir em prol da evolução desse mercado.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Diante do exposto no capítulo anterior é possível destacar algumas propostas de ação, pesquisas de campo, análises técnicas e estratégias para as empresas e investidores no âmbito das Finanças Sustentáveis.

Com relação a atuação dos gestores financeiros, a implantação de projetos sustentáveis mostram-se como alternativas de investimentos, como foi evidenciado por Paiva (2010) e Andrade *et al.* (2013).

Ao contrário disso, Caridade (2011) afirma que um dos mais relevantes impactos das pressões atuais por sustentabilidade é a possível restrição de acesso a capital, seja próprio ou de terceiros. Porém a literatura indica que esse seria um exemplo de relação negativa entre capital, ambiente e sociedade, indo de encontro com o conceito de Finanças Sustentáveis.

Para os investidores, diversas oportunidades de negócio circundam os fundos de responsabilidade socioambiental. A Figura 2 exibe a evolução mensal de três importantes índices dos

fundos que fazem parte dos índices *Dow Jones*: mundial (*World*), da Austrália e da Coréia do Sul (*Korea*).

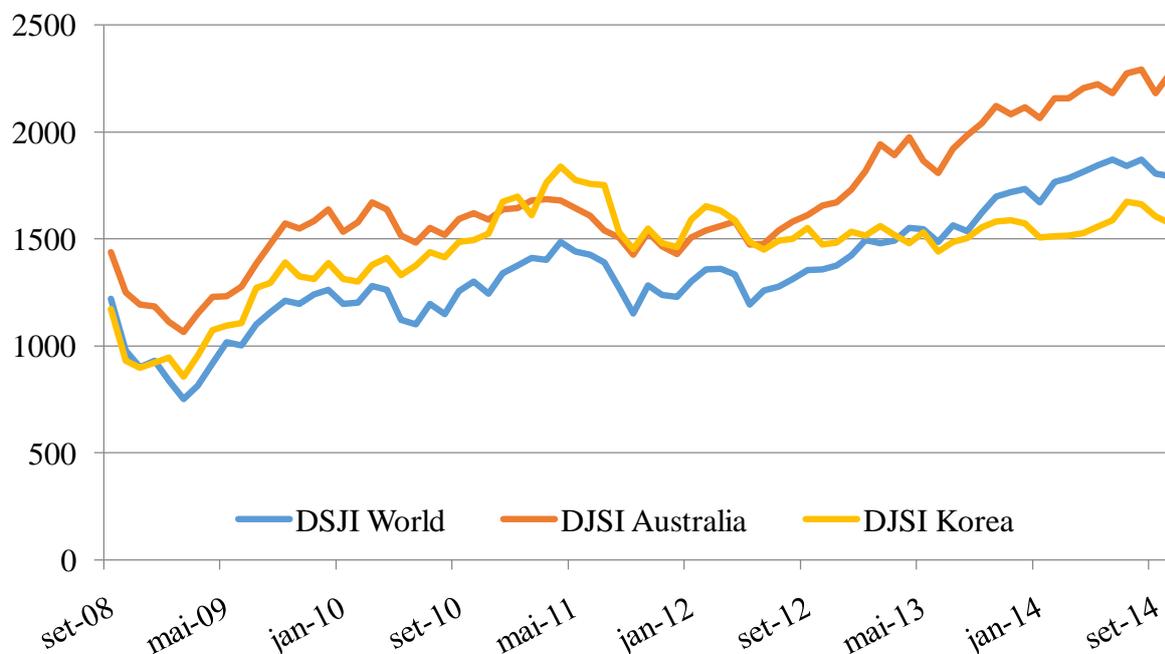


Figura 2: Performance (em pontos) dos índices compostos de fundos socioambientalmente responsáveis. Apesar de representarem mercados diferentes, seus resultados seguem uma mesma tendência. Fonte de dados: sustainability-indices.com

Comparado aos desempenhos do mercado de capitais usual, estes valores apresentam-se bastante atrativos. Além disso, sugere-se uma análise em torno de índices por países, uma vez que é possível verificar inúmeros fundos espalhados por todo mundo.

O quadro 1 descrito abaixo elenca as estratégias que podem ser aplicadas por meio de ações baseadas em Finanças Sustentáveis, utilizando os trabalhos extraídos da literatura como referência e apresentando as expectativas dos decisores a partir das propostas.

No caso do Brasil, o futuro das finanças sustentáveis se mostra cheio de oportunidades. Instituições financeiras brasileiras, como fora analisado por Costa e Boente (2011), Lins e Wajnberg (2007) e Monzoni (2009), já estão presentes no ISE há algum tempo e tem utilizado desse artifício para incentivar empregados e clientes a contribuir pela sustentabilidade.

Quadro 1: Algumas aplicações de Finanças Sustentáveis por meio de estratégias já realizadas e que demonstram expectativas de resultados bastante atrativos.

Ação (ou Estratégia)	Objetivos	Referências	Expectativas
Criar, Desenvolver e perpetuar projetos sócioambientais no âmbito da gestão financeira	<ul style="list-style-type: none"> - captar recursos a um custo adequado; - conscientizar a sociedade da importância destes projetos; - preservar o meio-ambiente - cumprir com os critérios de sustentabilidade 	Andrade <i>et al.</i> (2013) Lins e Wajnberg (2007) Paiva (2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Crescer sustentavelmente; 2) Melhorar a reputação; 3) Recuperar áreas de preservação; 4) Aumentar o portfólio de clientes.
Investir em fundos socialmente responsáveis ou em empresas que participam de índices de sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - diversificar investimentos - apoiar projetos sustentáveis - aumentar a credibilidade destes fundos 	Brito (2007) Caridade (2011) Costa e Boente (2011) Paiva (2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1) gerenciar melhor os riscos associados a ativos não-sustentáveis 2) aumentar o retorno e contribuir para o desenv. sustentável ao mesmo tempo
Contratar Seguro Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - realizar <i>hedge</i> - evitar danos por eventos que prejudicam meio ambiente e sociedade 	Lins e Wajnberg (2007) Hahn <i>et al.</i> (2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Proteger-se de passivos ambientais 2) Tornar o mercado de seguros ambientais mais efetivo
Comercializar Créditos de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> - buscar alternativas de investimentos - pulverizar as atividades - captar recursos de novas fontes - captar clientes com outros perfis 	Elgin <i>et al.</i> (2009) Lins e Wajnberg (2007) Tosini (2008)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Obter lucro de outras fontes não aproveitadas pela firma; 2) Obter reconhecimento internacional; 3) Nova alternativa de mercado
Financiar projetos de carácter sustentável	<ul style="list-style-type: none"> - gerenciar melhor os riscos - captar clientes com outros perfis - cumprir com os Princípios do Equador 	Brito (2007) Infante <i>et al.</i> (2010) Lins e Wajnberg (2007) Paiva (2010)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Diminuir risco de crédito da contraparte 2) Fidelizar clientes 3) Melhorar a reputação;
Integrar grupos para captação de microcrédito	<ul style="list-style-type: none"> - diminuir juros - buscar alternativas de investimentos - aumentar a capacidade creditícia 	Lins e Wajnberg (2007) Rahman (1999) Tosini (2008)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aumentar volume de negócios 2) Diminuir risco de crédito 3) Popularizar o crédito para empreendedores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou apresentar uma série de pesquisas acadêmicas e ações feitas por empresas e seus gestores na busca de direta ou indiretamente colocar em prática as Finanças Sustentáveis. A literatura tão recente quanto o conceito de sustentabilidade apresenta muitos desafios e pautada na crítica a projetos de cunho sustentável que apresentaram resultados positivos relacionados a boas práticas de sustentabilidade e, em alguns casos, um final indesejado para empresas que não adequavam-se ao perfil.

O conceito de Lins e Wajnberg (2007) deu sustentação para a exemplificação de características de Finanças Sustentáveis e na demonstração de estratégias que empreendedores, gestores e investidores podem aplicar no seu ramo de atividade.

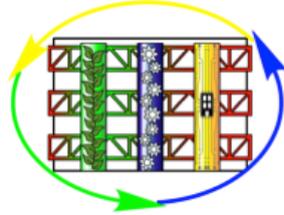
Como foi apurado, os Indicadores de Sustentabilidade são bons sinais de comportamento de potenciais investimentos e que apresentam-se como uma alternativa interessante e como um método de análise de carteira plausível e coerente.

Algumas sugestões de continuidade para este artigo, como por exemplo, investigar a eficiência dos fundos na gestão de riscos, por meio de técnicas atualizadas de otimização; ampliar discussão em torno de microcrédito na América do Sul; e, investigar novas formas de aplicação das Finanças Sustentáveis em ativos menos propensos a atividade sustentável, como empresas públicas e autarquias.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C., RODACOSKI, J., COLLESI, G., FARIA, S.. Recuperação da cobertura vegetal do Quilombo do Cabral em Paraty, RJ – bases de um projeto socio-ambiental de extensão. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, 9, dez. 2013.
- BANCO DO BRASIL. Sustentabilidade. Disponível em: [http://www.bb.com.br/portallbb/ page3,8305,3979,0,0,1,6.bb](http://www.bb.com.br/portallbb/page3,8305,3979,0,0,1,6.bb). Acessado em: 20.out.2014.
- BRITO, R., GONZALEZ, L. Finanças sustentáveis. *GV-Executivo*, v. 6, n. 6, 2007.
- CARIDADE, A. V. Relação entre finanças corporativas e sustentabilidade: Um estudo de caso ligado à pecuária na Amazônia. **Revista de Finanças Aplicadas**, v. 1, p. 1-13, 2011.
- COSTA, S. F.; BOENTE, D. R. Avaliação da Eficiência Econômico-Financeira das Empresas Integrantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial Por Meio da Análise Envoltória de Dados. **Revista Ambiente Contábil**, v. 3, n. 2, p. 75-99, 2011.
- ELGIN, B., EINHORN, B., SCOTT, M. China's Carbon-Credit Hustle. *BusinessWeek*. 4160, p. 18-20, Dec. 21, 2009.
- FERNANDES, M. A., MEIRELES, M. Justificativa e proposta de indicador de sustentabilidade financeira. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 10, n. 20, p. 75-96, ago. 2013.
- HAHN, A.V., REZENDE, I.C., NOSSA, V. O Seguro Ambiental Como Mecanismo de Minimização do Passivo Ambiental das Empresas. **Revista Universo Contábil**. 6, 2, 61-81, Apr. 2010.

- LINS, C; WAJNBERG, D. Sustentabilidade Corporativa no Setor Financeiro Brasileiro. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para Desenvolvimento Sustentável, 2007.
- MONZONI, Mário; BIDERMAN, Rachel; BRITO, Renata. Finanças sustentáveis e o caso do Índice de Sustentabilidade empresarial da BOVESPA. Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, v. 9, 2006.
- NAVAJAS, S., SCHREINER, M., MEYER, R. L. GONZALEZ-VEGA, C. e RODRIGUEZ-MESA, J. Microcredit and the Poorest of the Poor: Theory and Evidence from Bolivia. *World Development*, v. 28, n. 2, p. 333-346, 1999.
- PAIVA, A. C. R. As atividades bancária e empresarial e o desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração**, v. 45, n. 3, p. 297-304, 2010.
- PriceWaterhouseCoopers (PWC). National Financial Sustainability Study of Local Government. Commissioned by the Australian Local Government. NSW: PWC, Sydney, 2006.
- RAHMAN, Aminur. Micro-credit initiatives for equitable and sustainable development: Who pays?. **World development**, v. 27, n. 1, p. 67-82, 1999.
- SARKAR, A. N.; DASH, Satyanarayana. Emissions Trading and Carbon Credit Accounting For Sustainable Energy Development with Focus on India. **Asia Pacific Business Review**, v. 7, n. 1, p. 50-80, 2011.
- SOPPE, A. *Sustainable Corporate Finance*. **Journal of Business Ethics**, v. 53, p. 213-224, 2004.
- THAME, F. M. Finanças sustentáveis acrescentam valores socioambientais ao processo de produção. **Revista Tecnologia de Crédito**. São Paulo: Ano XII ed. 67, 2008.
- TOSINI, M. F. C., VENTURA, E. C. F., CUOCO, L. G. A. Políticas de Responsabilidade Socioambiental nos Bancos: indutoras do desenvolvimento sustentável?. **Revista da Procuradoria-Geral do Banco Central**, v. 2, n. 2, p. 55, 2008.



Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

OBATA, Sasquia Hizuru (1); TEIXERA, Rogério (2)

(1) Graduada em Engenharia Civil pela Fundação Armando Álvares Penteado, mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo e doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Mackenzie. Atualmente é professora da Fundação Armando Álvares Penteado- FAAP e na Fatec Tatuapé - Victor Civita.

(2) Graduado em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em Pedagogia pela Universidade Bandeirante de São Paulo e em Tecnologia em Edifícios pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza; e, mestre em Tecnologia pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Professor do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, da Fundação Armando Álvares Penteado e da Universidade Ibirapuera.

Artigo recebido em 10/09/2014. Última versão recebida em 29/11/2014. Aprovado em 29/01/2015



OBATA, Sasquia Hizuru; TEIXERA, Rogério

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

RESUMO

A busca por diretrizes para análises de estruturas curriculares de cursos de tecnologia foram as referências de origem deste artigo e que proporcionaram oportunidades de estudos, bem como, mostraram a condição interessante de necessidade de proposições de linhas de estudos e análise para estas. Sob esta condição o objetivo deste artigo, vem a ser a apresentação da construção de conceitos e posicionamentos no que concerne ao maior e adequado atendimento da formação profissional proporcionada pelas Instituições de Ensino. Uma vez que se tomaram como casos de estudos os cursos da área de Infraestrutura em Construções de Edifícios e Controle e Obras, há também a condicionante que conduz a formação educacional como etapa para que sejam conferidas e possam conduzir pela graduação a uma habilitação pelos Conselhos Profissionais Regionais, como o CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia. Outro viés a ser considerado refere-se ao atendimento do desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação, bem como, quanto à constatação do desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial. Estes últimos parâmetros são as bases das avaliações objetivas realizadas em nível nacional pelo Ministério da Educação através do ENADE- Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. Como situação base e para apresentação de uma proposta de análises de cursos de formação superior em tecnologia, coloca-se a lacuna e até o desconhecimento na prática docente do real impacto e necessidade das análises curriculares em face às avaliações objetivas das competências da formação profissional e os resultados históricos das notas nacionais, tendo como referenciais os dois cursos na área de infraestrutura, nominados objetos de estudos deste artigo.

Palavras-Chaves: Análises curriculares, avaliações objetivas, formação profissional, cursos de tecnologia em infraestrutura



OBATA, Sasquia Hizuru; TEIXERA, Rogério

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

ABSTRACT

The search guidelines for analysis curriculum structures technology courses were the source of this article and references provided opportunities for studies, and showed interesting condition need studies and analysis of propositions for these lines. Under this condition the purpose of this article, comes to the presentation of the construction of concepts and positions regarding the most appropriate care and vocational training provided by education institutions. Since it took as case studies the Infrastructure area courses in construction of buildings and Control and Works, there is the condition that leads to educational background as a stage for them to be checked and could lead the graduation to a license by the Professional Councils regional, such as CREA - Regional Council of Engineering and Agronomy. Another point to be considered refers performance of care to the students to respect the syllabus provided for in the curricular guidelines for undergraduate courses, as well as on the development observation skills and abilities necessary for the further development of general and vocational training and upgrade level of students in relation to the Brazilian and global reality. The latter parameters are the basis of objective assessments carried out at the national level by the Ministry of Education through the ENADE- National Examination of Student Performance. Based on the situation and to submit a proposal for analysis of higher education courses in technology, there is the gap and even ignorance in teaching practice the real impact and need for curricular analysis in the face of objective assessments of vocational training skills and the historical results of the national banknotes, taking as reference the two courses in the area of infrastructure, nominated objects of study of this article.

Key-words: *Curricular analysis , objective assessments , vocational training, infrastructure technology courses*



OBATA, Sasquia Hizuru; TEIXERA, Rogério

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

1. INTRODUÇÃO

O contexto pragmático é de lacuna e até desconhecimento de diretrizes para as análises e atualizações curriculares dos cursos tecnológicos e seus rebatimentos na prática docente. A proposta tem as análises de cursos de formação superior em tecnologia em face às avaliações objetivas em nível nacional do ENADE, as competências da formação profissional, as diretrizes curriculares dos cursos de tecnologia e o atendimento do desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial.

- A partir de cursos na área de infraestrutura, há ainda a condicionante da construção de conceitos e posicionamentos no que concerne ao maior e adequado atendimento da formação profissional por conduzir a uma habilitação pelos Conselhos Profissionais, como o CREA.
- A flexibilização é pautada na LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), mas a metodologia de análise que parte da seleção dos indicadores históricos e destes o olhar para as grades curriculares e realizar uma análise consistente como busca por parâmetros e focos objetivos aos eixos integrados de formação constitui uma prática e experiência consistente.

2. METODOLOGIA

A proposição de diretrizes para as análises e atualizações curriculares dos cursos seguiu abordagens quanto a estudos e desenvolvimentos como:

1. As atualizações curriculares as bases legais e suas necessidades no sentido do entendimento dos critérios que regem estas alterações curriculares e a moderação e mediação de atualizações pelo catálogo nacional dos cursos superiores de tecnologia.
2. Avaliações profissionais e formativas procurando-se atender a competência e certificação como diretrizes para análise de atualizações e revisões curriculares.
3. Análise de caso tendo como base dois cursos na área de infraestrutura: Construções e edifícios e Controle de obras. Através dos seguintes itens:

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

- Descrições gerais dos cursos objetos de análises,
- Vistas aos resultados gerais do INEP- ENADE 2008 e 2011 dos cursos objetos de análises,
- Realizações de comparativos entre os componentes de formação dos cursos objetos de análises e de modo específico por componentes como: formação geral: línguas e humanidades, formação básica, formação específica: em desenho e projeto, em estruturas.
- Realizações de proposições específicas e a serem consideradas após avaliações por indicadores objetivos para os cursos.

Quanto à adoção dos referenciais valores do ENADE, centra-se sob a forma da resposta para a sociedade da qualidade formativa das instituições e, por as habilitações tecnológicas não contemplar provas, são na realidade conferências e ofertadas em forma cartorial pelo CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.

