



GALPÕES LOGÍSTICOS/INDUSTRIAIS INFRAESTRUTURA



DEZEMBRO 2015



Equipe de Projetos

Índice

1	Institucional	3
2	Introdução	4
3	O Contexto do Setor Industrial/logístico.....	12
4	Condomínios Industriais/ Logísticos - Características .	15
	• Tipologia	17
	- Galpões logísticos/ industriais modulares ...	17
	- Loteamentos logísticos/industriais	17
	- Galpões não modulares - Galpões isolados.....	18
5	A Presença de Solo Mole em Terreno Logístico/Industrial	19
6	A Solução CPR Grouting	20
7	Terrenos Logísticos/Industriais Tratados Recentemente.....	23
	• Parque Industrial de Produção de Biodiesel	23
	• Fábrica de Carros Alemã em Araquari, SC	26
	• Flowserve do Brasil	29
	• Condomínio Logístico Armazenna 1	32
	• Condomínio Logístico Armazenna 2	34
	• Condomínio Logístico em SUAPE.....	36
	• Galpão Industrial de Empresa de Comércio de Aço em Bobinas	38
	• Parque Industrial Gráfico em Sorocaba, SP	40
8	Referências.....	42

Institucional

O Soft Soil Group tem mais de 30 anos de experiência no desenvolvimento e na aplicação de modernas e inovadoras técnicas de enrijecimento de solos, sejam arenosos ou argilosos, particularmente para terrenos de uso industrial/logístico.

Este nível de conhecimento permite identificar soluções diferenciadas para todo tipo de projeto e solo, com atendimento diferenciado e eficaz, focado em critérios de qualidade e segurança.

Galpão logístico da Eddie Stobart em Daresbury, Runcorn, Reino Unido.



Introdução

O mercado imobiliário de condomínios logísticos/industriais, cresce vertiginosamente, consolidando-se como tipo de investimento atraente, face à baixa oferta de galpões de boa qualidade e infra-estrutura adequada para locação e venda.

A partir dos avanços auferidos pela implantação do Plano Real, advindos principalmente da estabilidade econômica, o fluxo de investimentos internacionais aumentou consideravelmente, com ingresso de fundos de participações, entre outros grandes grupos e gestores profissionais. A migração deste capital internacional aconteceu em um cenário de queda da taxa de juros, onde



Galpão logístico da Partner Logistics em Cambridgeshire, England.

esses investidores passaram a ter mais segurança.

Condomínios logísticos/industriais são considerados empreendimentos de base imobiliária (EBI), em função de suas características de geração de renda e busca por rentabilidade adequada a investidores imobiliários profissionais e institucionais, gestores e cotistas de Fundos de Investimento Imo-

biário (FII), Fundos de Private Equity, entre outros.

O setor imobiliário industrial/logístico propiciou um cenário de oferta de imóveis antigos e deteriorados, onde a entrada de capital internacional, que começava a surgir no país, estava direcionada para setores mais maduros e considerados menos arriscados, como o de

Galpão logístico da Boeing Everett Factory, Washington, US.





Galpão logístico da GLP - Global Logistics Properties em Gravataí, Porto Alegre, RS.

shopping centers e escritórios comerciais, onde a construção de novos imóveis industriais e a segurança no setor ainda não se mostravam a altura da demanda por este tipo de empreendimento.

A retomada do crescimento da atividade econômica, impulsionou uma forte pressão de demanda por galpões para locação, que fossem capazes de atender as novas exigências industriais e logísticas. Este

novo cenário tornou o ambiente propício para surgimento de novas oportunidades de investimento para investidores que, neste momento, são pessoas físicas, empresas familiares e, em maior número, pessoas jurídicas, com alta disponibilidade de recursos, capazes de suportar investimentos para este tipo de construção.

Investidores industriais puderam enxergar a oportunidade da falta de galpões para locação, aliada a uma forte demanda por imóveis industriais; mas o conceito de condomínio industrial, como forma de investimento de base imobiliária, para locação hoje, já é uma realidade.



Galpão logístico da LOG Commercial Properties, Juiz de Fora, Minas Gerais.



Galpão logístico da Clancy Relocation & Logistics, Petterson, NY.

Com o fortalecimento cada vez maior do conceito de condomínios industriais, investidores institucionais de galpões industriais começam a migrar para este tipo de investimento, concorrendo com a entrada de novos investidores estrangeiros, altamente profissionais, que procuram diversificar suas operações, após

consolidação de outros setores do mercado imobiliário.

Não só o setor industrial tem se mostrado como principal público a demandar áreas para locação em condomínios, operadores logísticos também se destacam como um público alvo, para este

tipo de empreendimento de base imobiliária.

A atividade logística, entendida como gerenciamento estratégico de fluxos de materiais, vem ganhando destaque no segmento industrial como forma de se buscar mais competitividade.

O ambiente empresarial industrial tem se mostrado cada vez mais competitivo e complexo, exigindo que empresas operem cada vez mais eficientes, capazes de fornecer inovações, reduções de custos, e também novas opções de serviços agregados a suas atividades fim. Deste modo, a diferenciação por meio do estabelecimento de vantagens competitivas, sobre concorrentes, tornou-se

Galpão logístico em Londres.





Galpão logístico da XPO Logistics em Greenwich, Connecticut, EUA.

vital, obrigando empresas repensar os fluxos operacionais e ações estratégicas a nível tático. Neste contexto, a aplicação da logística, como forma de diferenciação operacional, se apresenta como uma atividade capaz de agregar valor ao produto final através da prestação de serviços e também como

uma alternativa em busca de melhorias.

Empresas estão se reestruturando para conduzir de forma mais eficiente suas operações logísticas e, uma das alternativas encontradas foi a terceirização. Hoje, a terceirização das atividades logísticas é uma realidade.

Diversas indústrias optam por terceirizar suas atividades logísticas, entregando a Prestadores de Serviços Logísticos (PSL) não só atividades operacionais, mas até outras consideradas estratégicas e de gestão.

O crescimento deste setor vem se destacando tanto pelo surgi-



Galpão logístico da Eddie Stobart em Daresbury, Runcorn, Reino Unido.



Galpão logístico da Golgi Condomínios Logísticos, em Seropédica, RJ.

mento de operadores genuinamente nacionais, quanto pela entrada no país de grandes provedores globais.

Mesmo com a desaceleração da economia, o mercado nacional

de galpões industriais/logísticos fechou o ano passado com crescimento em relação ao ano anterior, segundo a consultoria Colliers International. Foram absorvidos 270 mil metros quadrados neste período, a maior

parcela em São Paulo e no Rio de Janeiro.

Com o cenário econômico atual, empresas estão em busca de condomínios mais eficientes, pois isso ajuda a diminuir custos.

Vista aérea do galpão logístico da Golgi Condomínios Logísticos, em Seropédica, RJ.





Galpão logístico Distribution Center Cabreúva, às margens da Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto, SP.

Nossa realidade exige reflexão profunda no que diz respeito à cadeia de transportes. A área de logística, por exemplo, precisa de uma melhor adequação em torno desta carência e de novas demandas, cujas reformas seriam possíveis se o pensamento fosse embasado em soluções estratégicas, a fim de ampliar a

infraestrutura e garantir o avanço deste mercado.

Considerando que o Brasil utiliza, fundamentalmente, rodovias para o transporte de cargas, o que abrange cerca de 60% do total dos custos logísticos, torna-se primordial uma avaliação detalhada dos volumes a serem transportados.

Para isso, a cadeia logística se coloca como base para a análise, uma vez que essa avaliação permite gerenciar os modais, o percurso do transporte e até mesmo as limitações dos fornecedores ou necessidades específicas de cada um dos clientes.



Vista interna do galpão logístico Distribution Center Cabreúva, SP.



Galpão logístico da LOG Commercial Properties, Londrina, Paraná.

O Contexto do Setor Industrial/Logístico

A mudança de perfil do setor industrial e logístico, particularmente no Estado de São Paulo, é fruto de um mercado cada vez mais complexo e dinâmico.

Este aumento da demanda, dentre outros fatores, é decorrente do forte crescimento do segmento de operadores logísticos, o qual decorre de algumas características regionais e suas políticas de planejamento, sobre tudo de investimento em infra-estrutura.

Nossas dimensões continentais, face a precária infra estrutura de ferrovias e outros meios alternativos de logística e distribuição,



Galpão logístico, Uberaba, MG.

fazem com que as necessidades do escoamento logístico seja cada vez mais sobrecarregado no transporte rodoviário. Os prestadores de serviços logísticos são originários de vários setores, principalmente da distribuição de produtos, da indústria, do setor de transporte e de armazenagem.

A terceirização, portanto, veio como uma saída natural. Empresas que mantinham estruturas próprias e eram responsáveis por suas operações, transferiram estas operações logísticas, ou parte delas, a parceiros, terceirizando esta atividade para operadores especializados neste tipo de atividade.

Galpão industrial logístico, Guarulhos, SP.



Outro fator interessante, é que houve concentração no setor na busca por ganhos em se agregar atividades num único operador. Ao invés de se utilizar diversos parceiros, onde cada uma responderia por um pedaço da operação, passou-se a concentrar estas atividades em um único operador logístico, desde a movimentação interna e armazenamento até o transporte. Atividades que antes estavam distribuídas entre vários prestadores de serviços passaram a se concentrar em um único operador.

Por fim, o aprofundamento da terceirização pode ser considerado mais um fator que foi responsável pelo crescimento do setor, pois empresas passaram a transferir além da logística, outras atividades agregadas; fato este inerente ao processo de terceirização, de modo que atividades complementares são também transferidas aos prestadores de serviço que muitas vezes se adéquam às exigências de seus clientes.

O segmento de logística, seus operadores, os serviços de entrega, armazenagem, trans-

portadoras e distribuição de materiais, tem se mostrado público crescente na demanda por galpões para locação dentro de condomínios industriais, de modo que são responsáveis por absorver grande parte das locações neste tipo de empreendimento. Além disso, os serviços agregados oferecidos pelos condomínios e divisão de seus custos, aliados à maior segurança, também adquirida com o uso compartilhado de áreas, são os atrativos mais relevantes para este segmento na locação de áreas em condomínios industriais.

Galpão logístico da LOG Commercial Properties, Hortolândia, SP.



Galpão logístico Crick DIRFT DC 420 da Eddie Stobart em Rugby, Warwickshire, Inglaterra.



Condomínios Industriais/Logísticos - Características

Com a evolução da indústria e das técnicas de armazenagem, buscando imóveis com capacidade de verticalização de seus estoques, cada vez maiores, suas necessidades tornaram-se cada vez mais sofisticadas, ou seja, imóveis com pé direito mais altos, disponibilidade de docas elevadas para facilitar a entrega e distribuição de materiais, capacidade do piso cada vez mais resistente capaz de suportar a verticalização dos estoques ou instalação de equipamentos mais sofisticados, conforto térmico na área de produção e até mesmo a



Vista interna do galpão logístico Crick DIRFT South da Eddie Stobart em Dirft South, Crick, Reino Unido.

disponibilidade de um local para instalação de um pequeno escritório administrativo (muitas vezes disposto em mezanino elevado). Este aumento das exigências pos-

sibilitou também o oferecimento, por parte do proprietário, de uma série de produtos e serviços agregados ao ou no condomínio industrial disponível para locação.

Galpão logístico Crick DIRFT South da Eddie Stobart em Dirft South, Crick, Reino Unido.