Diferentemente de habilitações como o ramo da advocacia em que há um exame de ordem ou mesmo da medicina que há um período de residência, entende-se que a formalização de avaliações qualitativas é necessária, mas também de se discutir com as comunidades profissionais.

Portanto os resultados das avaliações do INEP impactado pelo ENADE mais que se justificam com a objetividade dos resultados e as formas com que são elaboradas.

Justificando-se que o termo objetividade refere-se a forma de avaliação que abarca a maior confiabilidade e a fidedignidade, como por exemplo, a prova com testes múltipla escolha, das quais os resultados gerais e totais das escolas pode-se conduzir análises objetivas de como se deu formação profissional pela instituição de ensino e como está aderente a competências profissionais necessários ao formando.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO

As diretrizes e sequenciamento de atividades para análises devem partir da própria necessidade observada do curso em andamento, das atividades a que estão envolvidos os discentes em

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

estágios, as mudanças e atualizações correntes no mercado de trabalho e quando há egressos mais uma análise de compatibilidade há que ser analisada, ou seja, se o perfil de fato é o condizente com o proposto e o absorvido pelo mercado de modo contínuo e atualizado.

- Uma vez detectada as lacunas e compatibilidades a serem executadas de modo objetivo, deve-se criar uma análise crítica e de ordenamento dos resultados das avaliações objetivas e o que conduzam a estes valores, após este ordenamento, cabe análises por eixos integrados- formativos como, por exemplo, os realizados no estudo de caso.
- Desta forma, criam-se condições de sustentação para propostas de mudanças e atualizações que devem estar suportadas e sustentadas pela comunidade e muito bem conduzidas pela gestão da IES, caso contrário, será somente uma análise a ser contemplada como proposta ou mesmo como ensaio de diretrizes a qual se colocou este artigo.

Dentro das expectativas da Meta 12 do PNE 2014-2024 (Ministério da Educação, 2014a) de ampliação e democratização à educação superior e assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40%, no segmento público, indica-se que os cursos objetos de estudos deste artigo, foram o foco, por serem ofertados por um órgão público e que a qualidade assegurada deve ser com vistas contínuas a um processo integrado e controle de resultados objetivos de avaliações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo se propôs a apresentar diretrizes a serem seguidas para análises curriculares tendo como parâmetros indicadores de avaliações objetivas, resultados transparentes e claros.

- O analisar por indicadores objetivos e históricos permite um melhor aprofundamento de considerações para análises mais complexas e cruzamentos de dados coletados junto ao mercado quanto à absorção do egresso, o quanto a certificação profissional é condizente como a formação ofertada pelas IES, e sobre resultados conduzir mudanças curriculares de modo contínuo, evolutivo e/ou flexíveis.

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

- A objetividade realiza a ponderação sobre ganhos sociais ao conduzir uma formação tecnológica no Brasil, sob busca por resultados da educação com a certificação profissional como passaporte para o mercado, com ganhos sociais atrelados a uma complexidade de ações e gestões políticas.
- A construção de conceitos e posicionamentos é a condição da evolução do ensino tecnológico e fortalecimento da educação profissional, que deve ser por buscas, reconhecimentos, informações e diretriz fundamentada e, não no amortecimento e desconhecimento de casos, de opiniões unilaterais e preciosismos de retóricas protecionistas ao praticado pelo “dar aula= dar formação”, sem retroalimentações e sem ações integradas e condizentes às evoluções necessárias para a sociedade, às responsabilidades sócio-político-econômicas-ambientais.

REFERÊNCIAS

- ALTET, M. **As competências do professor profissional: entre conhecimentos, esquemas de ação e adaptação, saber analisar.** In: PERRENOUD, P. (Org.). Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências? Porto Alegre: Artemed, 2001.
- ALVES, J. F. **A prova teste como instrumento de avaliação de competências.** Campinas: Komedi, 2005.
- ANTUNES, C. **Glossário para educadores.** Petrópolis: Vozes, 2001.
- BRASIL. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996.
- BRASIL. **LEI 9394/96: LDB atualizada 2011 MEC: LDB atualizada e comentada**, 2011.
- BRÍGIDO, R. V. **Certificação: bases conceituais, vertentes e estratégias de implementação.** In: Certificação de competências profissionais: discussões. Brasília: Organização Internacional do Trabalho, 1999.
- CORDÃO, F. A. **A certificação profissional no Brasil.** 2002. Disponível em: < http://www.oitcenter.org/sites/default/files/file_articulo/cordao.pdf.> . Acessado em 02/08/2012.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **ENADE: Manual do ENADE 2014.** Brasília. DF, 2014a. Disponível em <<http://download.inep.gov.br/educacao>

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

_superior/enade/manuais/estudante/manual_estudante_2014_170714.pdf > Acessado em 01/12/2014.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira- INEP. **ENADE: Resultados.** Brasília. DF, 2014b. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/enade/resultados> Acessado em 01/02/2014.

MACHADO, N. J. **Sobre a Idéia de competência.** In: PERRENOUD, P. (Org.) As competências para ensinar no século XXI. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria Normativa nº 40.** 12 de dezembro de 2007a. Disponível em <<http://www2.mec.gov.br/sapiens/portarias/port40.pdf>> Acessado em 01-/02/2014.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CES nº 8/2007:** Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Relatores: Edson de Oliveira Nunes e Antônio Carlos Caruso Ronca. Conselho Nacional de Educação. Aprovado em 31 de janeiro de 2007. Brasília. DF, 20017b.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia.** Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, Brasília, DF. 2010. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=86&id=12352&option=com_content&> Acessado em 01/12/2014.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria INEP nº 192 de 12 de julho de 2011 e referente ao ENADE de 2011.** Publicada no Diário Oficial de 13 de julho de 2011, Seção 1, pág. 14. Brasília, DF, 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria INEP nº 255 de 02 de junho de 2014.** Publicada no Diário Oficial da União em 04 de junho de 2014. Comissão Assessora de Área de Formação Geral. Brasília, DF. 2014. Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/legislacao/2014/formacao_geral/formacao_geral_portaria_n_255_02_junho_2014.pdf. Acessado em 01/12/2014.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Planejando a Próxima Década: Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação.** Brasília. DF, 2014a. Disponível em < http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf> Acessado em 25/11/2014.

MITRANI, A.; DALZIEL, M. M. ; BERNARDI, A. **Homens e competências: a gestão dos recursos humanos na Europa.** Lisboa: Zenite, 1994.



OBATA, Sasquia Hizuru; TEIXERA, Rogério

Análises de estruturas curriculares de cursos na área de tecnologia de infraestrutura com foco em avaliação objetiva em nível nacional de competências da formação profissional

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre: Artemed, 2002.

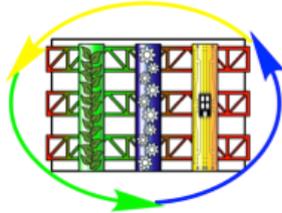
PIRES, A. L. O. **Situações paradoxais no desenvolvimento das novas competências profissionais.**

In: Estado actual da investigação em formação. Atas. Colóquio da Sociedade de Ciências da Educação Lisboa, 1994.

SARAIVA, E.R. dos S. **Novíssimo dicionário latino-português. Etimológico, prosódico, histórico, geográfico, mitológico, biográfico, etc.** Rio de Janeiro: Garnier, 1993.

THIERRY, D.; SAURET, C. **A gestão previsional e preventiva do emprego das competências.**

Lisboa: D. Quixote, 1994.



**OFICINA EXPERIMENTAL NA FATEC TATUAPÉ:
O APRENDIZADO NA CONCEPÇÃO DE ESTRUTURAS USANDO O MACARRÃO**

BATISTA, Adão Marques

(1) Doutor em Construções Rurais e Mestre em Estruturas pela FEC/Unicamp (1996); e, graduado em Engenharia Civil pela UMC. Atualmente é Professor Pleno I na Fatec-Tatuapé além de coordenador do curso de Controle de Obras.

Artigo recebido em 28/10/2014. Última versão recebida em 25/02/2015. Aprovado em 07/04/2015



BATISTA, Adão Marques

Oficina experimental na Fatec Tatuapé:

O aprendizado na concepção de estruturas usando o macarrão

RESUMO

A Semana de Tecnologia da Fatec Tatuapé tem como finalidade difundir o conhecimento científico fazendo uma aliança entre as empresas do setor de construção e a prática dos futuros profissionais de tecnologia. Em particular, nesse evento, ocorre uma oficina experimental denominada de ponte de macarrão que tem o objetivo de proporcionar um momento de integração através do trabalho coletivo e cooperativo, aliando-se a isso uma abordagem interdisciplinar, além da aproximação entre teoria e prática propiciando a oportunidade de aplicação dos conceitos básicos fundamentais de Mecânica Geral e de Estruturas. Participam da oficina os alunos de todos os cursos oferecidos pela Fatec Tatuapé que buscam da melhor resposta a partir da solução proposta. Usando macarrão e cola os alunos constroem uma ponte treliçada de acordo com o regulamento proposto e que deve ter a eficiência necessária para resistir a uma carga final através de testes de carga. O grupo vencedor é aquele que conseguir que a ponte de macarrão construída suporte a maior carga possível sem perder estabilidade.

Palavras chave: oficina, aprendizagem, interdisciplinaridade, estruturas.

ABSTRACT

Fatec Technology week aims to spread scientific knowledge doing an alliance between the companies in the sector of construction and the practice of future technology professionals. In particular, in that event, there is an experimental workshop called pasta bridge that has the goal of providing a moment of integration through collective and cooperative work, allying itself to this interdisciplinary approach beyond the rapprochement between theory and practice providing the opportunity of application of the fundamental basics of general mechanics and structures. Participating in the workshop students of all courses offered by Fatec Tatuapé seeking the best answer from the proposed solution. Using Macaroni and glue the students go build one lattice according to the proposed regulation and which must have the efficiency needed to withstand charge in testing. The winner is the one who get the biggest load without losing stability.

Keywords: *workshop, learning, interdisciplinarity, structures.*



BATISTA, Adão Marques

Oficina experimental na Fatec Tatuapé:

O aprendizado na concepção de estruturas usando o macarrão

INTRODUÇÃO

A Semana de Tecnologia é um evento que ocorre anualmente, visando a difusão do conhecimento científico e tecnológico a partir de ações ligadas ao cotidiano, aliando teoria e prática na formação dos estudantes de tecnologia e é aberto à comunidade da Fatec Tatuapé. Uma das atividades desenvolvidas é a Oficina Experimental de Estruturas em Macarrão, que já é oferecido por algumas instituições brasileiras há algum tempo (UFRGS, 2014). Esse evento tem o objetivo de propiciar a oportunidade de aplicação dos conceitos básicos fundamentais de Mecânica dos sólidos e de Estruturas aos alunos de todos os cursos oferecidos pela Fatec Tatuapé, ou seja, Tecnologia em Controle de Obras, Tecnologia em Construção de Edifícios, Tecnologia em Transporte Terrestre, realizando um trabalho de integração entre os diferentes cursos e formações oferecidas a partir da solução de uma situação-problema e a melhor resposta encontrada. Para os alunos dos cursos de tecnologia da instituição, a oficina proporciona um momento de integração, de trabalho coletivo e cooperativo, de uma abordagem interdisciplinar, além da aproximação entre teoria e prática (MOLINA E PETERSON, 2006).

METODOLOGIA

Os alunos são divididos em grupos de até quatro elementos, devendo esses construir uma estrutura treliçada e indivisível, de acordo com o regulamento da unidade. A instituição possui uma comissão avaliadora composta por professores para dirimir as dúvidas e casos omissos. Cada grupo recebe 700g de macarrão e cola tipo epóxi e/ou resina devendo os alunos constituir uma ponte que não exceda a 750g. Os pontos mais importantes que caracterizam a ponte são: ter um vão de um metro, máximo de cinquenta centímetros de altura além de uma largura de cinco centímetros no mínimo e no máximo de vinte centímetros. A avaliação da capacidade de carga do modelo se dá através um recipiente onde será depositado areia até a ruptura do modelo. A equipe vencedora será aquela que obtiver a maior carga. Na Figura 1 pode-se ver a avaliação da capacidade de carga de um modelo sendo testado.

BATISTA, Adão Marques
Oficina experimental na Fatec Tatuapé:
O aprendizado na concepção de estruturas usando o macarrão

Figura 1 Avaliação da capacidade de carga



RESULTADOS

Os resultados esperados, do ponto de vista pedagógico, é a ocorrência de maior integração entre os alunos dos diferentes cursos da Fatec Tatuapé e aproximação interdisciplinar entre teoria e prática. A partir da experiência obtém-se um desenvolvimento do intra-empendedorismo ampliando a capacidade do trabalho cooperativo e do grupo, além da capacidade individual e coletiva de criação e abstração. Algumas fotos da preparação para o evento podem ser vistos na Figura 2.

CONCLUSÕES

O evento proporciona um bom nível de participação dos alunos, envolvimento dos professores da instituição com o conjunto da proposta, propicia uma repercussão do evento na comunidade interna e externa e divulga o conhecimento através do trabalho desenvolvido pela Fatec Tatuapé. Além disso, ocorre uma melhor articulação entre o ensino e aprendizagem tecnológica em estruturas e uma maior interação abrangendo toda a comunidade acadêmica.

BATISTA, Adão Marques

Oficina experimental na Fatec Tatuapé:

O aprendizado na concepção de estruturas usando o macarrão



Figura 2 Alunos preparando a confecção das pontes (acima e abaixo)



Referências Bibliográficas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Competição de pontes de Espaguete, disponível em : <http://www.cpgec.ufrgs.br/segovia/espaguete> , acesso em 16/03/2015.

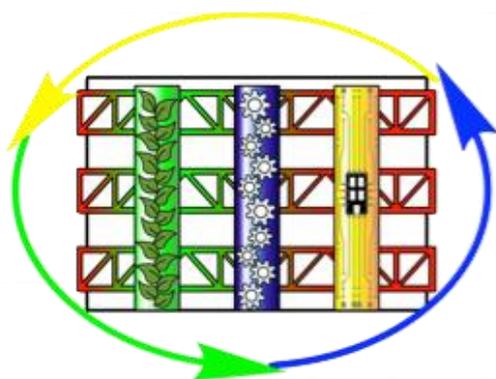
MOLINA, Paulo S. C.; PETERSON, Carlos A. C. *Competição de projetos no ensino de engenharia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, Passo Fundo. Anais eletrônicos do CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, ABENGE/UPF, 2006, CDROM

Revista ***In SIET***
Revista *In* Sustentabilidade, Inovação &
Empreendedorismo Tecnológico

Revista eletrônica da FATEC TATUAPÉ – Victor Civita

Nº. 1 - Volume 2

www.fatectatuape.edu.br/revista



REVIS^{TA}
InSIET

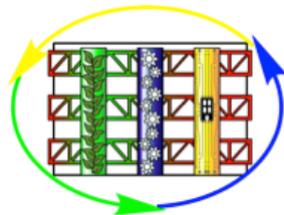
SEÇÃO

***Difusão
Técnica-Científica***

Editoras: Dra. Sasquia Hizuru Obata e Dra. Ivanete Bellucci Pires de Almeida/FATEC Tatuapé – Victor Civita

Artigos – REPUBLICAÇÕES, Técnicos e Painéis

SÃO PAULO, V2
janeiro a julho de 2015



**SUGESTÕES DE TECNOLOGIAS PARA ARRANHA-CÉU SUSTENTÁVEL PARA A
CIDADE DE SÃO PAULO**

GENNARI, N. (1); ROSEMBERG, S (2)

(1)

(2)

Artigo recebido em 15/09/2014. Última versão recebida em 13/02/2015. Aprovado em 22/03/2015

RESUMO:

O presente artigo tem como finalidade apresentar sugestões de tecnologias para serem aplicadas em um arranha-céu sustentável para a cidade de São Paulo, de modo que sirva de exemplo para a implantação de outros com mesmo propósito na metrópole. Isso implicará na formação de uma nova concepção de desenvolvimento para a região, com construções que disponham não apenas de elementos estéticos inovadores ou de alta tecnologia relacionados à engenharia civil, mas também de sustentabilidade aliada à arquitetura e outros fatores que contribuam para a melhoria climática e conseqüente qualidade de vida. Como principal pretexto, são colocados benefícios que envolvem a proposta em questão, tais quais: redução na emissão de gás carbônico; redução no consumo de energia elétrica; redução no consumo de bens naturais, como água, petróleo, areia, minério de ferro, carvão e outros; redução no volume de resíduos sólidos e líquidos; redução na necessidade de transporte; redução no nível de poluição do ar e dos cursos d'água.

Palavras-Chaves: Sustentabilidade, arquitetura, proposta, arranha-céu, São Paulo.

ABSTRACT

This paper aims to present a proposal of technologies for a sustainable skyscraper to the city of Sao Paulo, so that it serves as an example for the implementation of others with the same purpose in the metropolis. This will entail the formation of a new conception of development for the region, with buildings which have not only innovative aesthetic elements or high technology related to civil engineering, but also sustainability combined with architecture and other factors that contribute to climate improvement and consequent quality of life. As the main pretext, benefits are placed involving the proposal in question, such that: significant reduction in carbon emissions; reduction in energy consumption; reduction in the consumption of natural resources such as water, oil, sand, iron ore, coal and other; reduction in the volume of liquid and solid residues; reduced need for transport; reduction in air pollution level and water courses.

Keywords: Sustainability, architecture, proposal, skyscraper, Sao Paulo.

1. ARRANHA-CÉU SUSTENTÁVEL**1.1 Introdução**

A situação contemporânea trouxe várias problemáticas para a vida do homem. Os assuntos mais recorrentes da atualidade tratam de aquecimento global, preservação, falta de espaço, aumento

das cidades, poluição, violência, deficiência na mobilidade, entre outros. Estas questões envolvem muitas áreas de conhecimento para o alcance de soluções, entretanto, a arquitetura e o urbanismo têm exercido grande papel nessas temáticas, com inovações em aplicações de materiais e tecnologias, planejamento e estratégias para as cidades, etc.