Neste novo contexto de utilização de condomínios industriais/logísticos para locação, uma ou várias empresas (que podem ser de segmentos distintos) usufruem de diversos benefícios em sua ocupação, como reduzir custos pelo uso compartilhado da infra-estrutura e serviços oferecidos. O uso compartilhado de áreas logísticas/industriais, em condomínios, pode trazer muitos benefícios ao usuário do ponto de vista operacional, além de redução de custos e maior segurança. Serviços agregados que seriam custeados por somente uma empresa (no caso de mo-

nusuário), podem ser divididos entre os inquilinos, como por exemplo: segurança, manutenção das áreas comuns, jardinagem, serviço de restaurante e cafeteria, agências bancárias, serviços médicos, entre muitos outros tipos de facilidades.

Outro fator relevante no sucesso deste modelo de empreendimento foi a maior flexibilidade oferecida quanto ao tipo de ocupação. Estes empreendimentos tornaram-se cada vez mais flexíveis, apresentando características capazes de atender a diversos tipos de demandas e ativida-

des distintas, desde indústrias, montagem de equipamentos, impressão e armazenagem de documentos, até operadores logísticos e transportadoras.

No entanto, estar dentro de um condomínio logístico/industrial implica tanto seguir um regulamento interno e normas de convivência, como também pode restringir alguns tipos de atividades, como por exemplo indústrias químicas ou indústrias que gerem um alto nível de resíduos, ou de ruídos, entre outros.



*Galpão logístico Glasgow
Bellshill da Eddie Stobart em
Motherwell, Escócia.*



• Tipologia de Condomínios Logísticos/Industriais

O conceito de condomínios logísticos/industriais é dividido, basicamente, em 3 tipos de empreen-

dimentos de base imobiliária: (i) condomínios logísticos/industriais modulares; (ii) loteamentos logís-

ticos/industriais; (iii) condomínios com galpões isolados e áreas remanescentes para expansão.

– Galpões logísticos/industriais modulares

Este tipo de empreendimento é desenvolvido, na maioria das vezes, como empreendimentos especulativos por apresentarem característica de flexibilidade na locação, decorrente tanto pelo fato da área desejada poder ser aumentada, alugando-se módulos contíguos, quanto pelo lay-out do empreendimento que

busca atender ao maior número de tipos de usuários (de modo a levar em consideração o binômio preço vs. qualidade) agregando área para armazenagem com pé direito elevado, mezanino para instalação de escritórios, docas elevadas (muitas vezes com niveladores), piso com alta resistência à cargas, entre outros atributos

que aumentem sua flexibilidade para o tipo de usuário, que poderão ser desde empresas de logística, até indústrias de alta tecnologia ou montagem de equipamentos.

A seguir, duas plantas típicas de condomínio logístico/industrial modulares.



Projetos típicos de empreendimentos de condomínios logísticos/industriais modulares.

– Loteamentos logísticos/industriais

É um tipo de empreendimento industrial em que existe, tipicamente, uma grande área já loteada com lotes disponibilizados para venda, onde oferece-se toda infra estrutura como ave-

nidas pavimentadas, próprias para suportar cargas pesadas e trânsito de veículos, guias, sarjetas e calçadas, galerias de águas pluviais, sistema coletor e de tratamento de esgotos,

rede de água potável, energia elétrica e iluminação pública, sinalização, e até mesmo áreas verdes preservadas, cabendo a cada empresa ou investidor se responsabilizar pela construção

de seu galpão. Neste tipo de empreendimento também é comumente observado a construção

de galpões por investidores que busquem alugar para o usuário final, via sistema Built-to-Suit*,

feito sob encomenda, no qual é estipulado um contrato de longo prazo e atípico.



Empreendimento típico de loteamento industrial.

– Galpões não modulares - Galpões isolados

Este tipo de empreendimento trás características tanto de condomínios logísticos/industriais modulares, por apresentar galpões prontos para locação e apresentarem até certo ponto relativa flexibilidade quanto ao seu uso, como também características de loteamentos industriais por se tratar de uma grande área de

modo que galpões são construídos isoladamente para diferentes usuários, com o objetivo de serem locados e também apresentarem áreas remanescentes para expansão futura. Neste caso, pode ocorrer também a construção de galpões via sistema Built-to-Suit* dentro do empreendimento, assim como no caso de loteamentos

logísticos/industriais. No caso de condomínios com galpões isolados, são mais comuns casos em que um único proprietário seja o desenvolvedor do empreendimento e dono de todos os galpões dentro do parque; motivo pelo qual são deixadas áreas remanescentes para construção de outros galpões e expansão do parque.

** A construção é feita sob medida, conforme necessidade do locatário.*



Empreendimentos típicos de condomínios logísticos/industriais com galpões isolados.

A Presença de Solo Mole em Terreno Logístico/Industrial

Solos moles são sedimentares, com baixa resistência à penetração ($SPT \leq 4$), onde a fração argila imprime características de solo coesivo e compressível. São, em geral, argilas moles ou areias fofas de deposição recente.

Comumente, solos de terrenos logístico/industrial, pela presença de solos moles, exige condições geotécnicas de solos estáveis. A presença de solos compressíveis, ou que apresentem grande deformação implica, se nada for feito, após a construção do aterro de nivelamento e das cargas projetadas, em grandes recalques tanto no pavimento externo, como interno, além da própria estrutura, inclusive podendo levá-los a ruptura. A depreciação do imóvel começa com pequenas deformações tanto em sua área interna, quanto externa. Frequentemente há, com a surgência de recalques ou afundamentos no piso interno, da paralização da produção ou de alguma etapa da cadeia de suprimentos.

O enrijecimento do solo é rápido e logo seguido pela construção do empreendimento.

Esta é uma área de condomínios logísticos sendo previamente tratada, pela presença de depósitos de solo mole com cerca de 12m de profundidade, em SUAPE, PE.



Serviços de enrijecimento do solo e aumento da capacidade de carga com CPR Grouting na obra de Condomínio Logístico em Cabo de Santo Agostinho.

Vantagens do enrijecimento do solo com CPR Grouting em relação à estaqueamento.