Pela história da arquitetura, justifica-se a atual conjuntura que exhibe a necessidade cada vez maior da aplicação da sustentabilidade nas construções, principalmente a partir da industrialização. No século XX, com o Modernismo e o Estilo Internacional, é colocada em prática a idéia dos edifícios “caixas de vidro”, o que acarretou na multiplicação da iluminação elétrica, sistemas artificiais, climatização (ar condicionado), e outros, assim aumentando os custos energéticos das edificações. Com a crise do Petróleo na década de 70, é feita nova busca por sistemas passivos e aproveitamento do clima e da natureza. Esta preocupação, nas décadas seguintes, foi se tornando tema abordado de forma mais constante, até que hoje se tem disposto um enfoque holístico da problemática e dos desafios impostos pela condição, logo aplicando a sustentabilidade efetivamente na arquitetura mundial. Atualmente já se tem diversos exemplos de inovações sustentáveis na arquitetura pelo mundo.

“A boa notícia é que sabemos o que precisa ser feito. A boa notícia é que temos tudo o que é necessário para enfrentar o desafio do aquecimento global. Temos todas as tecnologias que precisamos; outras mais estão sendo desenvolvidas. E, à medida que se tornam disponíveis e ficam mais baratas quando produzidas em escala, essas tecnologias facilitarão o nosso trabalho. Mas não devemos esperar, não podemos esperar, não vamos esperar.”

- Al Gore, *ex-vice-presidente dos Estados Unidos da América, discursando na National Sierra Club Convention, em 09 de setembro de 2005*

Na cidade de São Paulo, o que se encontra hoje é uma predominância de asfalto e concreto cuja força impera nas ruas e construções civis. Estes elementos, nesta condição, pioram as circunstâncias da cidade frente ao clima e a poluição. O tema “Sustentabilidade” vem sendo mais habitual em novas edificações, ainda que se note pouca inovação perante outras cidades mais atuantes em efeito à questão. Neste trabalho, portanto, será abordada a proposição da inovação em elementos que componham uma arquitetura sustentável. Serão apresentados exemplos de emprego da sustentabilidade em construções pelo mundo e de que modo seriam aplicados na proposta, visando sempre os benefícios futuros no ambiente inserido, por objetivo maior a melhoria da qualidade de vida

para gerações através de: redução na emissão de gás carbônico; redução no consumo de energia elétrica; redução no consumo de bens naturais, como água, petróleo, areia, minério de ferro, carvão e outros; redução no volume de resíduos sólidos e líquidos; redução na necessidade de transporte; redução no nível de poluição do ar e dos cursos d'água.

1.2 Elementos aplicáveis ao tema

1.2.1 Fachada

1.2.1.1 Cortina de Vidro Ultra-Clear Low-e

Maximiza a luz, e com tubos de cerâmica solar que funciona como um brise. Além disso, ele possui máscaras mecanizadas, controladas por sensores, que reduzem o ofuscamento da luz solar.

Material com destaque na aplicação em Sede do jornal The New York Times, Nova York, Estados Unidos (Idealizado pelo arquiteto Renzo Piano, o edifício com 148 m² e 52 pavimentos, o prédio é considerado uma estrutura verde, embora não possua certificado LEED.)



Figura 1: Sede do jornal The New York Times e fachada com Cortina de Vidro Ultra-Clear Low-e

Fonte: Ciclovivo. Disponível em <http://ciclovivo.com.br/noticia/os_10_maior_es_exemplos_de_arquitetura_sustentavel_do_mundo>. Acessado em 18-08-2014

1.2.1.2 Dióxido de Titânio

A nova Torre de um hospital na Cidade do México possui uma fachada revestida com Prosolve370e, um novo tipo de cerâmica - desenvolvido pelo escritório Elegant Embellishments cuja forma e revestimento químico permitem neutralizar poluição, e não apenas uma pequena quantidade, mas a poluição equivalente de 8.750 carros por dia. Literalmente se alimenta da poluição.

O material especializado é coberto com dióxido de titânio superfino (TiO₂), uma tecnologia que neutraliza a contaminação em contato com a luz do dia. Esta é a versão nano fotocatalítica do TiO₂ convencional, comumente utilizada como pigmentos e conhecida pelas suas propriedades auto-limpantes e germicidas.

Através de pequenas quantidades de umidade e luz natural UV é possível dividir a poluição em pequenas quantidades de produtos químicos menos tóxicos, como nitrato de cálcio (um tipo de sal utilizado em fertilizantes), dióxido de carbono e água. Neste processo, o dióxido de titânio em si não é afetado, podendo assim continuar a gerar reações a longo prazo.

Não é só a química que produz estes resultados, mas também o seu desenho. A fachada cerâmica forma uma rede específica que permite a ampliação das suas superfícies, aumentando a capacidade de receber e dispersar a luz ultravioleta.

"A velocidade do vento através da fachada cria turbulência, provocando uma melhor distribuição dos contaminantes através das superfícies ativas. A omnidirecionalidade da geometria cristalina é adequada para recolher as substâncias transportadas pelo ar em todas as direções. Assim, a forma da rede dissipa a luz e acumula mais contaminantes, gerando mais reações químicas", diz Allison Dring, co-fundadora da Elegant Embellishments, escritório desenvolvedor da tecnologia.



Figura 2: Mexico City Hospital com a fachada Prosolve370e

Fonte: Archdaily: Fachada em cerâmica especial neutraliza a poluição do ar na Cidade do México. Disponível em <<http://www.archdaily.com.br/br/01-113592/fachada-em-ceramica-especial-neutraliza-a-poluicao-do-ar-na-cidade-do-mexico>>. Acessado em 18-08-2014

1.2.1.3 Brises

A utilização de brises visa fundamentalmente à redução da carga térmica por radiação admitida através das aberturas, além deste principal benefício o uso dos brises também contribui com a admissão da luz natural, privacidade dos espaços interiores e composição arquitetônica das fachadas.

No Brasil, em edifícios comerciais que não contam com sistemas de proteção solar, a carga térmica por radiação (insolação) pelas aberturas, apresenta-se muitas vezes como a principal componente da carga térmica da edificação, contribuindo significativamente com a utilização excessiva de equipamentos de climatização, ou seja, edifícios energeticamente ineficientes, geralmente não lidam bem com a admissão de radiação solar em suas fachadas.

O emprego de brises pode contribuir significativamente com a redução da carga térmica por radiação e conseqüentemente com a redução dos gastos com climatização, porém para que um elemento de proteção solar se configure em um bom investimento, o projeto do mesmo deve ser desenvolvido de acordo com as solicitações específicas de cada edificação.



Figura 3: Exemplos de edifícios com brises

Fonte: Brise soleil. Disponível em <<http://www.brise-soleil.com.br/o-uso-de-brises-x-consumo-energetico/>>. Acessado 18-08-2014

1.2.1.4 Vegetação

Fachadas com vegetação abundante arrefecem o calor, combatem a poluição, devolvem o verde à paisagem da cidade e até reduzem o consumo de energia graças à sua maior eficiência térmica. No conjunto Bosco Verticale (acima), em milão, que ficará pronto no final do ano, o escritório italiano Boeri Studio levou o conceito ao

extremo: suas duas torres de apartamentos residenciais estão sendo construídas para receber quase 500 pés de árvores de médio e grande portes, além de 250 espécies menores, 5 mil arbustos e 11 mil plantas rasteiras. Juntos, os bosques suspensos somam 1 hectare de mata. Para suportar uma floresta vertical desse tamanho, a estrutura do edifício deve levar em conta não só o peso da vegetação como também a carga proveniente da combinação de terra e água e a incidência de vento. Henrique Lindenberg Neto, professor do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli- USP), assinala a importância do rigor nos cálculos estruturais e nas estratégias que evitem infiltrações. “Um bom projeto e, especialmente, uma manutenção regular são fundamentais”, diz. E não podem faltar pontos de drenagem da água. No Bosco Verticale, esse cuidado foi tomado nas caixas de plantio, nos contornos das varandas.



Figura 4: Conjunto Bosco Verticale, em milão
(Fonte: Casa Abril. Disponível em <<http://casa.abril.com.br/materia/fachadas-predios-cheias-de-arvore>>. Acessado em 18-08-2014)

1.2.2 Cobertura

As coberturas dos edifícios são grandes responsáveis tanto pelo conforto ambiental no seu interior como na qualidade dos ambientes nas grandes cidades. Isto porque as coberturas são um grande pano de contato com o ambiente externo, interagem com os raios solares (absorvendo-os ou refletindo-os), influenciando tanto quem está dentro do edifício como no microclima urbano.

As coberturas verdes são as mais populares, sendo os maiores exemplos de cobertura sustentável, pois além de seus ganhos térmicos, possui muitos ganhos para o microclima urbano, como:

- Contribui para o isolamento acústico da construção.
- Oferece conforto térmico (mantém a casa fresca no verão e agradável no inverno), gerando economia de energia.
- Combate o efeito estufa e as ilhas de calor, pois a vegetação sequestra gás carbônico e ajuda a reduzir as temperaturas.
- Absorve a água das chuvas e atrasa seu escoamento para a rede pública, evitando as enchentes.
- Diminui a poluição, pois as plantas retêm parte da poeira suspensa na atmosfera.



Figura 5: Exemplo de cobertura verde.

Fonte: Planeta Sustentável. Disponível em <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/casa/coberturas-cidades-casa-conforto-termico-498083.shtml>>. Acessado em 18-08-2014.

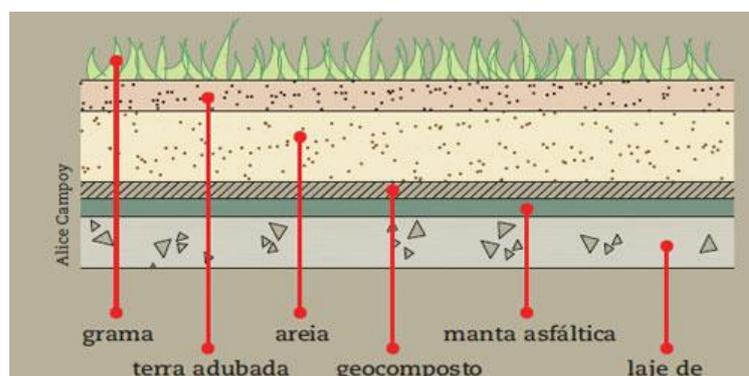


Figura 6: Método de construção de telhado verde.

Fonte: Planeta Sustentável. Disponível em <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/casa/coberturas-cidades-casa-conforto-termico-498083.shtml>>. Acessado em 18-08-2014.

As coberturas brancas vêm sendo muito divulgadas e já existem projetos de leis municipais no Brasil que incentivam o uso de telhas de cor clara. As telhas de cor clara têm alta capacidade reflexiva e impedem os ganhos de calor pela radiação do sol,

melhorando o conforto térmico no interior do edifício. Além disso, as coberturas brancas não criam uma superfície quente, melhorando também o microclima urbano.



Figura 7: Exemplo de cobertura branca

Fonte: Ecodhome. Disponível em <<http://www.ecodhome.com.br/blog/tag/coberturas-sustentaveis/>>. Acessado em 18-08-2014.

1.2.3 Autossuficiência energética

Um edifício pode ser energeticamente autossuficiente. A utilização de painéis fotovoltaicos é o método mais utilizado atualmente. A coleta de águas pluviais assim como o tratamento e reuso de esgoto também são formas de alcançar a autossuficiência. A nova tendência em projetos é a utilização de turbinas eólicas.

A sede da Oklahoma Medical Research Foundation, localizada na cidade de Oklahoma, nos EUA ocupa um dos edifícios mais sustentáveis alguma vez construídos. A cobertura está equipada com uma instalação de turbinas eólicas que tornam o edifício virtualmente autossuficiente em termos energéticos.

A instalação, projetada pelas empresas Venger Wind e SWG Energy, é uma das maiores no mundo e a maior existente nos EUA e é constituída por dezoito turbinas omnidirecionais de eixo vertical, de 4,5 KW, cada. Estas turbinas são capazes de funcionar com velocidades do vento bastantes reduzidas e não necessitam de eletricidade da rede para o arranque.

As turbinas são particularmente silenciosas e não constituem um entrave estético para o edifício. Pelo contrário, o edifício foi projetado de raiz para incluir a instalação eólica, o que permite uma total integração estética e funcional.

1.2.4 Pisos

Pisos elevados permitem a distribuição de ar por baixo, consumindo menos energia do que um sistema de refrigeração convencional.



Figura 8: Exemplo de edifício com turbinas eólicas.

Fonte: Engenharia civil na internet. Disponível em < <http://www.engenhariacivil.com/edificio-produz-energia>>. Acessado em 18-08-2014.

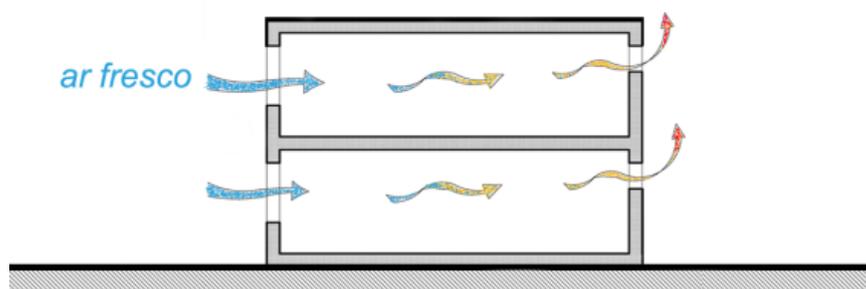
1.2.5 Ventilação

O uso adequado da ventilação natural traz diversas vantagens para as edificações, mantendo a qualidade interna do ar pela troca constante, criando ambientes salubres e confortáveis, também reduzindo os gastos energéticos, principalmente a diminuição do uso de ar condicionado que é um dos principais consumidores de energia. A importância da ventilação natural para arquitetura bioclimática. Algumas técnicas de ventilação natural são:

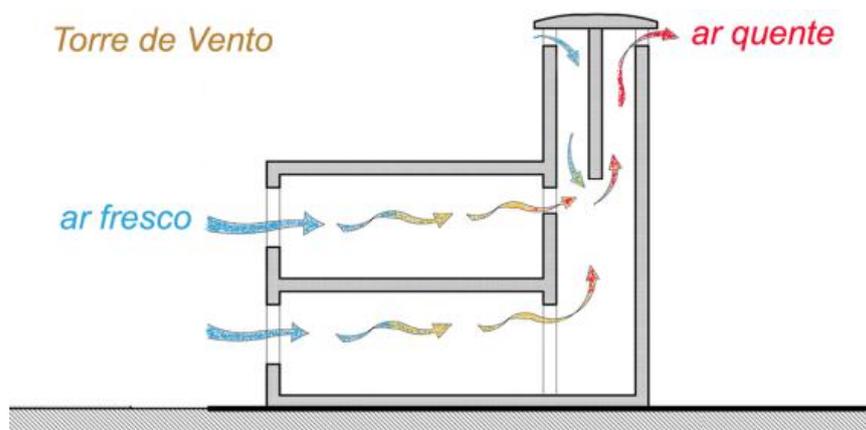
-Ventilação cruzada: - Ventilação Cruzada: A ventilação natural cruzada é usada em diferentes vãos de abertura em um ambiente, seja ela em elementos opostos ou adjacentes.

- O vento entra por um lado da torre e sai pelo outro, sugando o ar quente interno do ambiente, fazendo que o ar fresco entre por aberturas localizadas na parte inferior da edificação.

Ventilação Cruzada



Torre de Vento



Figuras 8 e 9: Exemplos de técnicas de ventilação natural

Fonte: SustentArq. Disponível em <<http://sustentarqui.com.br/dicas/importancia-da-ventilacao-natural-para-arquitetura-sustentavel/>>. Acessado em 18-08-2014.

1.3 Considerações finais

O trabalho apresentado, com a visão de desenvolvimento voltada para a sustentabilidade para São Paulo, estabeleceu, de forma exemplificada, uma proposta de arranha-céu aplicável a qualquer região da cidade. Elementos como brises e vegetação, por exemplo, já comuns em construções, mostram-se inovadores e capazes de transformar a edificação passiva da natureza para melhor qualidade ambiental interna e externa. Outros elementos novos na arquitetura relacionados à sustentabilidade, aqui são empregados eficientemente de forma a solucionar problemas da atualidade, como o progressivo



GENNARI, N.; ROSEMBERG. S

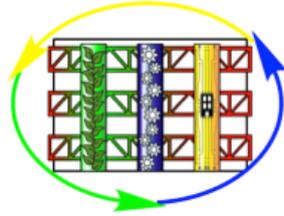
Sugestões de tecnologias para Arranha-céu sustentável para a cidade de São Paulo

aumento da poluição gerada pelos carros. Foram apresentadas, também, soluções para a dependência do homem frente a fontes escassas de energia.

REFERÊNCIAS

KEELER, Marian; BURKE, Bill. *Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis*. Porto Alegre: Bookman, 2010. xiv, 362 p. ISBN 97885777807109.

SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA: Histórico e abordagem do estado da arte. Disponível em: <<http://www.fau.ufrj.br/apostilas/conforto/sus1proarq.pdf>>. Acesso em 30/11/2014.



REFERÊNCIAS SOBRE A PRÁTICA DA GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

HAGA, Heitor Cesar Riogi (1)

(1) Engenheiro civil, professor universitário e pesquisador, graduado em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos da USP - EESC/USP. Mestre em Engenharia de Produção pela EESC/USP. Doutor em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo EPUSP. Atualmente é professor da Faculdade de Engenharia da Fundação Armando Alvares Penteado - FAAP, da Faculdade de Engenharia São Paulo - FESP e da Faculdade de Tecnologia - FATEC Tatuapé e consultor de empresas incorporadoras e construtoras nas áreas de Sistemas Integrados de Gestão e assessor do processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) de edifícios residenciais e de serviços.

SEÇÃO TÉCNICA

Introdução

Este texto tem por objetivo fornecer alguns referenciais sobre a prática da gestão de resíduos na construção civil para não somente difundir a importância prática mas os referenciais essenciais.

Para compreender a abrangência e importância da gestão de resíduos da construção é necessário absorver o entendimento de conceitos fundamentais da sustentabilidade e sua aplicação para o caso da Construção Civil no Brasil.

Primeiramente, é necessário compreender que o setor da construção civil é um grande consumidor de recursos naturais e, portanto, um grande gerador de resíduos. Os números variam de país a país, porém situando rapidamente o problema, a indústria da construção e seus produtos geram 40% dos resíduos produzidos por todo o conjunto de atividades humanas. Desta forma, pode-se considerar que a massa de resíduos gerados de construção e demolição é igual ou superior a massa de lixo urbano, que nos permite observar é muito expressivo para uma metrópole como a cidade de São Paulo. Segundo afirmam vários autores, os valores típicos giram em torno de 400 kg/hab.ano.

Outro conceito importante, que veem ganhando espaço, é o entendimento de que qualquer sociedade que procure atingir um desenvolvimento mais sustentável precisa necessariamente passar pelo estabelecimento de políticas ambientais específicas para a construção civil. Nesse sentido, no panorama político e legislativo, os municípios brasileiros começam a apoiar a gestão de resíduos providenciando áreas adequadas para transbordo, triagem e deposição final, além de centrais de reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD). O assunto é regulamentado por uma resolução federal, a de nº 307/2002 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002), que dispõe sobre o seu gerenciamento.

As dimensões sustentáveis da gestão dos resíduos da construção

Em geral, acadêmicos e profissionais tratam da sustentabilidade segundo três dimensões: social, econômica e ambiental. Embora a dimensão ambiental do conceito de sustentabilidade seja fundamental quando se trata de canteiros de obras, ela não é a única a ser considerada. Um exemplo desta dimensão ambiental é, por exemplo, expressa na preocupação com a contaminação química do solo com a penetração de substâncias tóxicas nos vazios do solo, devido ao vazamento de tintas e solventes estocados no canteiro. Do ponto de vista social e econômico, também há diversos pontos a serem levados em conta, especialmente quando se trata da gestão de resíduos em canteiro.

A dimensão social relaciona-se à saúde e à segurança dos trabalhadores e da vizinhança, essencialmente quando os riscos à saúde e à segurança, que decorrem de aspectos de natureza

ambiental. No tema gestão de resíduos, é o entendimento que os resíduos perigosos da Obra podem prejudicar a saúde do trabalhador ou gerar incômodos aos vizinhos.

A dimensão econômica se preocupa com a geração de emprego e renda, ou com as interferências na economia local. Um exemplo desta última dimensão é pensar que os resíduos podem ser uma fonte de renda para a população do entorno da obra, através do incentivo a reciclagem ou reutilização dos resíduos.

As práticas básicas da gestão dos resíduos da construção

Com estes conceitos, a gestão de resíduos devem ser planejada e controlada, com base na normalização corrente sobre o assunto, que no caso de Obras de construção e de demolição devem seguir a Resolução nº 307 do CONAMA. Ela estabelece conceitos, responsabilidades, diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos da construção civil.

Um primeiro ponto de atenção deve ficar claro, que é o entendimento que a prioridade da gestão de resíduos deve ser a não geração de resíduos ou, em outras palavras, reduzir as perdas de materiais de construção e assim gerar o mínimo de resíduos possível. Para tanto, observa-se claramente a necessidade da conscientização de todos os trabalhadores da obra para que a geração seja minimizada. As ações de armazenar, transportar, reutilizar ou reciclar os resíduos, que são regulamentados pela Resolução CONAMA, devem ser seguidos, porém deve ser um esforço somente após esgotar as ações para reduzir a geração de resíduos em canteiro. Vale lembrar que a geração de resíduos gera incômodos à vizinhança, pela circulação de caminhões, caçambas, ou disposição em lotes vazios nos arredores, o que justifica o esforço primário em reduzir a geração de resíduos.

O ponto secundário é a compreensão de sempre buscar o melhor destino à cada tipo de resíduo, que no campo acadêmico chamamos de identificar as cadeias de valorização dos resíduos, que são os agentes que realizam a reciclagem ou o reaproveitamento do resíduo. Resíduos de embalagens de plástico podem ser reciclados para compor novas embalagens ou produtos à base de plástico. Mesmo os resíduos perigosos podem ser valorizados, por exemplo quando são incinerados e transformados em energia térmica.

Segundo a resolução CONAMA, cinco são os passos a serem seguidos para a correta gestão dos resíduos: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação. A etapa de Caracterização cuida de identificar e quantificar (estimar) os resíduos. A etapa de Triagem é realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade (ATTs), e é responsável por garantir a separação dos resíduos, evitando sua mistura. O Acondicionamento busca a garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de

transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem. O Transporte busca garantir transporte seguro e segregado dos resíduos, utilizando transportadores cadastrados e observando as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos. Por fim, a última etapa Destinação, deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução, buscando sempre o melhor destino ao resíduo, que é a sua valorização.

Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser incluídos nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, no caso da cidade de São Paulo: PMSB- Prefeitura do Município de São Paulo ou CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (licenciamento ambiental).

Sugestão de roteiro de referenciais sobre Resíduos da Construção Civil – diretrizes práticas

Indica-se algo ilustrativo e que pode ser fixado no canteiro de obras como cartaz/pôster que resume os tópicos referenciais e importantes para a prática da gestão dos resíduos sólidos da construção civil produzido pelo SINDUSCON – SP, vide Figura 1 a seguir.



Boas práticas

Classificação dos resíduos da construção civil

Resíduos da Construção Civil

Conceitos

Referências

Contatos

Destinação dos RCC

Riscos e danos ambientais decorrentes do manejo inadequado dos RCC

Transportadoras de RCC

Figura 1: Cartaz do SINDUSCON-SP para gestão dos resíduos sólidos da construção civil. (SINDUSCON-SP, 2015).

Referências

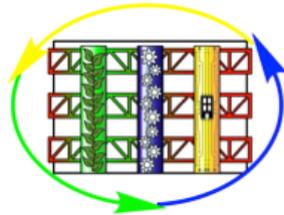


HAGA, Heitor Cesar Riogi

Referências sobre a prática da gestão de resíduos na construção civil

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em <http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/eventos/residuos/folheto_sinduscon_2012_5.pdf>. Acessado em 29-09-2015.

SINDUSCON-SP. Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. Cartaz sobre gestão dos resíduos sólidos da construção civil. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acessado em 29-09-2015



ANÁLISES DE RESULTADO DE PROJETO DE LUMINOTÉCNICA

ELZESSER, Thomas Sula (1)

(1) Graduado em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Belas Artes de São Paulo e em Tecnologia da Construção Civil - especialidade Edifícios pela Universidade do Estado de São Paulo. Pós-graduação como especialista em Design da Tecnologia Digital pela Fundação Armando Alvares Penteado-FAAP. É mestrando pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Atualmente é professor da Fundação Armando Alvares Penteado.

SEÇÃO TÉCNICA

PROJETO BASE DE ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

Moinho Villa

Valinhos, Brazil

WAY Architecture Yell

Fotos: Leonardo Finotti

Fonte de dados e bases: WAY Architecture Yell. Disponível em

http://www.wayarchitectureyell.com/projectpics/105/project_w105.html . Acessado em 30-08-2015.

A iluminação artificial instalada, completa o conceito de integração dos ambientes internos e externo à noite, trazendo a sensação de continuidade dos espaços e valorizando o paisagismo ao redor da residência.

A iluminação da área externa da entrada e a fachada principal, é tanto focada nas grandes pedras do terreno, como também baliza o caminho por pequenas luminárias de foco baixo, controladas por sensor de presença que faz o caminho se iluminar a partir do momento que alguém inicia o percurso para se aproximar da residência. Outros spots dispostos junto aos pilotis da edificação, realçam o volume total da construção, pronunciando a leveza do conjunto e contrastando a natureza que cerca a obra.



Na claraboia da escada de acesso, os spots dispostos na parte superior complementam a luz natural, substituindo a iluminação zenital quando esta perde a sua força no escurecer do dia, retardando a sensação do escurecer e convidando o visitante à entrar na casa.

As luminárias blindadas de piso dispostas simetricamente ao longo do muro de pedra na entrada lateral, valorizam o trabalho da alvenaria rústica, trazendo ritmo à medida que se segue pelo caminho.

Ao mesmo tempo, ao se adentrar no ambiente de estar, a mesma iluminação traz aconchego à sala, ampliando o jardim externo para dentro da casa.

Os spots localizados nos canteiros abaixo dos arbustos criam o jogo de luz e sombras provocando volume, que através do grande fechamento em vidro, invade o ambiente interno.



No jardim junto à piscina, a iluminação dirigida embutida no piso contracena com a lareira aberta, destacando as pedras da parede que separa a área de serviço com a área de convívio, complementado com as luminárias do tipo “espeto” que focam os arbustos.

A iluminação na área de estar, através de sistema de spots dispostos em trilho, focalizam uniformemente a mesa de centro e o sofá, resguardando o fecho de luz à este mobiliário, integrando assim os dois jardins justapostos à sala.

O bom posicionamento dos spots direcionáveis, valorizam o mobiliário contemporâneo, complementados por abajures colocados nas extremidades do sofá, que fornecem a iluminação apropriada para a leitura, sem interferir no restante da iluminação.



Os lustres pendentes sobre a mesa de jantar, vertem luz de tons mais quentes com menor potência e de distribuição uniforme, diminuindo o sombreamento e realçando as cores naturais dos alimentos postos sobre à mesa, sem ofuscar quem junto à ela aprecia a sua refeição.

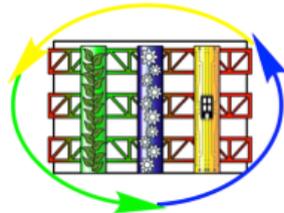
A iluminação da cozinha, embutida no forro, focaliza a bancada de trabalho e o fogão, permitindo clara visualização das atividades culinárias.



Os quartos, quando à noite iluminados, tem a tênue luz que permeia os brises de madeira, marcando verticalmente as grandes esquadrias e trazendo a visão translúcida para o interior.



Nas suítes, os banheiros possuem iluminação e ventilação natural por claraboias localadas na cobertura, onde também estão instaladas luminárias que são acesas quando a iluminação zenital torna-se insuficiente.



**ANÁLISE COMPARATIVA DA COMUNICAÇÃO AMBIENTAL DE
TRÊS GRANDES HOSPITAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO-SP**

BOTTI, S. C.C. F. (1); IRAZUSTA,S.P. (2); DA SILVA, M.L.P (3) e TEIXEIRA, E.P. (4)

(1) Graduada em ENGENHARIA DE ALIMENTOS pela FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BARRETOS, especialização em gestão de Qualidade de Alimentos pela Universidade São Judas, licenciatura em Química pela UNIMES. Atualmente é professora do curso de Técnico de alimentos e Nutrição do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

(2) Graduada em Farmácia pela Universidade de São Paulo, mestre em Ciências Biológicas (Fisiologia) pela Universidade Estadual de Campinas e doutorado em Anatomia Patológica pela Universidade Estadual de Campinas (1994). Atualmente é professor da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, e do Programa de Pós Graduação Profissional do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

(3) Graduada, mestre e doutora em Química pela Universidade de São Paulo. Atualmente é Especialista de Laboratório da Universidade de São Paulo, professor titular da Faculdade de Tecnologia de São Paulo e Professora plena do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

(4) Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo, mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas e graduada em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara - UNESP. Atualmente é Docente da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba.

SEÇÃO REPUBLICAÇÕES:

Artigo Publicado Originalmente no IX WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. Disponível em: http://www.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/009-workshop-2014/workshop/trabalhos/gestao_ambiental/131994.pdf



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

Resumo

O trabalho teve como objetivo fazer uma análise comparativas de três hospitais utilizando seus relatórios de sustentabilidade e avaliando os principais aspectos ambientais, certificações de qualidade e ambiental, impactos mais significativos causados ao meio ambiente e levantar o que estes hospitais fazem para minimizar esses impactos. Trata-se de uma pesquisa através de sites que se justifica pela necessidade de conhecimento e conscientização dos impactos que os hospitais causam ao meio ambiente, com o descarte de resíduos e aspectos relacionados ao seu controle. Os principais resultados indicam que o Hospital Albert Einstein foi o que mais se destacou em termos de desempenho de sustentabilidade relativamente a leis, normas, códigos, padrões de desempenho, iniciativas e comunicação ambiental, pois possui uma política ambiental bem definida buscando melhoria contínua.

Palavras-chave:

Relatórios de Sustentabilidade, Indicadores, Certificações.

Abstract

The work aimed to make a comparative analysis of three hospitals using their sustainability reports and assessing key environmental aspects, quality and environmental certifications, the most significant impacts to the environment and raise what these hospitals do to minimize these impacts. This is a search through websites that is justified by the need for knowledge and awareness of the impacts that hospitals have on the environment with waste disposal and aspects related to its control. The main results indicate that the Hospital Albert Einstein was the one that stood out in terms of sustainability performance with respect to laws, norms, codes, performance standards, initiatives and environmental communication because it has a well-defined environmental policy seeking continuous improvement.

Keywords: *Sustainability Reports, Indicator, Certifications.*



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

1. Introdução

A prestação de serviços à saúde é essencial para a sociedade, mas o impacto ambiental de hospitais e outras instalações voltadas para assistência à saúde são significativos e precisa estar contemplado na visão de uma gestão sustentável.

Para mensurar o desempenho ambiental relacionado aos processos construtivos de empreendimentos de diferentes naturezas foram desenvolvidos métodos de avaliação de sustentabilidade em edificações como o Building Research Establishment Assessment (BREA), Leadership In Energy And Environmental Design (LEED), Haute Qualité Environnementale (HQE), Green Building Challenge (GBC) e Processo Alta Qualidade Ambiental (AQUA). Estes métodos permitem afirmar que um prédio certificado é mais eficiente e provoca menores impactos ambientais, ou seja, há um uso mais racional dos recursos naturais com objetivo de alcançar a sustentabilidade (LOBO, 2010).

A sustentabilidade ambiental visa a racionalização dos recursos naturais, preservação de ecossistemas naturais e minimização do volume de resíduos gerados, contemplando desde o projeto de um empreendimento, em nosso estudo - hospital, através de certificações verdes até o destino que será dado aos resíduos gerados.

Os hospitais consomem muita energia, água e geram grande quantidade de resíduos. Segundo Spina (2005) os resíduos de serviço de saúde (RSS) correspondem a apenas 2% do volume total de resíduos gerados em um município, mas representam um grave problema, pois devido as suas características de periculosidade exigem cuidados especiais em seu manejo como no seu destino final, com intuito de evitar contaminação de seres vivos e do meio ambiente.

O edifício hospitalar é uma fonte geradora de resíduos, devido ao grande volume de compras de materiais e insumos para fazer funcionar a mais complexa das organizações, com grande participação de material descartável e produção de materiais contaminantes e resíduos com potencial patogênico (LOBO 2010).

O presente trabalho abordará uma análise comparativa da comunicação ambiental, dos indicadores e das certificações ambientais de três grandes hospitais de referência situados no município de São Paulo e escolhidos para este estudo por empregarem o uso do Relatório GRI - Global Reporting Initiative para divulgação de suas ações de sustentabilidade.



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

2. Referencial Teórico

Segundo o Relatório Brundtland o termo desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (World Commission on Environment and Development, 1987). Este tema é um desafio complexo, visto que o agravamento dos impactos ambientais tem consequências econômicas e sociais. A população se torna mais exigente e toma consciência dos problemas gerados pela quantidade de resíduos descartados na natureza, assim como o mundo corporativo que também tem dado o devido reconhecimento da importância do correto destino aos resíduos.

A sustentabilidade se torna desafiadora no sentido que as práticas estão arraigadas e surgem propostas de princípios de sustentabilidade em construções, processos e produtos na forma de selos e certificações ambientais que fornecem um guia para a implementação de novas práticas ajudando ao consumidor nas suas escolhas, de um produto ou serviço que seja produzido de acordo com práticas sustentáveis (FLORES, MEDEIROS, 2012). Segundo o Conselho Nacional de Defesa Ambiental, para auxiliar estes consumidores têm-se as certificações ambientais em forma de ecoetiquetas indicando que estes produtos ou serviços não prejudicam a vida e não degradam o meio ambiente, sendo uma forma de comunicação visual para divulgação da empresa e suas marcas na participação dos processos de desenvolvimento sustentável, conquistando novos mercados, incrementando as vendas e educando a população sobre processos produtivos benéficos para o meio ambiente.

Na construção civil o método de avaliação ambiental internacional que vem sendo utilizado é o uso de selos de certificação ambiental, que atribuem um termo de edifício sustentável, além de ser utilizado como um instrumento de agregação de valor aos empreendimentos (LOBO, 2010). Esses métodos são referências para avaliação de edificações através de listas de verificações, que são instrumentos práticos e dinâmicos ao setor da construção civil (SILVA, 2003).

Os selos de certificação ambiental originaram-se da necessidade de verificação do desempenho dos edifícios que se autoproclamavam verdes. Esse panorama promoveu o debate no meio científico e governamental sobre métodos que permitissem a análise do desempenho das edificações, sob a ótica ambiental (LOBO, 2010).

O Building Research Establishment Assessment (BREEAM) é uma avaliação formal por uma auditoria externa e tem como objetivo fornecer diretrizes com vista a minimizar efeitos adversos dos edifícios sobre o meio ambiente nos níveis global e local oferecendo um ambiente saudável e confortável aos usuários (SILVA, 2003).

O BREEAM possui quatro objetivos específicos: diferenciar o edifício com menor impacto ambiental no mercado; incentivar práticas de excelência em gestão ambiental desde os



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

empreendedores, projetistas e usuários; definir critérios mais rigorosos que a legislação e as normas vigentes e conscientizar a população (SAMPAIO, 2005). São avaliados por este sistema o uso do solo e ecologia, energia, água, materiais, saúde e conforto, poluição, transporte e gestão (LOBO, 2010).

Ele consiste no preenchimento de um checklist que fornece uma pontuação para enquadrar o projeto como: passável (200 pontos), bom (300), muito bom (380) e excelente (490). O sistema é atualizado a cada três ou cinco anos dependendo do uso e tipo da edificação (SILVA, 2003; SAMPAIO, 2005).