- Não há necessidade de nenhuma escavação ou impacto ambiental, resultante de transportes caros e disposição especial, particularmente quando há solos contaminados. A contaminação também é tratada.
- Não há necessidade de rebaixar o lençol freático e, conseqüentemente, sem obrigação de licenças ou risco à construção próximas.
- Nossas técnicas de grouting adequam-se a todos os tipos de solos e projetos.
- Utilizamos apenas materiais naturais da própria região.
- Para solos argilosos moles, com o CPR Grouting, obtém-se a capacidade de carga necessária de projeto, com qualquer profundidade de solo mole, com qualquer coeficiente de segurança. Nossa produção de geodrenos especiais hidrófilos chega a 10.000 metros por dia.

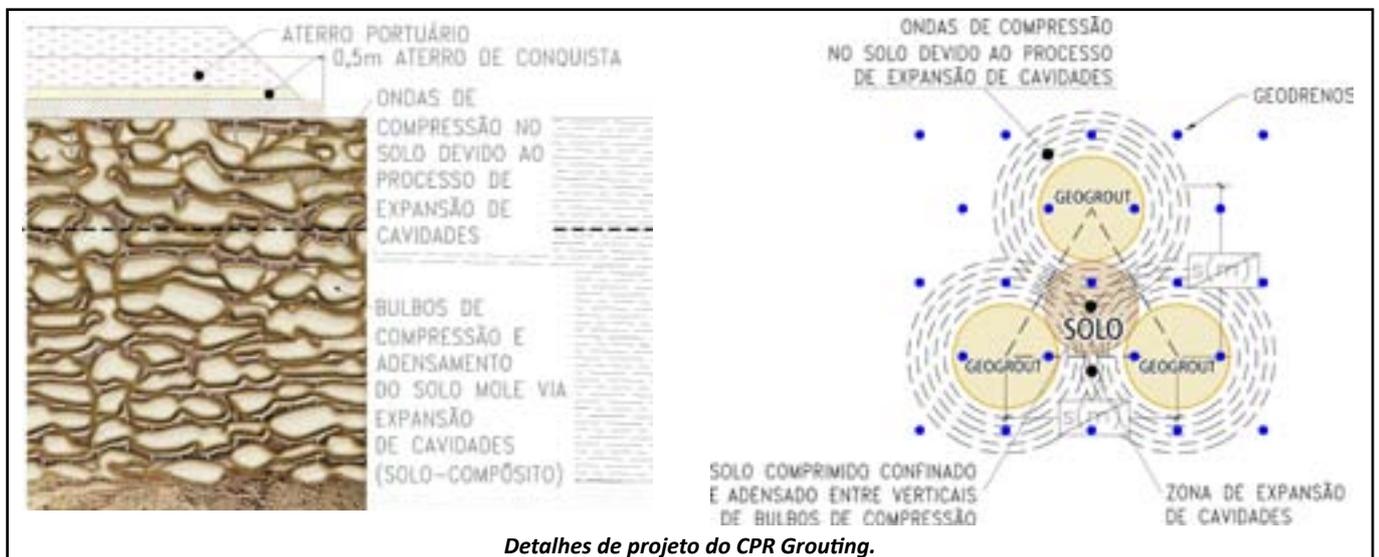


A Solução CPR Grouting

O CPR Grouting é a principal técnica de enrijecimento de solos moles no Brasil, considerando-se seu tempo de atuação superior a 10 anos, o enorme volume de serviços realizados e, principalmente, sua grande eficiência. Sua característica maior sobressai pelo aumento significativo dos



A moderna tecnologia CPR Grouting em uma área de galpão logístico, em Santa Catarina.



parâmetros de resistência e rigidez dos solos argilosos moles, ampliando, de modo preciso, sua

capacidade de carga, eliminando o recalque por consolidação, o que justifica o mais alto nível de

eficiência nos tratamentos (cerca de 95%). O método de cálculo para enrijecimento de solos argi-

Galpão Logístico Cone Suape, da Cone S/A, em Pernambuco.



losos moles, com CPR Grouting, é feito com base no método de homogeneização desenvolvido por Priebe (1978), associado a critérios e hipóteses desenvolvidas pela empresa.

O CPR Grouting tem como performance modificar as características do solo como um todo, tornando-o homogêneo, desprezando os

conceitos de transferência de carga e consequentes efeitos de arqueamento, característicos dos métodos de tratamento com base no efeito coluna, como coluna de brita, deep soil mixing e aterro estaqueado. Sua atividade é 100% geotécnica, assentada na teoria da consolidação de solos argilosos. Dentro deste contexto cria, inicialmente, um ambiente

drenante artificial no solo argiloso para, a seguir, comprimir e confinar o solo via expansão de cavidades, com bulbos de geogROUT. O resultado é o adensamento do solo, impondo resistência, em sua totalidade, e um extraordinário processo de confinamento, que estabelece níveis de rigidez incomparáveis, eliminando futuros processos de recalque.



Serviços iniciais de pré-furo para ultrapassar camada de areia compacta superficial (cerca de 2m) de modo a ser acessar os depósitos de solo mole para posterior enrijecimento, na preparação do terreno para a fábrica Alemã de automóveis, em Araquari, Santa Catarina.



Enrijecimento de depósitos de solo mole, com CPR Grouting, a mais de 30m de profundidade para viabilizar a implantação de galpões industriais logísticos de fábrica de carros alemã em Araquari.

Terrenos Logísticos/Índustriais Tratados Recentemente

• Parque Industrial de Produção de Biodiesel



Parte do parque industrial de produção de biodiesel em Lins, SP.

O parque industrial de produção de biodiesel, situado na BR-153, no município de Lins, SP, teve áreas tratadas com CPR Grouting totalizando 2.950m², por apresentarem severo problema de deformações verticais (recalques), ocasionadas pela construção (aterro e instalações) sobre solo mole e material orgânico de rejeito.

O desafio foi interromper o sério processo de recalque, sem interromper a produção industrial da fábrica. Tratava-se de um depósito de solo mole com 12m de profundidade. A seriedade do problema exigiu o uso de equipamentos pesados tanto no interior



Serviços de CPR Grouting no enriquecimento dos depósitos de solo mole no interior do parque industrial.

da unidade industrial quanto nas vias de acesso.