O Leadership In Energy And Environmental Design (LEED) é um método simples e rápido, mas cujo mecanismo de avaliação dos impactos ambientais gera críticas de especialistas (SAMPAIO, 2005). Alguns críticos questionam a eficiência do sistema, aponta Fossati (2008). O LEED exige um cumprimento mínimo de pré-requisitos; se todos estes critérios forem satisfeitos, o edifício poderá receber a certificação (SILVA 2003). As categorias de avaliação são: sítios sustentáveis, que representam 20% dos pontos; uso eficiente da água, que corresponde a 7% da pontuação geral; energia e atmosfera, que representam um quarto do total; materiais e recursos, que representam 19%; qualidade do ambiente interno, que detém 22% dos pontos, e inovação e processo do projeto que representam 7% do total (LOBO, 2010).

O sistema ainda diferencia a pontuação em quatro categorias. A primeira com denominação LEED exige uma pontuação mínima de 40% do total e vai até a metade dos pontos possíveis. A classificação Silver ou prata é obtida ao se atingir entre 51% e 60% dos pontos. A classificação Gold ou ouro é alcançado ao se obter mais que dois terços dos pontos até quarto quintos da pontuação. O LEED GOLD foi criado pelo U.S. Green Building Council e verificada pelo Green Building Certification Institute (GBCI), que reconhece e certifica projetos, construções e operação de edifícios sustentáveis (verdes) de alto desempenho. A classificação Platinum ou platina só é obtida quando a edificação obtém mais de 81% dos pontos possíveis (SILVA, 2003; SAMPAIO, 2005). O Green Building Challenge (GBC) é um sistema internacional que adota o escopo do aspecto econômico da edificação e não somente vê a sustentabilidade do ponto de vista ambiental (SILVA, 2003; FOSSATI, 2008).

A pontuação atribui valores por meio de uma escala que varia de -2 a 5 na qual o zero representa o desempenho de referência ou benchmark, sendo os pontos obtidos pela comparação deste nível de referência. O sistema de pontuação é derivado da agregação progressiva de pontos obtidos em seus quatro níveis: 1. subcritérios; 2. critérios; 3. categorias de desempenho; 4. temas principais (LOBO; LOBO, 2008; ZAMBRANO, 2004).

O Comprehensive Assessment for Building Environmental (CASBEE) avalia quatro estágios do ciclo de vida da edificação: pré-projeto, novas construções, edificações existentes e renovação. Para

avaliação deste método, os sistemas são considerados sistemas fechados; um limite hipotético para a análise do lote. Quando analisadas questões dentro dos limites do lote, é definido como ambiente privado e, quando questões externas, se considera ambiente público (SILVA, 2003; FOSSATI, 2008).

A pontuação é obtida pela razão entre a qualidade ambiental da edificação inserida no espaço hipotético e pelas cargas ambientais relativas externas ao espaço hipotético. Essa relação foi denominada *building environmental efficiency* ou pela sua sigla BEE. Um dos diferenciais do CASBEE é que ele apresenta diversos resultados de saída além dos valores numéricos. Há dados em gráficos de barras, gráfico de Radar e diagrama do BEE. A classificação final é dividida em cinco níveis – em ordem decrescente – S, A, B+, B e C (SILVA, 2003; LOBO; LOBO, 2008).

O *Haute Qualité Environnementale* (HQE) tem como objetivos estabelecer a relação do projeto com o meio ambiente, auxiliar na viabilidade da escolha das técnicas a serem adotadas no edifício, garantir a gestão do consumo de energia, assegurar a qualidade do ar interior e promoção da saúde dos usuários, controlar o impacto ambiental sobre o entorno e utilizar de forma racional os recursos naturais (ZAMBRANO, 2004).

A grande diferenciação do HQE em relação aos outros métodos de avaliação ambiental em edificações é o fato que ele não prevê uma lista de verificação pré-existente. O empreendimento para obter a certificação deve atender sempre às questões normalizadas ou legais para obter a pontuação mínima. São os empreendedores que apontam quais são os objetivos que serão definidos a partir das características do projeto (FOSSATI, 2008).

O *Sustainable Building Assessment Tool* auxilia no desenvolvimento de projetos, com o objetivo de fomentar o desempenho ambiental do edifício e contribuir com tecnologias e sistemas mais sustentáveis aos seus arredores. Ele atua nas esferas social e econômica, além da ambiental. Como o próprio nome diz, é uma ferramenta e não um sistema de certificação. Logo, não certifica um edifício. Pode ser utilizada desde a fase de concepção até a demolição da edificação (FOSSATI, 2008).

O Processo Alta Qualidade Ambiental – Processo AQUA analisa o empreendimento nas seguintes fases: do programa, concepção, realização e operação. O processo AQUA como o LEED, BREEAM, GREEN STAR e o HQE também observa versões diferentes para cada tipo de uso da edificação. Estão disponíveis versões para escritórios, escolas, comércio, hotéis, prédios e estão previstos os lançamentos de versões específicas para hospitais, estradas e bairros (LOBO, 2010).

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica em Edificações - PROCEL Edifica foi criado, em 1985, com o objetivo de diminuir o desperdício de energia elétrica no país, além de desenvolver e divulgar o conceito de eficiência energética no Brasil. Estima-se que em 2005, 29% das emissões de CO₂ do setor de energia foram evitadas pela eficiência do consumo energético no país. Essa economia se deve a iniciativas de promoção de iluminação mais eficiente, aumento da eficiência



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP

de eletrodomésticos, equipamentos e de motores, por meio da etiquetagem do selo PROCEL, o qual qualifica a eficiência em cinco níveis de desempenho (LOBO, 2010).

A *Global Reporting Initiative* (GRI) é uma organização líder na área de sustentabilidade. A GRI promove o uso de relatórios de sustentabilidade como um caminho para as organizações se tornarem mais sustentáveis e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Elaborar relatórios de sustentabilidade consiste na prática de medir, divulgar e prestar contas, às várias partes interessadas, sobre o desempenho das organizações, visando atingir o objetivo do desenvolvimento sustentável. Um relatório de sustentabilidade deve fornecer uma declaração equilibrada e razoável do desempenho de sustentabilidade da organização nele representada, incluindo tanto as contribuições positivas, como as negativas.

Os relatórios de sustentabilidade baseados na estrutura definida pela GRI divulgam resultados e também consequências que ocorreram durante o período relatado, no contexto dos compromissos, da estratégia e da abordagem de gestão adotados pela organização.

Os relatórios podem ser utilizados para outros objetivos, além dos seguintes: benchmarking e avaliação do desempenho de sustentabilidade relativamente a leis, normas, códigos, padrões de desempenho e iniciativas voluntárias (GRI, 2014).

O *Joint Commission International* (JCI) é o maior órgão acreditador de instituições de saúde do mundo. Desde 1994, cada hospital que buscou obter o Gold Seal of Approval® da JCI o fez como parte de uma jornada de melhoria contínua do desempenho através de um processo confiável trazendo reconhecimento público de suas realizações. A prestação de serviços à saúde é essencial para a sociedade, mas o impacto ambiental de hospitais e outras instalações voltadas para assistência à saúde é significativa e precisa estar contemplado na visão de uma gestão sustentável (JCI, 2014).

No mercado brasileiro atuam três sistemas de certificação ambiental. O LEED, o AQUA que é baseado no sistema de certificação ambiental francês HQE e o PROCEL Edifica (LOBO 2010).



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP

3. Método

A pesquisa pode ser classificada como bibliográfica, com abordagem predominantemente qualitativa. Segundo Faria (2005), pesquisa bibliográfica é o desenvolvimento de um trabalho cujo problema de pesquisa exige apenas abordagem teórica.

O critério de busca utilizado para coleta de dados desta pesquisa foram os sites dos hospitais analisados e os relatórios de sustentabilidade onde se obteve a descrição dos indicadores avaliados, gerados nos anos de 2009 à 2012.

Para o tratamento dos dados desses indicadores, fez-se uma descrição de cada hospital com relação aos resíduos gerados e suas emissões, analisando qual seria o hospital com as melhores ações no campo da sustentabilidade.

4. Resultados e Discussão

4.1 Critérios de seleção dos hospitais

Foi utilizado como critério de análise para este estudo que o hospital estivesse situado no município de São Paulo-SP, fosse considerado de grande porte (hospital que possui capacidade normal ou de operação de 150 a 500 leitos; acima de 500 leitos considera-se hospital de capacidade extra [BRASIL, 1977]) e apresentasse publicamente pelo menos um relatório de sustentabilidade nos últimos 5 anos. Foram priorizados hospitais que se submetem a processos de certificação de terceira parte, nas áreas de qualidade, meio ambiente e/ou responsabilidade social. Os hospitais que atenderam aos critérios estabelecidos foram o Hospital Israelita Albert Einstein, o Hospital Sírio Libanês e o Hospital Samaritano. Os principais pontos de análise serão apresentados individualmente, para cada hospital, nos itens a seguir.

4.2 Análise dos Relatórios de Sustentabilidade

4.2.1 Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE)

O HIAE é um hospital de capacidade extra, pois possui 644 leitos operacionais (dados de 2011). Possui a certificação LEED GOLD em dois pavilhões, o Vicky e Joseph Safra. Possui o selo do U.S. GREEN Building Council nessa unidade. É também certificada com o selo Ouro do Programa Brasileiro GHG Protocol – metodologia utilizada para a realização de inventários de gases de efeito estufa e coordenado, no Brasil, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) (HIAI, 2014b).



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

O Relatório de Sustentabilidade 2012 do Einstein recebeu uma certificação inédita (10 de julho de 2013) - a declaração do nível de aplicação da GRI, se tornando a primeira organização de saúde com assistência direta ao paciente das Américas a atingir o nível A+ de aplicação da norma (nível máximo) (HIAE, 2014a).

A comunicação ambiental é grande no site do HIAE, com descrição da responsabilidade dos hospitais que compõem o complexo hospitalar, as diretrizes ambientais da sociedade, certificação edifício verde, dicas úteis para uma vida sustentável, testes de sustentabilidade, notícias sobre o assunto, cases, links úteis nesse seguimento e política de segurança, saúde e meio ambiente (HIAE, 2014a).

Os resíduos gerados em uma unidade hospitalar podem apresentar riscos à segurança dos pacientes, colaboradores e à sociedade em geral. Por isso, diversas ações práticas são tomadas no HIAE para dar um destino correto ao resíduo gerado. Seu relatório de sustentabilidade descreve que no início de 2012 foram adquiridos dois redutores de resíduos orgânicos, máquinas que podem processar aproximadamente 800 kg de resíduos por dia, originando composto orgânico e água, visando eliminar microrganismos por aquecimento e com dispositivo para controlar os odores associados ao processo de decomposição do material orgânico, além da instalação de dois equipamentos de autoclave, que permitem tratar 3,3 toneladas de resíduos infectantes produzidos diariamente.

Outra ação de sustentabilidade é a forma como o HIAE promove o engajamento de seus fornecedores para a adoção de materiais mais adequados e sustentáveis. Em um projeto desenvolvido com o fabricante de caixas de instrumentos cirúrgicos, o HIAE implantou um processo de reciclagem das mantas de Tecido Não Tecido (TNT) que revestem essas embalagens e que não entraram em contato com nenhum material biológico. As mantas recicladas podem ser transformadas em peças de plástico (como cadeiras) e o processo ajuda a diminuir o volume de resíduos.

A meta para a redução de resíduos infectantes estabelecida pelo HIAE foi superada em 13%. A meta de redução do resíduo comum ficou 10% acima do projetado e a de aumento no volume de materiais recicláveis, 2%. O HIAE procura reciclar todos os resíduos gerados em suas unidades, trabalha com materiais de menor impacto ambiental, como o papel utilizado nas impressoras e copiadoras, certificado pelo Forest Stewardship Council (FSC), que atesta o manejo correto das florestas de onde foram retiradas as matérias-primas para a produção desses papéis (HIAE, 2014a).

Para uma unidade hospitalar, o sistema de refrigeração de ar é de grande importância. Além disso, a necessidade de manter as instalações e equipamentos sempre limpos e higienizados faz com que o consumo de água seja bastante elevado. A instalação de uma central unificada e automatizada para fazer a refrigeração do ar na Unidade Morumbi é um exemplo prático de como funciona a estratégia do HIAE. Com a expansão do complexo, a área a ser climatizada aumentaria de 70 mil m²

para 135 mil m², demanda que teria de ser atendida por equipamentos já obsoletos e com baixa eficiência. Foi instalado um sistema resfriador com compressor centrífugo e condensação à água, que permite ainda a recuperação de calor para pré-aquecer a água de uso sanitário, levando à economia também no consumo de gás natural.

Apesar do aumento de 93% no tamanho da área climatizada devido à expansão da Unidade Morumbi, o consumo de energia subiu apenas 39%. A economia diária chegou a 55% (10 MWh/dia), economizando-se 3,65 GWh/ano, o que equivale ao consumo médio anual de aproximadamente 250 pessoas e uma economia de cerca de R\$ 1,1 milhão anual. Houve também economia no consumo de água das torres de resfriamento, com uma redução de 12,7%. Em valores monetários, essa economia equivale a R\$ 93 mil por ano. O custo direto para o aquecimento de água também sofreu redução, apresentando uma economia anual de 144.102 m³ de gás natural utilizado.

Em 2011 foram desativados os poços artesianos e mesmo assim a partir das medidas acima adotadas o hospital conseguiu uma pequena redução em seu consumo na ordem de 6,1% em relação do ano de 2012 contra o de 2011 (HIAE, 2014a).

O custo direto para o aquecimento de água também sofreu redução, apresentando uma economia anual de 144.102 m³ de gás natural utilizado. Com isso, 300 toneladas de CO₂ deixaram de ser lançadas na atmosfera, o que equivale ao plantio de 1.800 árvores, área pouco maior que o estádio do Morumbi, em São Paulo.

A partir de 2012, o HIAE passou a considerar também as emissões de gases de efeito estufa relacionadas ao consumo de óxido nitroso (N₂O). Até 2011, a ferramenta disponibilizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol não permitia o cálculo desse tipo de emissão.

Os fatores de emissão de gases de efeito estufa associados ao consumo de energia elétrica dependem principalmente da característica da energia disponibilizada para consumo. Nos últimos meses de 2012 houve maior uso de energia proveniente de centrais termoelétricas (que utilizam combustíveis fósseis para a geração de energia). Isso contribuiu para um aumento do fator de emissão de CO₂ equivalente associado ao consumo de energia elétrica neste ano.

Os valores referem-se à contribuição dos resíduos dispostos exclusivamente no ano indicado. Os resíduos descartados em 2011 contribuíram com cerca de 2.547 tCO₂e.

A partir de 2012, os resíduos comuns passaram a ser encaminhados para aterros sanitários providos de sistema de aproveitamento de gás metano (CH₄). De acordo com o Programa Brasileiro GHG Protocol, esses gases, quando neutralizados, não contabilizam emissões de CO₂ equivalente.

O HIAE estima que em 2011 a frota de ônibus fretados para conduzir seus colaboradores tenha contribuído com 1.471,74 tCO₂e, os veículos próprios de funcionários com direito a estacionamento com 1.550,43 tCO₂e e os veículos de prestadores de serviço com 42,31 tCO₂e. Em 2012, estima-se

que a frota de ônibus fretados tenha contribuído com 1.717,45 tCO₂e, os veículos próprios de funcionários com direito a estacionamento com 1.562,19 tCO₂e e os veículos de prestadores de serviço com 38,28 tCO₂e (HIAE, 2014a).

O HIAE busca mecanismos para estimular fornecedores de produtos e serviços a obter certificação de menor impacto ao meio ambiente, busca não utilizar produtos/equipamentos que danifiquem a camada de ozônio (clorofluorocarboneto (CFCs), hidrofluorocarbonetos (HCFCs), hidrobromofluorocarbonos (HBFCs), halon e bromoclorometano, priorizar fornecedores que reutilizem materiais ecologicamente corretos e adquira papéis preferencialmente certificáveis, por exemplo, pelo FSC - *Forest Stewardship Council*, ou reciclados (HIAE, 2014a).

4.2.2 Hospital Sírio Libanês (HSL)

O HSL é um hospital de grande porte, contando com 354 leitos operacionais em 2011. É certificado pela Joint Commission International (JCI), uma certificação de qualidade (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014b). O Relatório de Sustentabilidade da Sociedade Beneficente de Senhoras Hospital Sírio-Libanês, feito sob diretrizes e indicadores da Global Reporting Initiative (GRI), no ano de 2012, traz as atividades da matriz na Bela Vista e de suas filiais em São Paulo (Unidades Itaim e Jardins) e Brasília (Centro de Oncologia) (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

Desde o primeiro relatório, o hospital realiza uma pesquisa com os principais públicos de interesse à sua volta: clientes, colaboradores, comunidade, fornecedores, poder público, médicos, terceiro setor e operadoras de planos de saúde para escolher os temas mais relevantes a abordar. Assim, os assuntos são definidos ano a ano. Para o relatório de 2012, mais de 500 pessoas responderam à pesquisa.

Os indicadores de desempenho são apurados segundo normas específicas do setor hospitalar, com destaque para a JCI. Outras certificações de qualidade em que o hospital vem trabalhando *International Organization for Standardization* (ISO 14.001), sobre meio ambiente, e *Occupational Health and Safety Assessment Services* (OHSAS 18.001), referente à segurança do trabalhador, têm parâmetros que vêm sendo monitorados, além dos modelos de mensuração de emissões atmosféricas GHG Protocol e os próprios indicadores GRI.

Para 2012, houve a verificação externa da TUV Rheinland/Lanakaná, auditoria especializada em relatórios de sustentabilidade que adotam a metodologia GRI. O objetivo é aprimorar a comunicação e transparência sobre as atividades da instituição a partir da verificação independente de



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

especialistas no assunto. No site do hospital está inserido o relatório de sustentabilidade e o selo JCI (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

São necessários o cuidado detalhado com os resíduos gerados nas operações assistenciais, o correto manuseio de substâncias perigosas e o cuidado com os materiais perfurocortantes, em um contexto de funcionamento ininterrupto das áreas assistenciais. Esses são alguns dos elementos que desafiam a gestão em sustentabilidade da instituição. As emissões de CO₂ e as iniciativas que reduzem o consumo de insumos, como energia e água, também são importantes. O engajamento da cadeia de fornecedores para incorporar boas práticas é outro desafio para a organização.