A situação de deformações do solo de fundação, nesta planta, era extremamente complexa,

considerando-se principalmente a presença de camada (3m) de rejeito orgânico industrial em decomposição, dentro do depósito de solo mole, que gerava uma evidente gama de

recalques e, sobretudo, uma perigosa concentração de gases sob a planta.

As regiões sintomáticas, dentro do parque produtivo, apresentavam severo quadro evolutivo de deformações verticais, já com comprometimento (paralisação de atividades) devido ao afundamento de seus pisos. A evolução do enrijecimento do solo, imposto às regiões problemáticas da área de Biodiesel, modificou, de forma projetada e adequada, as características geotécnicas do solo de

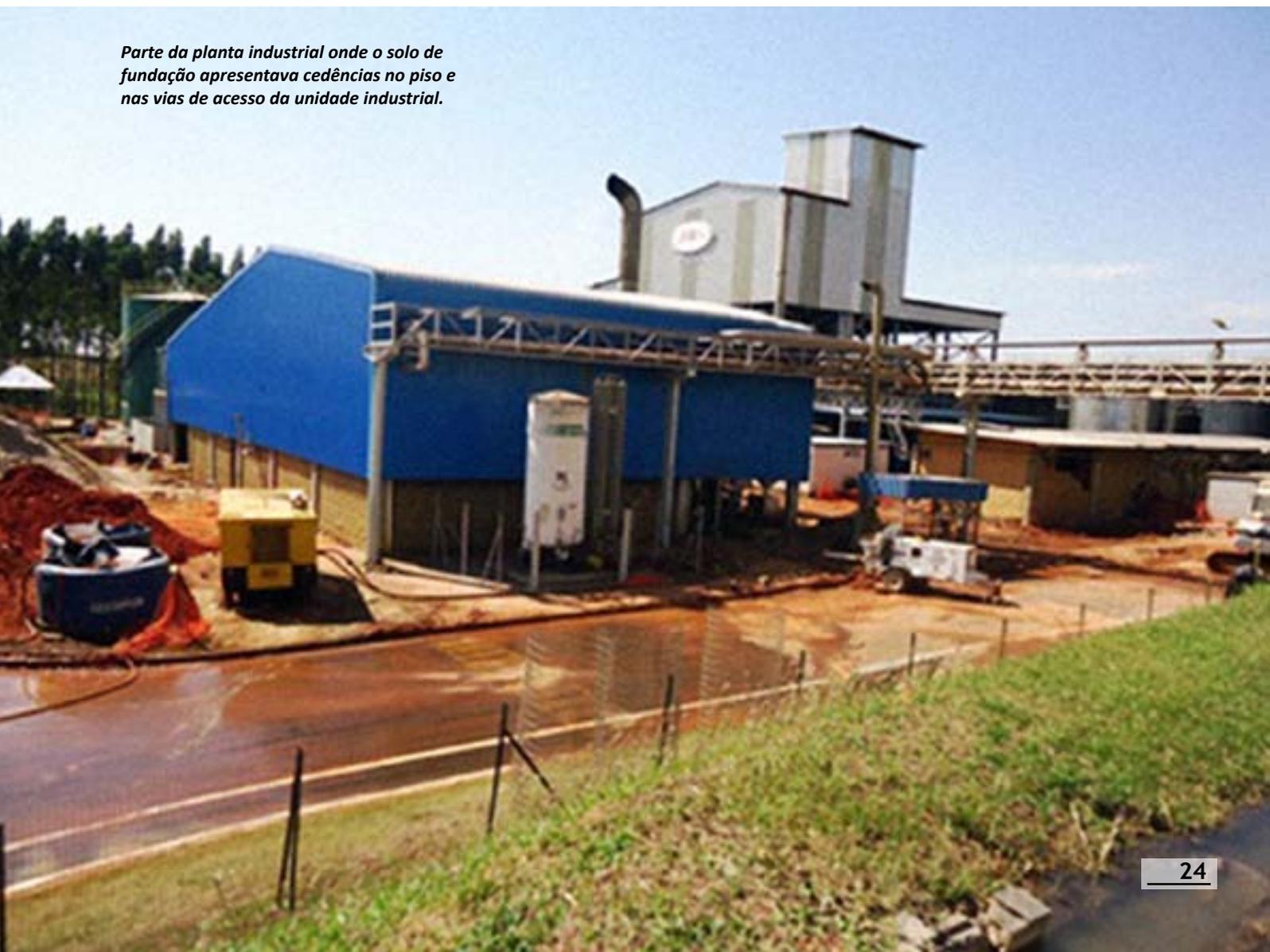


A severidade do problema de afundamentos dos pavimentos, que apresentava velocidades de recalque preocupantes, exigiu sua intervenção rápida na adequação do solo.

fundação, tornando-se um solo compósito rígido, com características de rocha, pela formação de bulbos de compressão com

geogROUT, executadas via expansão de cavidades, comprimindo e adensando o solo, estabelecendo elevada rigidez no contexto geral.

Parte da planta industrial onde o solo de fundação apresentava cedências no piso e nas vias de acesso da unidade industrial.





*Visão do parque industrial,
situado em Lins, SP.*

- Fábrica de Carros Alemã em Araquari, SC.



Obras em andamento do parque industrial automotivo, após o enrijecimento do solo.

Um dos maiores líderes mundiais na fabricação de carros, cresceu de forma significativa no Brasil. A empresa expandiu suas atividades e se fortaleceu no mercado brasileiro no segmento de carros de luxo importados. Houve então a necessidade de construir seu parque industrial em solo brasileiro. Recentemente, construiu um grande parque industrial em Araquari, Santa Catarina.