A área responsável pelo gerenciamento de resíduos hospitalares controla o descarte e a destinação de mais de 7.1 toneladas de resíduos produzidos diariamente pela organização, garantindo a segurança e reduzindo os riscos de infecção e contaminação dentro e fora da instituição. O programa de gerenciamento de resíduos tem como principal objetivo fazer com que cada tipo de resíduo seja descartado corretamente. Para aperfeiçoar o descarte dos materiais, há coletas apropriadas para as áreas que mais geram resíduos. Os resíduos recicláveis, como papéis, papelão, plástico, pilhas e baterias, entre outros, são recolhidos por diferentes empresas, que os reprocessam ou utilizam técnicas para obtenção de matéria-prima para fabricação de novos produtos. O lixo radioativo é descartado junto com o infectante, após a diminuição de seu nível de radiação.

Um elemento importante na gestão de resíduos foi a eliminação completa dos equipamentos que utilizam mercúrio. Esse material, quando descartado após o fim da vida útil, é altamente tóxico para o meio ambiente. Pode-se dizer que o hospital é um local livre de mercúrio desde 2006 (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

O consumo de água teve uma redução de 12% (comparação entre os anos de 2010 e 2012) com a adoção de medidas simples, como: misturador de água do chuveiro que reduz o tempo de espera e alcança o conforto térmico mais rapidamente. O sistema assegura que a água saia na temperatura ideal assim que o registro é aberto, evitando desperdício do insumo; implantação de limitadores de vazão de água nas torneiras e nos chuveiros e adequação dos vasos sanitários com novas válvulas de descarga (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

Apesar do aumento do volume de energia comprada (variação 2010/2012 = 11%), medidas simples estão sendo adotadas, como: troca por lâmpadas de alta eficiência energética (luminárias LED); grupos geradores utilizando biocombustível; instalação de sistema para a produção de água gelada, usado na refrigeração do ar a fim de oferecer conforto térmico aos ambientes, além de servir para manter equipamentos de diagnóstico na temperatura adequada para seu funcionamento. A nova tecnologia é capaz de produzir mais água gelada com redução em 40% no consumo de energia; instalação de um equipamento para o aquecimento de água utilizado no consumo geral com uma série

de benefícios. Em vez das caldeiras, alimentadas a gás natural, entraram bombas de calor: sistema de alta eficiência que reaproveita a energia térmica excedente do ar condicionado para aquecer a água. As bombas de calor, que são elétricas, funcionam alternadamente com o sistema de aquecimento a gás natural. No período em que a energia é mais barata, durante o dia, são as bombas de calor que aquecem a água. À noite, quando o uso da eletricidade fica mais caro, o gás natural assume essa função (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

O HSL aderiu ao programa brasileiro *GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol)* em 2012. No segundo ano de adesão, a instituição somou a gestão desses gases ao mapeamento de suas emissões, iniciado em 2011. O foco, no início, era apenas dimensionar as emissões diretas. No entanto, esse processo passou a ser mensurado e acompanhado por meio de indicadores mensais. Em 2012, teve início o relato das emissões indiretas, aquelas que, embora ocasionadas pela atividade-fim da organização, não podem ser controladas. A iniciativa é o início de um processo para a criação de uma cultura de redução das emissões em outras áreas, seja mudando hábitos e rotinas internos, seja engajando a cadeia de fornecedores em projetos afins (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

A organização adotou, em 2012, a plataforma eletrônica de compras Bionexo. O objetivo é selecionar parceiros que seguem boas práticas ambientais, de saúde e segurança do trabalhador e de responsabilidade social, além de atender às legislações do país (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

A organização é uma grande geradora de resíduos comuns não infectantes, que são reciclados, principalmente papel, plástico e papelão. A instituição está promovendo a capacitação de participantes do projeto para habilitá-los a produzir objetos a partir de material reciclado, que possam ser comprados e utilizados pela instituição. Nesse início, o objetivo é gerar sustentabilidade financeira e fortalecer o grupo de empreendedores para que possa expandir o negócio e atrair novos clientes. O grupo possui local próprio e é responsável por todos os processos administrativos e de produção. O pontapé inicial ocorreu em 2012, com a produção de sacolas reutilizáveis, entregues a todos os pacientes no momento da internação. Duas mil sacolas são compradas por mês desses fabricantes e a renda gerada permitiu ao grupo sua organização em espaço alugado. A instituição montou a infraestrutura com máquinas de costura e mobiliários em geral. Está sendo criado um ciclo sustentável com as ações de reciclagem da instituição, permitindo que haja geração de renda, inclusão social e consumo consciente (HOSPITAL SIRIO LIBANÊS, 2014a).

4.2.3 Hospital Samaritano (HS)



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

O HS é certificado pela Joint Commission International (JCI). A comunicação ambiental é pequena no site do hospital, mas há disponível o Relatório de Responsabilidade Social do biênio 2012-2013 (HOSPITAL SAMARITANO, 2014).

O HS tem uma capacidade operacional de 265 leitos (dados de 2011) e gera aproximadamente 970 ton de resíduos por ano. Em 2011, a quantidade de materiais reciclados atingiu cerca de 210 ton com esse tipo de coleta, feita nas áreas administrativas, de assistência, cozinha e centro cirúrgico. O total de resíduos comuns foi de aproximadamente 334 ton. Em 2010 foram reciclados 159.909 quilos e, em 2009, 118.747. A inauguração do novo prédio hospitalar contribuiu para o aumento da quantidade de resíduos. Uma meta para 2012 é aprimorar ainda mais a precisão na separação desse material e tornar, assim, o processo de reaproveitamento ainda mais eficiente.

Em 2013 foram reciclados aproximadamente 400 ton, ou seja, 34% do total e a meta é atingir 70%, tendo sido adotada uma política de não desperdício de materiais. A quantidade de resíduo tratado (infectante, químico e radioativo) teve um aumento de 74,43%.

Além de treinar os profissionais da limpeza para evitar o desperdício de água, energia elétrica e materiais, o HS incentiva o descarte consciente de resíduos. Enquanto os resíduos infectante, químico, perfurocortante e radioativo são descartados e tratados de maneira diferenciada, os recicláveis são separados e comercializados, e o valor adquirido é investido em programas voltados para a qualidade de vida dos colaboradores. Pilhas e baterias também são descartadas em espaços reservados, de onde seguem para o descarte correto.

O HS mantém uma política de doação de objetos em desuso, mas que apresentam boas condições. São doados a instituições cobertores, armários, gaveteiros, colchões, macas e televisores. A campanha realizada no refeitório e as mudanças de alguns procedimentos na cozinha contribuíram para a redução de 24% de restos de alimentos, entre almoço e jantar. Para diminuir a geração dos resíduos orgânicos, a linha de produção será ainda mais organizada. Na nova cozinha serão instalados compactadores para reduzir o volume de cascas. Em todo o Hospital foram gerados aproximadamente 470 ton de resíduos orgânicos e comuns em 2010 (HOSPITAL SAMARITANO, 2014).

O HS adota política de treinamento dos colaboradores que atuam na limpeza para evitar o desperdício de água.

A lavagem da roupa foi um ponto que teve resultados positivos em 2011. Em janeiro, a média era de 17 Kg de roupa por paciente (média mensal). Em dezembro, esse número foi para 14 kg de roupa por paciente ao mês, mesmo com o aumento do número de pacientes internados, após a inauguração do novo complexo hospitalar. Uma redução de quase 13% de roupas utilizadas, incluindo o que é usado na internação, centro cirúrgico e UTI. A justificativa para isso é que foi realizado um trabalho interno para o uso consciente de roupas de cama e de banho para os acompanhantes. A



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

lavanderia já trabalha com um sistema de racionalização de água e tratamento de efluentes (HOSPITAL SAMARITANO, 2014).

O consumo de energia (relação entre os anos 2010 e 2011) teve aumento de 13,64 Kwh/paciente/dia.

O consumo de óxido nitroso diminuiu 1,61% (relação entre os anos 2010 e 2011). Nos relatórios analisados não há menção sobre as adequações que justificam as melhoras nesses índices e também sobre emissão de CO₂.

Em 2011, a área de Tecnologia da Informação - TI implantou a certificação digital no Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). Na versão digital do prontuário é registrado o histórico do paciente durante a internação, com informações como avaliação do médico, procedimentos, medicações e exames. O certificado é uma garantia de que a informação registrada no sistema é autêntica, imutável e de autoria de quem a assina digitalmente. Isso traz maior segurança para o paciente e para o profissional de saúde. Outra vantagem desse processo é que diminuiu a necessidade da impressão do papel, para registrar ou validar a informação ali existente. Com isso, o Hospital Samaritano deixa de imprimir 500 mil folhas de papéis todos os meses em operações dessa natureza e ao todo 6 milhões de folhas de papéis deixarão de ser utilizadas por ano (HOSPITAL SAMARITANO, 2014).



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP

4.3 Considerações sobre a sustentabilidade nos hospitais analisados

Os principais aspectos ambientais identificados nos hospitais foram com relação à geração de resíduos, consumo de água, energia e emissão de CO₂. Os mais significativos são os resíduos sólidos gerados, em especial os de origem orgânica e para minimizar o impacto ambiental gerado, o HIAE utiliza um redutor de resíduo orgânico e envia para aterro com captura de gás metano. O HSL utiliza empresas terceirizadas para a coleta para o reprocessamento e capacita os funcionários para reciclagem, tendo como impacto ambiental a contaminação do solo, aquecimento global, sem falar na falta de aterros para estes resíduos. O HS utiliza compactadores para os resíduos orgânicos.

É significativo o consumo de água nos hospitais e como este é um recurso limitado, algumas ações foram identificadas para minimizar este impacto. O HIAE possui uma central unificada de água gelada e um recuperador de água quente proveniente dos climatizadores de ar. O SL utiliza limitadores de vazão e o HS tem implantada a redução de trocas de roupas de cama para acompanhantes e capacitação de funcionários.

O HIAE utiliza autoclave para o tratamento de resíduo infectante, sendo a mesma uma tecnologia limpa, pois o resíduo é vapor de água.

Com relação ao fluxo de materiais o HIAE utiliza fornecedores de papel proveniente de madeira certificada e o HSL utiliza uma plataforma eletrônica de compras com qualificação de fornecedores.

Nos hospitais analisados as informações sobre emissão de ruídos e radiação não existem. Quanto à emissão de CO₂ o HIAE, diminuiu o uso de gás para aquecimento e o HSL aderiu ao GHC Protocol.

Alguns resíduos reciclados geram subprodutos e o HIAE relata gerar composto orgânico e água na compostagem de resíduos orgânicos. Os outros hospitais não informam a geração de subprodutos.

A incineração é um processo de tratamento de resíduos perigosos, utilizada especialmente para o tratamento de resíduos químicos de origem hospitalar, mas os hospitais analisados não informam em seus relatórios ambientais a utilização desta tecnologia. Não fica claro se não a utilizam ou se omitem a utilização pelo estigma de ser uma tecnologia não amigável do ponto de vista ambiental. Não há descrição de tratamento dos resíduos químicos pelos hospitais analisados, mas sabe-se que é uma realidade em qualquer estabelecimento hospitalar, a geração de produtos químicos perigosos em laboratórios de análises clínicas, sobra de medicamentos não utilizados, vencidos ou inutilizados de alguma maneira. Se os hospitais oferecem serviços de oncologia, muito provavelmente geram resíduos perigosos de medicamentos (RPM), que devem ser encaminhados para incineradores licenciados.



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

Verifica-se a necessidade dos hospitais apresentarem melhor desempenho ambiental, a fim de atenderem à demanda social, às exigências legais e normativas, com o foco de se tornarem mais sustentáveis. Entre as abordagens para mensurar o desempenho ambiental foram desenvolvidos os métodos de avaliação de sustentabilidade em edificações como o BREEAM, LEED, HQE, GBC e AQUA. O aval desses sistemas permite afirmar que o prédio certificado é mais eficiente e provoca menores impactos ambientais, ou seja, traz implícita a ideia do uso mais racional dos recursos naturais com objetivo de alcançar a sustentabilidade.

Dos hospitais estudados, foi verificado que não são acreditados pela Organização Nacional de Acreditação (ONA), mas que optaram por certificações internacionais, bastante criteriosas e que oferecem um excelente aval de qualidade para as instituições que a alcançam, como é o caso da JCI. Os três hospitais analisados têm certificação da *Joint Commission International*, o que lhes confere um excelente grau de confiabilidade na prestação de serviços de saúde.

Entre os hospitais analisados o que mais se destacou em termos de desempenho de sustentabilidade relativamente a leis, normas, códigos, padrões de desempenho e iniciativas e comunicação ambiental foi o HIAE, que demonstrou possuir uma política ambiental bem definida buscando melhorar seus indicadores, bem como novas certificações, inclusive uma específica para a área ambiental, como a ISO 14001:2004.

A comunicação ambiental do HSL e do HS apresenta os relatórios de sustentabilidade na íntegra em seu site da internet, mas para pessoas leigas as informações não estão facilmente disponíveis. É possível considerar a melhoria da comunicação ambiental como oportunidade de estreitamento das relações da instituição de saúde com seu público alvo, visto que um meio ambiente saudável impacta positivamente a saúde da população.

Verifica-se que os hospitais estudados têm a preocupação com a prevenção da poluição, mas ainda não se pode falar em produção mais limpa e produção verde nestes estabelecimentos. Segundo Giannetti, Produção mais Limpa tem a filosofia da melhoria contínua com resultado econômico, redução de poluentes e resíduos na fonte o que ainda não foi verificado nestes estabelecimentos, visto que ainda não há um ciclo fechado para a reciclagem de todos os resíduos gerados e não há a redução de resíduos na fonte.

Os três hospitais analisados dispõem do Relatório GRI e todos estão divulgados nos seus sites da internet. Essa transparência auxilia na integração dos hospitais com a comunidade, pacientes, colaboradores, fornecedores e demais pessoas envolvidas.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

INDICADORES		ALBERT EINSTEIN	SÍRIO-LIBANÊS	SAMARITANO
RESÍDUOS	Sólidos	redução de resíduo org.	recolhidos por empresas para reprocessamento	compactadores de orgânicos
		aterro com captura de gás		redução de 24% de restos de alimentos
		reciclagem mantas TNT	capacitação para reciclar	prontuário eletrônico com diminuição da impressão de papel
			infraestrutura com máquinas de costura	
	Líquidos		sacolas reutilizáveis	
Infecantes	autoclaves para desinfecção	eliminação de mercúrio	descartado com o radioativo	
CONSUMO	Água	central unificada de água gelada	misturador de água de chuva	capacitação funcionários
		recuperador água quente	limitadores de vazão	diminuição de trocas roupa para acompanhante
	Energia	recuperador água quente	luminárias LED	luminárias LED nas 8 salas cirúrgicas
		economia de gás natural	sistema de H ₂ O gelada com 40% de redução	
EMISSÃO	CO ₂	diminuição do uso gás para aquecimento	adesão ao GHG protocol	
	Ruídos	não declarado	não declarado	não declarado
	Radiações	não declarado	não declarado	não declarado
GERAIS	Fluxos de Materiais	fornecedores papel certificado	plataforma Bionexo	não declarado
	Subprodutos	em análise pelo Departamento de Meio Ambiente(água e composto)	não declarado	não declarado

Quadro 1 - Comparativo de práticas sustentáveis dos hospitais

5 Considerações finais

Este estudo permitiu verificar a aplicação de diferentes metodologias de análise de sustentabilidade, escolhendo-se para isso o sistema da saúde, focado em hospitais privados, de grande porte, que já têm a preocupação com a qualidade, demonstrado pela certificação JCI e verificando, através de seus relatórios GRI, as preocupações com a sustentabilidade. O Hospital Israelita Albert Einstein e o Hospital Sírio Libanês demonstram forte preocupação com as questões ambientais, redução de emissão de CO₂, minimização da geração de resíduos sólidos, uso de tecnologias alternativas para tratamento interno de resíduos, sejam eles orgânicos ou infectantes, bem como com a segregação de materiais recicláveis e sua correta destinação. O Hospital Samaritano, embora também demonstre preocupação ambiental, foca seu relatório nas questões de responsabilidade social e as questões ambientais ficam mais prementes no gerenciamento de resíduos e economia de insumos como água e energia.

Foi observado que o Relatório GRI é um interessante instrumento de comunicação ambiental entre as instituições de saúde e seus stakeholders, podendo ser amplamente utilizado por hospitais de qualquer porte, operadoras de planos de saúde, em grandes ou pequenos centros urbanos, mostrando a crescente responsabilidade do setor saúde com as questões ambientais.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Conceitos e Definições em Saúde. Coordenação de Assistência Médica e Hospitalar. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. Brasília. 1977. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0117conceitos.pdf>>. Acesso em: 17 Jul 2014.

CONSELHO NACIONAL DE DEFESA AMBIENTAL. Certificações Ambientais. Disponível em <<http://www.cnda.org.br/html/certificacoes.asp>>. Acesso em: 18 Jul 2014.

FARIA, A.C.; CUNHA I.; FELIPE, Y.X. Manual Prático para Elaboração de Monografias. 2 Ed. São Paulo: UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU, 2005.

FLORES S.S.; MEDEIROS, R.M.V. Perspectivas Teórico Metodológicas Para Compreender a Vitivinicultura Sustentável e Novas Territorialidades na Vitivinicultura. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 2012, Uberlândia, MG. p.1-18.<Disponível em: http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/gts/1220_1.pdf> Acesso em: 18 Jul 2014.

FOSSATI, M. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008. Disponível em: <http://150.162.76.35/labeee/publicacoes/teses.php?&pagina=2&texto=&autoridade=&ordenar=&tipo_pesquisa=>. Acesso em: 27 Mai 2014.

GIANNETI, B.F.; ALMEIDA C.M.V.B. DE. Ecologia Industrial, Conceitos, Ferramentas e Aplicações. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

GRI - Global Reporting Initiative. Diretrizes Para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade. Disponível em: <www.globalreporting.org/resourcelibrary/Portuguese-G3-Reporting-Guidelines.pdf> Acesso em: 27 Mai 2014.

HIAE - HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. Indicadores ambientais GRI-2009. Disponível em: <<http://www.einstein.br/sobre-a-sociedade/sustentabilidade/indicadores-ambientais-gri/indicadores-ambientais-gri-2009/Paginas/residuos.aspx>> Acesso em: 27 Mai 2014a.