Obras de enrijecimento do solo de fundação, devido a presença de depósitos de solo mole com 20m de profundidade

Localizada no norte de Santa Catarina, com 250.000m² de área construída, a construção do parque industrial objetivou a fabricação de 30 mil veículos/ano. A presença de depósitos de solo mole, a profundidades de até 20m, com os requisitos de projeto e, principalmente, do apertado prazo fizeram com que o projetista opta-se pelo enrijecimento do solo mole com CPR Grouting.



A modificação das características de solo mole para solo resistente, com a rapidez necessária que permitisse a imediata liberação do terreno, foi fundamental para a viabilização do projeto.



Três frentes de serviço de enrijecimento de solos foram necessários para atender o apertado cronograma da obra, e a grande área a ser tratada.

Com monitoramento feito por análises pressiométricas, principal equipamento de certificação de melhoramento de solos, comparou-se os ensaios antes e após o enrijecimento. Como resultado, o solo ficou perfeitamente apto ao empreendimento, transformando-se em um solo-compósito (bulbos de solo adensado, comprimido e confinado, envolvidos por bulbos de compressão com geogROUT), com característica semelhante a de uma areia muito compacta.



A entrada do parque industrial, da empresa alemã, após a construção.

Uma camada de areia compacta com cerca de 3m de espessura, obrigou a execução de pré-furos para se acessar os depósitos de solo mole, com profundidades de até 20m



• Flowserve do Brasil



Visão do parque industrial da empresa, em Campo Grande, no Rio de Janeiro.

Com mais de 14000 colaboradores em mais de 56 países, a Flowserve concentra seus negócios nos mercados relacionados à geração de eletricidade. É reconhecida como líder mundial no fornecimento de bombas, válvulas, selos mecânicos, sistemas de selagem e serviços relacionados, para os setores de petróleo, gás, químico, petroquímico, geração de ener-



Os serviços de adequação do solo para atender as necessidade de projeto.

gia, mineração, papel&celulose e outros.

O solo, entorno das estacas teve que ser modificado, de modo a ter mais resistência de ponta e atrito lateral.



Monitoramento geotécnico constante do solo e da estrutura durante os serviços.



Execução de pré-furos necessários para se atingir cotas inferiores à ponta das estacas.



O interior de um dos galpões do parque industrial.



Alimentação da bomba de grouting pelo caminhão de geogROUT no interior do parque industrial.

• Condomínio Logístico Armazenna 1



O desenvolvimento de condomínios de galpões logísticos, como o Armazenna 1, evidencia um enorme setor em expansão, caracterizado por demandas geradas através das técnicas de cadeias de suprimentos empregadas nos sistemas de produção.

Com localização privilegiada às margens da BR-101, a 6km do Aeroporto Internacional Recife e a 26km do Complexo Industrial Portuário de SUAPE, o Condomínio Logístico Armazenna 1 está situado em Jaboatão dos Guararapes, PE.

No local, onde foi construído, a geologia apresentava profundo depósito de solo mole, característica da região, com alta compressibilidade, constatando-se assim, a necessidade de ade-



A cravação de geodrenos fibroquímicos é o início do enrijecimento de transformação de solos moles em solos rígidos, através do CPR Grouting.

quação de suas características geotécnicas com CPR Grouting. O aterro executado, somado às futuras cargas de armazenagem e a própria estrutura da edificação, implicou em um rígido tratamento nos profundos depósitos de solo mole.

O desenvolvimento dos serviços do CPR Grouting, para implantação do novo galpão, foi iniciado com a elaboração de análise numérica específica para este projeto, que apresenta as diretrizes executivas de cravação dos greodrenos e formação das verticais com bulbos de compressão do solo. As etapas de monitoramento, com análises pressiométricas, compararam os ensaios antes e após o enrijecimento, infor-



Compressão do solo mole, com geogROUT, estabelecendo altos níveis de resistência e rigidez no novo solo.

mando que houve o adequado aumento da rigidez, transformando os depósitos de solos

compressíveis em um solo-compósito, com características de areia muito compacta.



A seqüência de verticais com bulbos de compressão é visualizada pelos montinhos de geogROUT formados.

Vista aérea do condomínio de galpões logísticos Armazenna 1.



• Condomínio Logístico Armazenna 2



O condomínio de galpões logísticos após sua construção.



As etapas de enrijecimento do solo.

A marca Armazenna surgiu para fornecer o que há de mais moderno no conceito de centros logísticos, acompanhando a tendência mundial do mercado.

O Condomínio Logístico Armazenna 2 seguiu rigorosos padrões de qualidade, serviços, tecnologia e segurança, para oferecer mais praticidade e conforto aos

seus clientes. Situado no bairro Muribeca, em Jaboatão dos Guararapes, dispõe das mesmas facilidades logísticas que o empreendimento Armazenna 1.



Grandes profundidades de solo mole e rapidez na adequação do solo caracterizaram este serviço.



A primeira etapa do enrijecimento do solo: cravação do geodreno.

Devido, principalmente, ao desafio do grande e profundo depósito de solo mole, característico da região, e à escassez de prazo, optou-se pelo CPR Grouting para o enrijecimento do solo de fundação.

O CPR Grouting consiste na elaboração prévia de análise numérica

específica adequada ao projeto, que estabelece as diretrizes da consolidação do solo, via expansão de cavidades, em meio drenante artificial, pela cravação de geodrenos, seguido-se da formação de verticais com bulbos de compressão do solo que o comprimem em direção aos

geodrenos. Esta ação explora ao máximo a compressibilidade nas camadas de solo mole, ao mesmo tempo em que tensões e deformações obtidas são monitoradas, obtendo-se significativo e adequado aumento da rigidez e resistência no solo.

Cada bulbo de compressão das verticais de enrijecimento via expansão de cavidades, feito com geogROUT, adensa e enrijece o solo envolvente, utilizando forças da ordem de 500 toneladas, induzindo a drenagem para a malha de geodrenos ao redor, eliminando os recalques imediato e primário. O recalque secundário é neutralizado pela grande rigidez e confinamento da massa final do solo: solo-compósito.