HIAE - HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. O Edifício Verde do Einstein. Disponível em: <<http://www.einstein.br/sobre-a-sociedade/sustentabilidade/certificacao-edificio-verde/Paginas/certificacao-edificio-verde.aspx>> Acesso em: 27 Mai 2014b.

HIAE - HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. Diretrizes Ambientais da Sociedade. Disponível em: <<http://www.einstein.br/sobre-a-sociedade/sustentabilidade/Paginas/diretrizes-ambientais.aspx>> Acesso em: 27 Mai 2014c.



BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

HOSPITAL SAMARITANO. O Hospital Samaritano e a Responsabilidade Social. Disponível em: <<http://www.samaritano.org.br/pt-br/responsabilidade-social/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 27 Mai 2014.

HOSPITAL SAMARITANO. Relatório de Responsabilidade Social 2010-2011. Disponível em: <http://www.samaritano.org.br/pt-br/informacoes-ao-cliente/publicacoes/relatorio-social/ArquivosPDF/relatorio%202012_baixa.pdf> Acesso em: 28 Mai 2014.

HOSPITAL SÍRIO-LIBANÊS. Relatório de Sustentabilidade 2012. Disponível em: <http://www.hospitalsiriolibanes.org.br/sociedade-beneficente-senhoras/Documents/HSL_27-05-online.pdf> Acesso em: 27 Mai 2014a.

HOSPITAL SÍRIO-LIBANÊS. O que é a JCI - Joint Commission International. Disponível em: <<http://www.hospitalsiriolibanes.org.br/sociedade-beneficente-senhoras/gestao-da-qualidade/Paginas/joint-commission-international.aspx>>. Acesso em: 27 Mai 2014b.

JCI – JOINT COMMISSION INTERNACIONAL. Disponível em: <<http://pt.jointcommissioninternational.org/improve/get-accredited-hospitals>>. Acesso em 27 Mai 2014.

LOBO, A. V. R.; LOBO, F. H. R. Proposta de sistema de avaliação de sustentabilidade de edificações públicas: estudo de caso. Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação Especialização Latus Sensus: Residência Técnica – Especialização em Projetos e Obras Públicas, Curitiba, 2008.

LOBO, A.V.R. Ferramenta De Avaliação De Sustentabilidade Ambiental em Edificações Hospitalares na Região Metropolitana de Curitiba, 270 f. Dissertação em Construção civil -Universidade Federal do Paraná Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgcc/sites/www.prppg.ufpr.br/ppgcc/files/dissertacoes/d0136.pdf>> Acesso em: 27 Mai 2014.

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Disponível em <<http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>>

SAMPAIO, A. V. C. de F. Arquitetura hospitalar: projetos ambientalmente sustentáveis, conforto e qualidade e proposta de instrumento de avaliação. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura de São Paulo – FAU-USP, São Paulo, 2005.< Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-23102006-175537/>>. Acesso em: 27 Mai 2014.

SILVA, V. G. Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica. 258 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

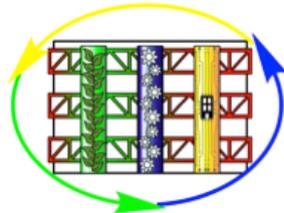


BOTTI, S. C.C. F.; IRAZUSTA, S.P.; DA SILVA, M.L.P e TEIXEIRA, E.P.

**Análise comparativa da comunicação ambiental de
três grandes hospitais do município de São Paulo-SP**

SPINA, M. I. A. P. Características do gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde em Curitiba e análise das implicações socioambientais decorrentes dos métodos de tratamento e destino final. RAEGA, v.9, p.95-106, 2005.

ZAMBRANO, L. A avaliação do desempenho ambiental da edificação: um instrumento de gestão ambiental. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.



SEÇÃO DE DIFUSÃO – PAINEIS

PAINEL: ALVENARIA EM BLOCOS DE GESSO

Autores: Leandro de Souza Maiolo – leandromaiolo@hotmail.com
Profa. Dra. Sasquia Hizuru Obata (orientadora)

PAINEL: PROJETO SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO – ALUMAD

Autores: Carlos Ricardo Pereira dos Santos – cado.ps@gmail.com
Jacqueline Fernandes Moncayo – jacquelinefmoncayo@hotmail.com

PAINEL: ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO EDIFÍCIO FATEC TATUAPÉ: ANÁLISE DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

Autores: Aline de Fátima Baptista Oliveira – aline.baptista.oliveira@hotmail.com
Moriellen Moreno Morgado – mori_ellen@hotmail.com
Prof. Dr. Marcelus A A Valentim (orientador)

PAINEL: AVALIAÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA PARA PEQUENOS ESPAÇOS

Autores: Claucio Portilho Mateus – calportilho@globo.com
Prof. Dr. Marcelus A A Valentim (orientador)

PAINEL: ESTUDO ÓPTICO DE PELÍCULAS POLIMÉRICAS E A SUA RELAÇÃO COM O CONFORTO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES

Autores: Thiago Luiz de Souza Vieira – thiagols.vieira@gmail.com
Melina K. Itokazu Hara – melina.hara@fatec.sp.gov.br

PAINEL: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA NA REGIÃO DO ENTORNO DA FATEC – TATUAPÉ, SÃO PAULO/SP

Autores: José Marcelo Tonini Ximenez – ximenezarquitecto@gmail.com
Flávia Ulian – flavia.ulian@terra.com.br
Luiz Fernando de Melo Correia – luizfmc7@terra.com.br
Luciana Spigolon – lmspigolon@gmail.com



Alvenaria em Blocos de Gesso

Leandro de Souza Maiolo – leandromaiolo@hotmail.com
Profa. Dra. Sasquia Hizuru Obata (orientadora)

Introdução

- No cenário globalizado, para se manterem competitivas, as construtoras necessitam aprimorar constantemente suas estratégias de gestão, visando a utilização de produtos e processos inovadores e de melhores indicadores de produtividade, com baixo custo e que atendam as reais necessidades do cliente.
- Neste cenário destaca-se a indústria brasileira de gesso, de crescente expansão comercial, e que traz os blocos de gesso como opção à execução de elevação de vedações verticais nos edifícios.
- No entanto, há ainda um grande desconhecimento a respeito de sua tecnologia de produção, bem como de seu comportamento, sendo incipientes as pesquisas realizadas no Brasil sobre esse assunto.
- Dentro deste contexto, este trabalho objetiva sistematizar o conhecimento existente ao método construtivo da vedação vertical interna com blocos de gesso em edifícios de múltiplos pavimentos, construídos com estrutura reticular de concreto armado.

Resultados

- Maior produtividade na etapa construtiva, proporcionando uma construção mais rápida, que diminui o custo de assentamento por área de parede e gera retorno antecipado do capital investido.
- Segue abaixo tabela comparativa do custo unitário por m² entre bloco cerâmico e bloco de gesso, e do custo total e do tempo de execução para cinco diferentes edifícios, com o uso de blocos cerâmicos e blocos de gesso.

Custo unitário por m² obtido na composição de preços com base no TCPO 2014

Discriminação	Custo por m ²		Redução / Aumento (%)
	Alvenaria	Gesso	
Mateiral	R\$ 31,65	R\$ 30,69	-3,03%
Mão de obra	R\$ 19,32	R\$ 4,34	-77,54%
Total	R\$ 50,97	R\$ 35,03	-27,58%

Fonte: Maiolo (2014).

Tabela comparativa do custo total e do tempo de execução

Número de Pavimentos	Custo Total x Tempo de Execução (2014)					Tempo de Execução (mês)	Economia (mês)
	Concreto nas Fundações (R\$)	Armadura nas Estruturas (R\$)	Divisórias Material (R\$)	Divisórias Mão de Obra (R\$)	Total (R\$)		
6	10.357,68	161.160,00	57.619,46	35.172,45	264.309,59	6,07	-
6G	7.638,48	142.200,00	55.871,76	7.901,06	213.611,30	1,26	4,81
10	25.135,30	331.800,00	96.032,43	58.620,74	511.588,47	10,22	-
10G	19.360,70	284.400,00	93.119,60	13.168,43	410.048,73	2,11	8,00
14	41.040,14	521.400,00	134.445,40	82.069,04	778.954,58	14,16	-
14G	31.095,29	464.520,00	130.367,44	18.435,80	644.418,53	2,95	11,21
18	58.991,81	796.320,00	172.858,37	105.517,34	1.133.687,52	18,21	-
18G	44.629,49	682.560,00	167.615,28	23.703,17	918.507,94	3,79	14,42
22	79.835,71	1.080.720,00	211.271,35	128.965,64	1.500.792,70	22,25	-
22G	60.470,06	957.480,00	204.863,12	28.970,54	1.251.783,72	4,64	17,61

Fonte: Maiolo (2014).

Bibliografia

- BLOG TODOSDECORAM.COM. Disponível em: <<http://blog.todosdecoram.com/2012/11/diminuindo-os-custos-da-construcao-dica.html>>. Acesso em: 20 mar. 2014.
- BRASIL. Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos: DIRETRIZ SINAT N°008. **Vedações verticais internas em alvenaria não-estrutural de blocos de gesso.** Ministério das Cidades – Secretaria Nacional da Habitação - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SINAT). Brasília, 2012.
- KL GESSO. Disponível em: <<http://www.klcesso.com.br/site/products.php?34&cPath=11>>. Acesso em: 18 jan. 2014.
- LORDSLEEM JR., A. C. **Método construtivo de vedação vertical interna com blocos de gesso.** Projeto de pesquisa. FACEPE, Recife, 2009.
- RODRIGUES C. R. B. et al. **Sistemas Computacionais de Apoio e Ferramenta de Análise de Ciclo de Vida do Produto (ACV).** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.

Metodologia

- Busca de informações sobre o ciclo de vida do material e seus deslocamentos até os maiores centros consumidores;
- Pesquisa na literatura e em Normas Técnicas sobre o sistema construtivo de elevação vertical interna com uso dos blocos de gesso;

Encontro entre paredes construídas com blocos de gesso



Fonte: Todosdecoram.com (2014).

Blocos de Gesso tipo Alveolar (66cm x 50cm)



Fonte: KL Gesso (2014).

- A partir das informações adquiridas foram feitas análises comparativas tecnológicas nas modulações de dois tipos de blocos de gesso em uma planta de casa térrea de dois dormitórios, buscando mostrar a quantidade de cortes necessários e a perda de produtividade relativa a esses cortes, e;

Blocos modulares de gesso (40cm x 90cm)



Fonte: Rodrigues (2008).

Elevação de parede: esq. Bloco de 66cm x 50cm dir. bloco de 40cm x 90 cm



Fonte: Maiolo (2014).

- Comparações de viabilidade econômica na execução de elevações verticais com blocos de gesso e blocos cerâmicos, como elemento de vedação, em edifícios com diferentes quantidades de pavimento tipo, visando obter a diferença de custo entre os sistemas construtivos e o tempo de execução deste serviço em cada empreendimento.

Conclusão

- O sistema construtivo de elevação vertical com blocos de gesso tem todas as características para aplicação em larga escala nas construções de edifícios por ser economicamente mais viável, possuir maior produtividade na execução, oferecer ganho em área útil na habitação, permitir maior conforto térmico e acústico relativo às outras tecnologias de vedação, ser de fácil aplicação e principalmente, por conter uma matéria prima abundante no nosso país que contempla processos de reciclagem menos impactantes ao meio ambiente;
- Apesar das vantagens acima, há ainda uma grande restrição ao uso deste material devido as dificuldades encontradas em toda sua cadeia produtiva, começando pelo transporte dos blocos ou de sua matéria prima até os maiores centros consumidores, que é feita quase que exclusivamente pelo modal rodoviário, encarecendo o produto. Também foi observado que, além da falta de projeto específico, o modelo de bloco utilizado atualmente necessita de uma maior quantidade de cortes, gerando mais resíduos, e assim, diminuindo sua produtividade.



PROJETO SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO - AluMad

Carlos Ricardo Pereira dos Santos – cado.ps@gmail.com
Jacqueline Fernandes Moncayo – jacquelinefmoncayo@hotmail.com

Introdução

Os recursos naturais presentes no planeta são finitos e utilizados em todas as áreas da indústria, como é o caso da Construção Civil. Entretanto, a vida no planeta depende deles, e com o uso desenfreado dos mesmos a escassez é certa. Portanto, para reverter este quadro, uma das formas é a indústria diminuir o uso da matéria-prima natural, elevando o consumo de materiais ecológicos.

É por essa razão que se faz fundamental retomar os conceitos das primeiras construções, trazendo para o mundo globalizado técnicas baseadas na preservação do meio natural. Uma maneira é analisar dois principais fatores quando o tema é a Sustentabilidade na Construção: água e a energia.

Desta maneira, para a obtenção da redução do uso da água e da energia em residências, uma saída alternativa é a utilização de outros sistemas construtivos, como exemplo, uma nova modalidade de telhas que utilize os resíduos de alumínio e madeira como elementos principais, reduzindo a energia incorporada para produção de novos materiais e para a conquista do produto final, juntá-los a mais dois elementos: o EPS (absorção termoacústica) e o PTFE (limpeza).

Vale ressaltar que as coberturas possuem grande impacto no custo de uma obra, cerca de 6 a 15% do custo total (METÁLICA, 2014; VARGAS 2010).

Resultados

Os resultados obtidos com a realização do projeto criado e estudado através de um protótipo de ensaios foram positivos como o esperado de início. A telha AluMad possui excelente características térmicas, no qual foi capaz de reter todo o calor incidido da parte externa, proporcionando uma temperatura ambiente agradável, sem o excesso das massas de calor, fazendo com que ocorra a diminuição de energia para o arrefecimento.

Já no caso da sua parte acústica, a redução do nível de pressão sonora ficou em 27%. A qualidade da retenção dos ruídos externos para o meio interno não foi tão bom quanto no ensaio da parte térmica, porém esse fator é normal, pois ou se consegue uma alta eficiência acústica em detrimento da térmica ou vice-versa, o que pode ser feito é escolher um material de acordo com a necessidade da região.

Para o ensaios mecânicos, a carga admissível encontrada foi de 565,2 kgf/m², suportando pesos para montagem e manutenção, quando necessária.

Os encaixes entre as telhas são práticos e elas serão apoiadas em vigas de madeiras que proporcionam um acabamento, além da sua captação das águas pluviais que se mostrarão mais limpas devido ao PTFE.

	Ensaio térmico I	Ensaio térmico II
Temperatura ambiente	22°C	24°C
Temperatura da face superior	32°C	53°C
Temperatura da face inferior	22°C	24*
Retenção do calor	100%	100%

	Ensaio acústico
Nível de pressão sonora externo	81 dB
Nível de pressão sonora interno	59 dB
Redução do nível de pressão sonora	27%

Bibliografia

METÁLICA, 2014. Indicadores de preço – Estimativa de gastos por etapa de obra. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br/estimativa-de-gastos-por-etapa-de-obra>>. Acesso em: 13 dez. 2014.

VARGAS, Carlos Luciano Sant'Ana et al. Custos médios dos serviços em edificações baseados em série histórica de orçamentos reais. 5º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, Ponta Grossa, p. 01 – 06. 2010.

Metodologia

Tomou-se como procedimento o desenvolvimento de um projeto por modelamento tridimensional, tanto para proporcionar o melhor entendimento dos processos que envolvem um sistema construtivo quanto a sua qualificação de racionalização construtiva e sustentabilidade. Este modelamento teve como metodologia cobrir o sistema construtivo de modo pleno, incluindo todos os tipos de encaixes pensados para as peças, forma de fixação das mesmas e a disposição das camadas das telhas, além do seu formato com canaletas centrais para a captação da chuva (Figura 1).

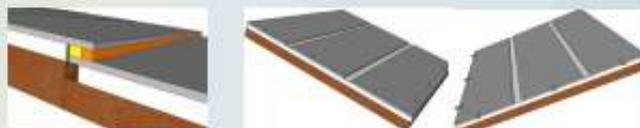


Figura 1



Figura 2

Para que os resultados dos ensaios de acústica e desempenho térmico fossem compatíveis, utilizou-se como base o mesmo ambiente construído a partir de blocos cerâmicos para os dois ensaios (Figura 2).



Figura 3

Nos ensaios de comportamento térmico foram utilizados uma lâmpada incandescente com potência de 40W, um secador de cabelo com potência de 1900 W e um termômetro convencional. A fonte de calor ficou direcionada para o mesmo ponto em ambos os ensaios (Figura 3).



Figura 4

No ensaio acústico foi utilizado uma fonte sonora com nível de pressão máximo de 81 dB e um aplicativo a fim de mensurar o nível de pressão sonora. Para avaliação da resistência, o ensaio de flexão mediu a carga admissível máxima suportada em uma máquina universal (Figura 4).

Conclusão

Com a realização do protótipo de ensaio e as funções dessa nova modalidade de telhas, é possível reduzir o consumo da água potável pelas residências que utilizarem a telha AluMad, pois a sua facilidade no escoamento e captação das águas pluviais permite o reuso das mesmas nas lavagens de carros, quintais e até mesmo a irrigação de jardins dependendo da qualidade que ela terá, além de diminuir o uso de energia, tanto a energia incorporada quanto a energia de operação. Essas telhas proporcionarão boas qualidades termoacústicas nos ambientes, aguentará a carga suficiente para a mão de obra montá-las e designer diferente para as residências, além de contribuir para a minimização de resíduos gerados pelas obras, ajudando o meio ambiente.



Estudo da Eficiência Energética do Edifício FATEC Tatuapé: Análise do Sistema de Iluminação

Aline de Fátima Baptista Oliveira, aline.baptista.oliveira@hotmail.com
Moriellen Moreno Morgado, mori_ellen@hotmail.com
Prof. Dr. Marcelus A A Valentim (orientador), marcelus.valentim01@fatec.sp.gov.br

Introdução

O termo eficiência energética é muito falado nos dias atuais, isso porque, muitas instituições e edifícios estão buscando atender os critérios para conquistar um Selo Verde. Entre esses critérios encontra-se a eficiência energética, que é resumida em melhores resultados com menores consumos.

Um exemplo muito usado atualmente para exemplificar a eficiência energética é a comparação entre a iluminação de LED com a iluminação fluorescente.

Atender aos critérios preconizados na norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: 2013 quanto à iluminância, assegurando o conforto luminoso quanto à atividade a ser realizada, é outro critério que deve ser adotado.

Neste sentido, este estudo buscou avaliar a eficiência luminosa da Fatec Victor Civita - Tatuapé (São Paulo/SP) e propor alternativa quanto à sua iluminação e redução no consumo de energia, mantendo-se o conforto luminoso necessário à atividade escolar.

Resultados

Comparando-se os valores medidos (6º andar média 535 lux; Auditório média 539 lux) com a Norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: 2013 (Sala de aula, período noturno, público adulto e auditório = 400 a 650 lux), verificou-se que os ambientes estavam dentro da norma.

A partir do levantamento das atuais lâmpadas, verificou-se que os modelos existentes eram: fluorescentes tubulares modelo T8 com potência de 36W e fluorescentes compactas modelo espirais e potência de 18W.

As lâmpadas de LED indicadas para substituição seriam: LED tubular modelo T8 e potência de 18W e lâmpada pera de LED com potência 7W.

Adotando-se que as lâmpadas de todos os andares estariam acessas 16 horas por dia e 5 dias por semana, calculou-se o Payback da substituição (economia média de 50%): 2,64 anos – tarifa de R\$ 0,34; 2,19 anos – tarifa R\$ 0,41 e 1,63 anos – tarifa R\$0,55.

Bibliografia

AGOPYAN, V. Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. In: II Encontro nacional e I Encontro Latino americano sobre edificações e comunidades sustentáveis. ANTAC/ UFRGS, Canela-RS, 24-27Abr. 2001.

AQUA, *Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA Escritórios – Edifícios escolares*. Referência Técnico de Certificação. p. 241, 2007.

MARTINEZ, M. F. B. *Avaliação energética visando de prédio verde*. Rio Grande do Sul: UFRGS LUME Repositório Digital - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

Norma de Iluminação ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: 2013. p. 54, 2013.

Metodologia

Primeiramente, identificou-se os andares da Fatec Tatuapé que são semelhantes (o prédio não é simétrico) e, posteriormente, fez-se a contagem das lâmpadas fluorescentes existentes.

Determinou-se que, dos 8 andares com sala de aulas, 5 são de diferentes padrões.

Na sequência, com um luxímetro INSTRUTHERM LRD-208, foram feitas medições da iluminância (intensidade luminosa) em uma sala do 6º andar (Figura 1a) e no Auditório – 2º andar (Figura 1b).

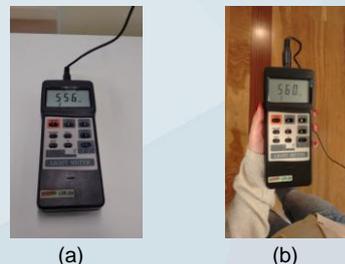


Figura 1. Iluminância (a) sala de aula 6º andar, (b) Auditório 2º andar (Fonte: autores)

Buscou-se contatos e catálogos de fabricantes de lâmpadas de LED comercializadas atualmente, para subsidiar a indicação dos modelos das lâmpadas a serem trocadas.

Conclusão

A medição da iluminância mostrou que seus valores estão em acordo com a norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: 2013.

A partir dos modelos de lâmpadas de LED indicados a serem utilizados em substituição das lâmpadas fluorescentes, constatou-se que seria possível alcançar uma economia em torno de 50% no consumo de energia em relação ao que se encontra atualmente na Faculdade.

Os benefícios que poderiam ser alcançados em relação à sustentabilidade seria um melhor aproveitamento da energia elétrica disponibilizada (mais luz e menos calor transmitido) e redução significativa das trocas constantes das lâmpadas.



Avaliação de uma composteira para pequenos espaços

Claucio Portilho Mateus, calportilho@globo.com
Prof. Dr. Marcelus A A Valentim (orientador), marcelus.valentim01@fatec.sp.gov.br

Introdução

A disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários vem aumentando nos últimos anos (IBGE, 2010). A separação do lixo seco (reciclável) e do lixo úmido (compostável) é uma alternativa na gestão dos resíduos que vêm sendo colocada em pauta nos últimos anos.

A composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos é de aproximadamente 51,4% de matéria orgânica de um total de 183 mil t/dia (Plano Nacional de Resíduos Sólidos - MMA, 2012), sendo a compostagem uma alternativa possível a ser utilizada.

Neste sentido, metodologias que visem aumentar de forma natural a eficiência do processo de compostagem, vêm sendo estudadas na Fatec Victor Civita – Tatuapé, São Paulo/SP, tendo como foco o pouco espaço disponível atualmente nas residências.

Este trabalho teve como objetivo montar e avaliar uma composteira unifamiliar no tratamento de resíduo orgânico (resto de cozinha e pó de café utilizado) e utilização de seu composto em hortas para pequenos espaços.

Metodologia

A composteira foi montada a partir de um recipiente plástico de forma retangular (30 x 24 x 35 cm), sendo instalada uma torneira para a drenagem do chorume. (Figura 1).



Figura 1. Composteira montada (Fonte: autores)

Com o composto gerado, um sistema de horta para pequenos espaços foi montado (50% composto, 50% de terra), utilizando-se cano de pvc reutilizado. (Figura 2).



Figura 2. Horta vertical (Fonte: autores)

Bibliografia

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. *PNRS - Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2011*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2012.
- Valentim, M. A. A., Mateus, C. P. *Montagem e avaliação de composteira unifamiliar para pequenos espaços*. In. XII Simpósio Italo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014, Natal/RN. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2014. III-190.

Resultados

Os dados obtidos na 1ª avaliação do sistema de compostagem mostraram que, em relação à temperatura (Figura 3), notou-se que a temperatura do composto se manteve ligeiramente acima da temperatura do ar (15 a 40°C – bactérias mesófilas).

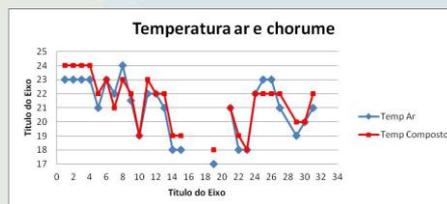


Figura 3. Temperatura do ar e composto (Valentim & Mateus, 2014)

Em relação a altura do composto (Figura 4), nota-se redução até a 30ª semana, com estabilização na sequência (redução mais intenso até a 10ª semana).

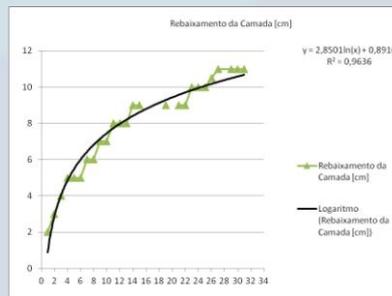


Figura 4. Rebaixamento camada composto (Valentim & Mateus, 2014)

Conclusão

Um dos indicativos deste experimento foi que a composteira unifamiliar operada sem revolvimento pode tratar naturalmente resíduos domiciliares orgânicos em pequenos espaços e sem custo.

O composto gerado é adequado para a utilização em hortas em pequenos espaços, sendo uma tecnologia voltada à realidade das famílias nos tempos atuais, possibilitando a geração de alimentos, contribuindo para a segurança alimentar e para a geração de renda.

Outra constatação, foi o envolvimento e conscientização ambiental, principalmente de crianças e idosos, resultado de oficinas realizadas.



ESTUDO ÓPTICO DE PELÍCULAS POLIMÉRICAS E A SUA RELAÇÃO COM O CONFORTO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES

Thiago Luiz de Souza Vieira, thiagols.vieira@gmail.com

Melina K. Itokazu Hara, melina.hara@fatec.sp.gov.br

Introdução

Atualmente, o uso da iluminação natural é muito empregado em construções a fim de buscar a redução de consumo de energia elétrica, alcançar a eficiência energética e consequentemente causar menos impacto ambiental e reduzir a degradação do meio ambiente. Não é incomum as novas edificações possuírem fachadas, cúpulas ou claraboias de vidro, para o aproveitamento da luz solar, reduzindo o custo com iluminação nos ambientes internos. Porém, com a utilização desses artifícios, cria-se consequentemente um aumento de carga térmica no ambiente. Em edifícios comerciais de médio e grande porte, cerca de 60% da energia consumida é destinada ao resfriamento do mesmo.

Este trabalho tem como objetivo o estudo óptico de películas poliméricas comerciais a fim analisar a viabilidade técnico-econômica da aplicação dessas em superfícies de vidro (janelas, fachadas e projeções zenitais), visando à redução da carga térmica em ambientes fechados, gerados pela ação direta de ultravioleta e infravermelho, e consequentemente a redução de energia para a climatização do ambiente.

Metodologia

Utilizou-se como corpos de prova placas de vidro plano *float* transparentes na espessura de 4 mm, e películas comerciais transparentes, para aplicação no vidro, cuja a finalidade descrita pelos fabricantes é a de redução de transmitância de radiação na região do ultra violeta e infravermelho. Essas películas são compostas por filmes de poliéster com tratamentos superficiais e dopagens diversas (não divulgadas por seus fabricantes). Utilizou-se a técnica de espectrofotometria para a obtenção das curvas de transmitância das películas estudadas. Como analisador foi utilizado um espectrofotômetro 8453 (*Hewlett Packard*) com sistema *diode array*, a fim de fornecer as curvas de transmitância das amostras utilizadas.

Referências

ASSIS, Rosana M.C. – Caracterização Óptica de Materiais Transparentes e suas Relações com o Conforto Ambiental em Edificações – Tese de Doutorado – Unicamp – 1998.
COMITÊ BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO CIVIL Desempenho térmico de edificações: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator de calor solar de elementos e componentes de edificações. Projeto 02:135.07-002. ABNT, 1998b.

Resultados

Na Figura 1 são apresentados os espectros de transmitância de películas poliméricas comerciais transparentes.

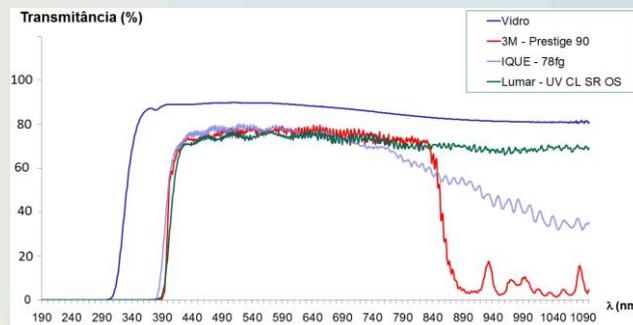


Figura 1. Espectros de transmitância de películas poliméricas comerciais transparentes.

Conforme os espectros de transmitância, as três películas estudadas são bastante transparentes na região do visível do espectro solar, de 400-750 nm, enquanto que na região do ultravioleta, na faixa de 190-400 nm, elas são opacas. Na região do infravermelho as amostras apresentam um comportamento diferente. A amostra Prestige 90 apresenta uma baixa transmitância a partir de 875 nm, enquanto que a amostra da Lumar é transparente em toda a região do infravermelho e a amostra IQUE tem uma queda na transmitância a partir 750 nm.

Conclusão

Os resultados fornecem subsídios e indicativos para o emprego apropriado de películas transparentes, atuando como redutor de carga térmica em ambientes com grandes superfícies vidro. A diferença na qualidade dos produtos oferecidos influencia diretamente no resultado desejado e *payback* do material e instalação. Entre as películas analisadas, a Prestige 90 seria a mais indicada para o controle térmico e iluminação, pois proveria o ambiente de luz e reduziria a radiação na região do infravermelho, responsável pelo aumento de temperatura no ambiente, aliando assim, o conforto térmico e a iluminação natural nos ambientes.

Agradecimentos



INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES E MOBILIDADE URBANA NA REGIÃO DO ENTORNO DA FATEC – TATUAPÉ, SÃO PAULO/SP



José Marcelo Tonini Ximenez- email:ximenezarquitecto@gmail.com
Fatec Tatuapé
Endereço: Rua: Antônio de Barros, n° 800 - CEP 03401-000– São Paulo/SP

Flávia Ulian – flavia.ulian@terra.com.br
Luiz Fernando de Melo Correia - luizfmc7@terra.com.br
Luciana Spigolon – lmspigolon@gmail.com
Fatec Tatuapé

Abstract: The work aims at the analysis of infrastructure and transport operation in the vicinity of Fatec-Tatuape within a five kilometer radius. In the first stage of the research, teachers and students involved conducted preliminary assessments of the region's history, zoning and cores residences, commercial centers, public and private institutions, railway systems, bus, subway, bike paths, sidewalks, with proposals for improvements each of the items. In the second stage, still in progress, the research group in greater depth the bus system. The expected result is a diagnosis of the transport situation of the study area. Based on the findings of the quality we seek to propose improvements in infrastructure and system operation that will be available to state government agencies.

Keywords: infrastructure, operation, public transport, bus

Introdução: A crise da mobilidade urbana vivenciada pela cidade de São Paulo carece de soluções técnicas provenientes de estudos oriundos de diversas áreas científicas. O Curso de Tecnologia em Transportes Terrestres da Fatec-Tatuapé aglutina diversos conhecimentos pertinentes aos problemas de circulação. O desenvolvimento de um projeto no âmbito da investigação da infraestrutura e operação de transportes na região do entorno de uma unidade de ensino onde o curso de Tecnologia em Transportes Terrestres funciona justifica-se devido à possibilidade de intervenção na realidade que se permite. A área de estudo escolhida foi o entorno da Fatec-Tatuapé num raio de cinco quilômetros (Fig.1 e 2). O objetivo da pesquisa é a análise da qualidade do transporte público tendo como objetos de análise sua infraestrutura e operação. Na primeira etapa da pesquisa, os professores e alunos envolvidos realizaram diagnósticos preliminares sobre a história da região, zoneamento e núcleos residências, *polos comerciais, instituições públicas e privadas, sistemas de trem, ônibus, metrô, ciclovias, calçadas, com propostas de melhorias para cada um dos itens. Na segunda etapa, ainda está em andamento, o grupo pesquisa com maior profundidade o sistema de ônibus.*

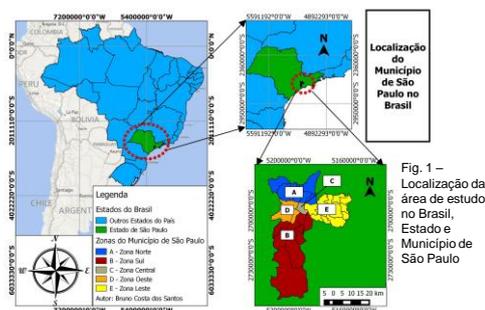


Fig. 2 - Área de estudo – raio de 5 km no entorno da FATEC-TATUAPÉ

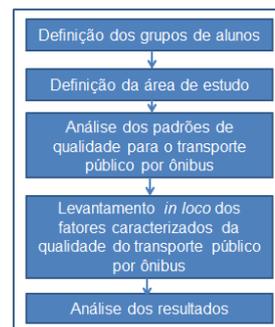


Fig. 3 – Esquema metodológico

Desenvolvimento: O método para o presente trabalho é baseado na análise qualitativa sobre os diversos modais motorizados e não motorizados na Região do entorno da FATEC Tatuapé. Na primeira etapa do trabalho, com foco em uma análise de planejamento dos transportes, os alunos efetuaram uma pesquisa bibliográfica, documental e vistorias de campo, sobre os seguintes temas: História da região; Zoneamento; Principais núcleos residenciais; Instituições Públicas e Privadas; Modais: ônibus, metrô, trem, bicicleta e pedestre. Na segunda etapa do trabalho os alunos realizaram novamente uma análise qualitativa através de levantamento *in loco* da infraestrutura e operação do sistema, baseado nos indicadores de Ferraz (2004). As etapas consideradas para o método podem ser observadas na Fig. 3. O resultado foi um diagnóstico sobre a situação de transportes da região do entorno da Fatec Tatuapé, inclusive com abordagem histórica com foco no desenvolvimento da região, zoneamento, localização dos pontos comerciais, instituições públicas e privadas e da situação atual dos modais. Além do diagnóstico, os alunos propuseram melhorias com foco em acessibilidade, eficiência e infraestrutura. Com base nos resultados da análise da qualidade busca-se propor melhoria em infraestrutura e operação do sistema. Com os resultados encontrados, será possível desenvolver um diagnóstico, que ficarão à disposição dos órgãos do governo estadual.

Conclusões : Ainda que a legislação municipal de uso e ocupação do solo permita uma maior diversidade de usos e ocupações nas áreas com menor infraestrutura (o que potencializaria a vitalidade urbana dessas áreas) observa-se que nas áreas mais adensadas em ocupação e diversificadas em uso, a infraestrutura pública é mais intensa. Desta forma e a partir da proposta inicial da pesquisa, relacionada ao levantamento de dados quantitativos de infraestrutura do entorno da Fatec Tatuapé, os resultados obtidos mostraram diversas possibilidades de desenvolvimento dos trabalhos seguintes. Após essa conclusão da etapa inicial, a pesquisa deve se desenvolver por meio da análise mais detida de cada um dos itens do levantamento quantitativo. Com isso, pretende-se que possam ser realizadas conclusões de maior precisão analítica e assim estabelecer propostas e diretrizes para a região em estudo

Referências Bibliográficas: Ferraz, A. C. P.; Torres, I. G. E. Transporte Público Urbano. São Carlos. Editora Rima, ISBN- 85-86552-88-7, 2004. ROLNIK, R. Legislação, Política Urbana e Territórios na Cidade de São Paulo. São Paulo: FAPESP/Studio Nobel, 1997.VASCONCELLOS, E. A. Mobilidade Urbana e Cidadania. Rio de Janeiro, SENAC Nacional, 2012.VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli R. (Org.) O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: FUPAM/EDUSP, 1999, p. 169-243.

Nossos sinceros agradecimentos aos alunos que participaram desta pesquisa, sem os quais não teríamos conseguido atingir os resultados: Anderson Furlan, Anna Mariah Marques, Daniel Felix, Fabiano Vicente, Gustavo Bonfate, Jackline Matos, Robster Ferreira, Sandra Codinhoto.

“O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).”