Visão frontal do condomínio logístico.



• Condomínio Logístico em Cabo de Santo Agostinho, PE

Galpão logístico em SUAPE, PE.



Depósitos de solo mole com cerca de 14m de profundidade tiveram que ser adequadas a este projeto, situado em Cabo de Santo Agostinho, perto do Porto de SUAPE, PE.

Após o enrijecimento do solo, toda a área foi liberada para a construção do condomínio logístico. Em primeiro plano a Rodovia BR-101. Em segundo plano, a construção do primeiro galpão logístico com 60.000m².



Os serviços de CPR Grouting em andamento. Rapidez e qualidade na adequação do solo ao projeto.

O condomínio já pronto. Estratégico por se posicionar dentro da área de influência do Porto de SUAPE.



- Galpão Industrial de Empresa de Comércio de Aço em Bobinas



Galpão industrial, situado em Jaboatão dos Guararapes, PE, pertencente a empresa de comércio de aço .



Pilhas de bobinas de aço: tensões elevadas no solo.

Bobinas de 1,50m de diâmetro por 1,30m de altura, com peso de 15 toneladas cada, sobrepostas em pilhas de 3 a 4 unidades dava amostras da carga imposta ao terreno de fundação: cerca de $3\text{kg}/\text{cm}^2$. A primeira etapa do galpão possuía laje radier, com 30m de comprimento e 18m de largura, apresentando cerca de 30cm de recalque no centro da placa, fazendo com que os pilares de sustentação da ponte rolante inclinassem para dentro, desestabilizando-a e interrompendo parcialmente a

produção industrial. Sondagens SPT mostraram camada de solo mole até 28m de profundidade. A partir daí, iniciou-se o enrijecimento do solo com CPR Grouting que, chegando na cota -7m, já oferecia nível de tensões suficiente para “macaquear” e corrigir a grande deformação do radier impondo-se, inclusive, uma contraflexa adicional de cerca de 100mm, devido ao nível de fraturamento encontrado na laje radier. As fraturas

foram preenchidas com epóxi e a produção industrial reiniciada.



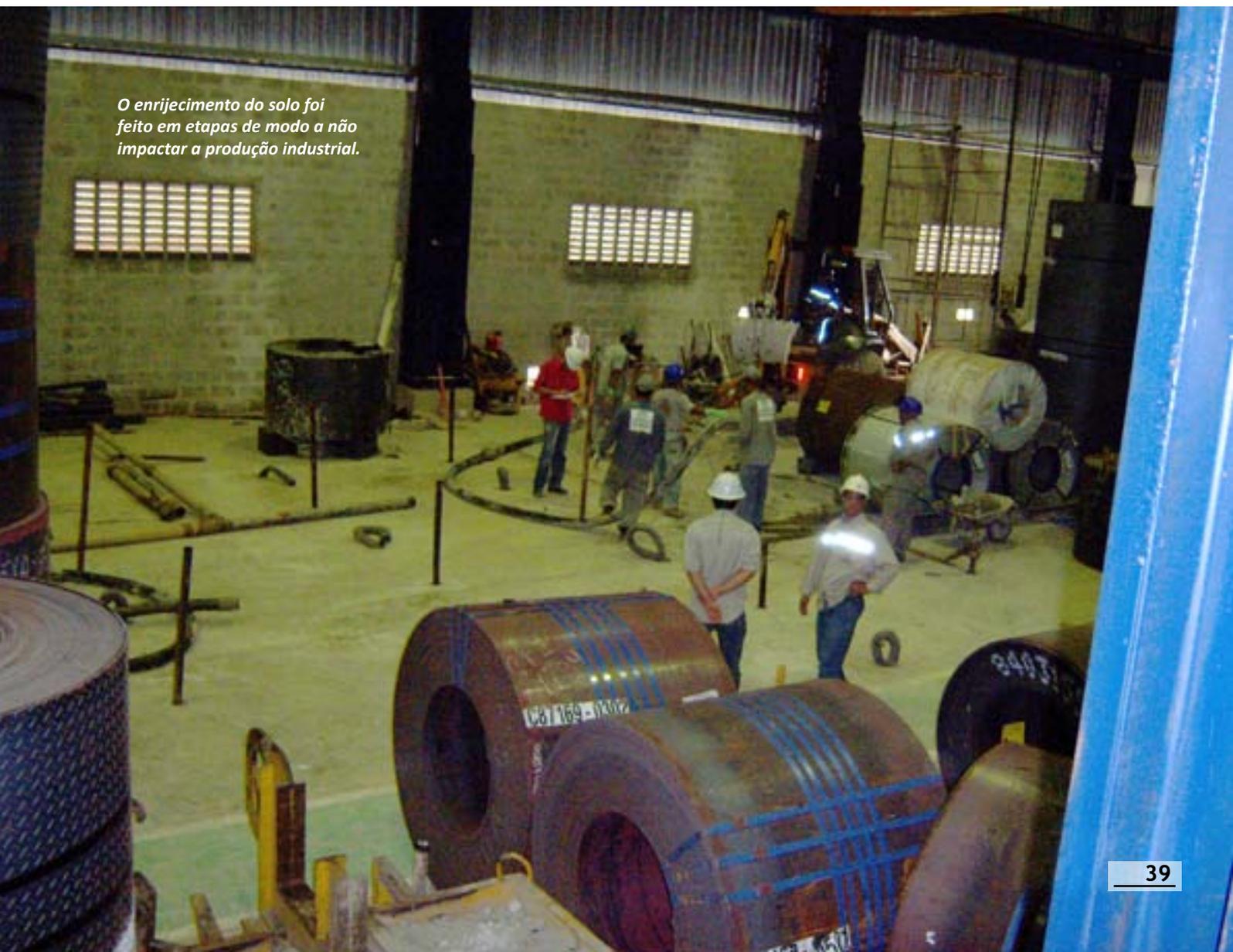
Grandes recalques inviabilizam o setor produtivo industrial.

A consolidação do solo, sob as sapatas periféricas de sustentação das pontes rolantes, com recalques significativos, também foi realizada, readequando este solo de fundação às cargas atuantes.

O CPR Grouting é resposta precisa para adequação de solos argilosos moles, neutralizando o fator compressibilidade, impedindo deformações laterais e recalques. Tudo isto com o acompanhamento preciso de análises piezométricas e, principalmente, pressiométricas com respostas antes, durante e



O enrijecimento dos depósitos de solo mole que comprometiam a produção da empresa. após os serviços executados. O resultado final é um solo homogeneizado, adequando ao empreendimento.



O enrijecimento do solo foi feito em etapas de modo a não impactar a produção industrial.

• Parque Industrial Gráfico em Sorocaba, SP



Parte do parque gráfico onde situavam-se processo de recalque no pavimento industrial.



Pequenas placas de mármore eram utilizadas para renivelar os equipamentos.

American Banknote, é uma consagrada fornecedora de produtos: fabricação e desenvolvimento de tecnologia de meios de pagamento, como cartões e pagamento móvel. Sua origem era a impressão de talões de cheque e traveller checks, sendo uma das maiores em todo o mundo nesse ramo de atuação.

O legado da American Banknote remonta a 1795, quando o Banco dos Estados Unidos confiou a delicada missão de produzir para o governo uma moeda resistente à fraudes.

Ao longo dos anos, superou desafios ajudando os Estados Unidos em tempos de guerra e desenvolvendo implementação de cobrança de impostos e sistemas de descontos.

O perfil geológico da região tratada era constituído por camada de solo mole, com características de alta compressibilidade. Nesta condição, as sobrecargas do aterro, na construção, e dos pesados equipamentos gráficos produziram recalques no pavimento industrial, impactando a produção.

CPR Grouting utiliza tensões radiais para comprimir e adensar o solo saturado em direção aos geodrenos previamente instalados. Estas tensões, idealizadas por análises numéricas viabilizam, via teoria da expansão de cavidades, o aumento significativo da rigidez e da resistência do solo, modificando completamente sua resposta à ação das cargas atuantes.



As dificuldades de acesso ao solo sob a laje radier.



Parte da região industrial em enrijecimento: depósitos de solo mole causavam recalques no pavimento. A produção industrial não parou durante os serviços.

Referências

- BALLOU, Ronald H, Logística Empresarial, tradução Hugo T.Y. Yoshizaki, São Paulo - Atlas, 1993. 388p.
- BANZATO, Eduardo; DA FONSECA, Luiz Roberto Palma - Projeto de Armazéns, Imam, São Paulo, 2008. 41 p.
- CETESB Apresenta informações sobre licenciamento, processos e filosofia da companhia. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em 20 jan. 2012
- CILLI, Fábio. Empreendimentos do tipo build-to-suit: arbitragem do valor de locação em editais de concorrência. 2004. Monografia (MBA em Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção Civil, com ênfase em Real Estate) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em Engenharia, São Paulo, 2004
- CPFL Apresenta informações sobre abrangência de suas unidades e filosofia da companhia. Disponível em <<http://www.cpfl.com.br/>>. Acesso em 20 jan. 2012.
- DAESP apresenta informações sobre aeroportos do estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.daesp.sp.gov.br/>>. Acesso em 05 dez. 2012
- IBGE apresenta dados e índices sócio econômicos de Ribeirão Preto. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 05 dez. 2012
- INFORMAGROUP apresenta informações sobre a o evento anual Agrishow. Disponível em <<http://www.informagroup.com.br/site/hotsite.asp?IdEvento=414>>. Acesso em 07 set 2013
- LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R., Strategic Logistics Management, Third Edition, The McGraw-Hill Companies, INC. Chicago 1993. 862 p.
- PMI, Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) 4ª Edição, Project Management Institute, Pennsylvania, 2008. 459 p.
- Prefeitura de Ribeirão Preto apresenta notícias, suas secretarias, procedimentos e legislações. Disponível em <<http://www.ribeiraopretonline.com.br/>>. Acesso em 05dez. 2012
- ROCHA LIMA JR., João, MONETTI, Eliane, TAVARES DE ALENCAR, Claudio, Real Estate – Fundamentos para Análise de Investimentos, Elsevier Editora Ltda., São Paulo 2011. 440 p.
- ROSS, David Frederick, Competing Through Supply Chain Management, Kluwer Academic Publishers, Chicago, Illinois, 1999. 365 p.
- ROSS, David Frederick, Distribution – Planning and Control, Kluwer Academic Publishers, Chicago, Illinois, 1996. 779 p.
- RUSHTON, Alan, OXLEY, John, Handbook of Logistics and Distribution Management, Kogan Page, 1991. 339 p.
- SIMCHI-LEVI, David, KAMINSKY, Philip, SIMCHI-LEVI, Edith, Designing and Managing the Supply Chain – Concepts, Strategies and Case Studies, Third Edition, The McGraw-Hill Companies, INC. 2008. 498 p.
- TACHIBANA, Luis Henrique. Gerenciamento de riscos de desenvolvimento em empreendimentos industriais/logísticos: o caso de um condomínio logístico em Ribeirão Preto/L.H. Tachibana. - São Paulo, 2013. 103p.
- TACHIZAWA, Takeshy, MENDES, Gildasio, Como Fazer Monografia na Prática, 12ª edição, FGV Editora, Rio de Janeiro 1998. 150 p.
- VIDOTTI, Fábio. Influência da localização na qualidade do investimento em galpões de armazenagem, com salas de escritório, para locação na microrregião (km 13 ao 29) da Rodovia Anhanguera, em São Paulo. 2006. Monografia (MBA em Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção Civil, com ênfase em Real Estate) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em Engenharia, São Paulo, 2006
- YIN, Robert K., Estudo de Caso: Planejamento e Métodos, 3ª edição, Bookman, Porto Alegre, 2005. 248 p.