



## **ANAIS – RESUMOS**

**São Luís**

**2018**

Universidade CEUMA  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
[www.ceuma.br](http://www.ceuma.br)

**REITOR**

SAULO HENRIQUE BRITO MATOS MARTINS

**PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO**

VALÉRIO MONTEIRO NETO

**COORDENADOR GERAL DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ADRIANA MARQUES SILVA

**COORDENADORES ADJUNTOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ANA PATRICIA DE PINTO FARIAS

DEBORA CRISTINA COUTINHO VILAS BÔAS

**COMITÊ CIENTÍFICO E ORGANIZAÇÃO**

ALESSANDRO RESENDE MACHADO

ANA CLAUDIA DOS PASSOS MENDONÇA MUNIZ

ANA PATRICIA PINTO FARIAS

ARMANDO MACHADO CASTRO FILHO

CARLOS CESAR CORREIA ARANHA JUNIOR

CINTIA LEITE GONÇALVES

DAGOLBERTO PEREIRA CALAZANS

DANIEL ROCHA PEREIRA

DEBORA CRISTINA COUTINHO VILAS BOAS

DIEGO ROSA DOS SANTOS

DIOGO MARCELO LIMA RIBEIRO

EDNILSON DA CRUZ ROBRIGUES

ELSOM GOMES SANTOS

FABRÍCIO DA SILVA CORDEIRO

FLÁVIO HENRIQUE DE JESUS PESTANA SOUSA

FLÁVIO HENRIQUE REIS MORAES

HAYLSON RODRIGUES DE ARAUJO

HELTON DE JESUS COSTA LEITE BEZERRA

IVONE ASCAR SAUAIA GUIMARÃES

JEAN MARK CORREA SANTOS

JOSE CARLOS OLIVEIRA DE MATOS JUNIOR

JOSEANDERSON AUGUSTO

JOSEANDERSON AUGUSTO DE CALDAS COSTA

JOSÉLIA SIQUEIRA MACHADO FITERMAN

JULIO CESAR PINHEIRO MACIEL

LEONARDO CALHEIROS RODRIGUES

LUÍS RAIMUNDO LEÃO JÚNIOR

MARCIO ANDRADE

MARCIO FERNANDO DE ANDRADE MOREIRA

MARCO ANTONIO REIS RAMOS

MARYLIN FONSECA LEAL DE FARIAS WETTERS

NATHÁLIA CUNHA DE ALMEIDA PINHEIRO

OSMAN GERUDE

PAULO SERGIO SANTOS MOREIRA

RAMAIANY CARNEIRO MESQUITA



**II Mostra científica do curso de Engenharia Civil  
13 a 18 de Dezembro de 2018. São Luis -MA**



RICARDO BARBOSA JÚLIO NETO  
RICARDO CORSINI DE CARVALHO  
RODRIGO NASCIMENTO BARROS  
ROGÉRIO LIMA  
RONI CLEBER BONI  
SOLANGE DA SILVA NUNES BONI  
THIAGO BRASIL ARRUDA  
VALDILEA FERREIRA LOPES  
WALLACE ALLAN BLOIS LOPES  
WESDNEY DOS SANTOS MELO  
WILLANDSON CHARLES RAMOS SILVA  
WOLIA COSTA GOMES  
YGNO ALLIANDRO COSTA LIMA

## **APRESENTAÇÃO**

O evento II Mostra Científica do Curso de Engenharia Civil da Universidade Ceuma representa uma oportunidade para refletir diante da complexidade dos temas inerentes ao curso de engenharia civil e suas abrangentes temáticas relacionadas, de modo que o aluno consiga se aprofundar sobre o conhecimento de um conteúdo específico e apresentar à comunidade acadêmica.

O evento foi realizado com o intuito de os alunos do décimo período do curso de Engenharia Civil apresentarem seus respectivos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Nesse sentido, é fundamental que a dinâmica da construção do conhecimento seja permeada na academia e compreendida pelos atores envolvidos, além de possibilitar a propagação do conhecimento relacionado aos estudos desenvolvidos perante a comunidade acadêmica.

## SUMÁRIO

ESTUDO DE PATOLOGIAS DO PAVIMENTO FLEXIVEL COM COBERTURA EM CBUQ: TRECHO DA BR-135/MA KM 95,600 AO KM 127,750	1.
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO IMPLANTADO NO MUNICÍPIO DE CODÓ-MA	2.
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UM CANTEIRO DE OBRAS EM SÃO LUÍS – MA	3.
ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO EM SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS: REFORMA DE PRÉDIO COMERCIAL EM SÃO LUÍS - MA	4.
UMA ABORDAGEM QUANTO AO PERFIL ESTRUTURAL PARA UMA SALA DE MAMOGRAFIA DE BAIXO CUSTO EM SÃO LUÍS- MA: perfil físico e de engenharia	5.
UM ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO CONSTRUTIVO STEEL FRAME NA ESTRUTURA INTERNA E EXTERNA DE UMA EDIFICAÇÃO QUE ABRIGA UM CENTRO DE HEMODIÁLISE	6.
TURNOVER: ESTUDO DE CASO DA EMPRESA X ENGENHARIA	7.
A IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO PARA EXECUÇÃO DE OBRA E CUMPRIMENTO DE CRONOGRAMA DE ENTREGA FINAL: UM ESTUDO DAS INTERFERÊNCIAS VERIFICADAS NO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA ACOMPANHADA	8.
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO USO DA ÁGUA DA CHUVA COMO ÁGUA DE AMASSAMENTO UTILIZADA NO CONCRETO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA	9.
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TUBULAÇÕES RÍGIDAS E FLEXÍVEIS NO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA EM HABITAÇÕES POPULARES	10.
A IMPORTÂNCIA DO CANAL COHAB – COHATRAÇ DENTRO DO ÂMBITO HIDRÁULICO COMO CONDIÇÃO DE MELHORIAS AO FATOR DE ALAGAMENTOS ENTRE O 3º E 4º CONJUNTO DO BAIRRO COHAB EM SÃO LUÍS–MA	11.
APLICAÇÃO DO ÍNDICE GERAL DE FRAGILIDADE NA DRENAGEM URBANA: ESTUDO DE CASO DA AVENIDA DOS AFRICANOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA	12.
ESTUDO DA SUBSTITUIÇÃO DAS SUPERESTRUTURAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO DAS PONTES NA MA-310 NO TRECHO BACURITUBA/SÃO BENTO	13.
AVALIAÇÃO DO REQUISITO DE DESEMPENHO TÉRMICO DAS EDIFICAÇÕES SEGUNDO A NBR 15.575/2013 EM TRÊS MÉTODOS CONSTRUTIVOS UTILIZADOS EM OBRAS EM SÃO LUÍS-MA	14.
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UMA OBRA NA CIDADE DE BACURI NO MARANHÃO	15.
POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS): BENEFÍCIOS E ECONOMIA NO ENCHIMENTO DE LAJES PRÉ-MOLDADAS EM COMPARATIVO A LAJOTAS CERÂMICAS	16.
GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: DISPOSIÇÃO ADEQUADA E RECICLAGEM EM SÃO LUÍS – MA	17.
ESTUDO DAS OCORRÊNCIAS DE PATOLOGIAS DE UM PRÉDIO RESIDENCIAL – IPEM BEQUIMÃO	18.
AVALIAÇÃO DO DIMENSIONAMENTO DE CANTEIRO DE OBRAS SEGUNDO NR 18/95, NBR 12284/91 E RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002: UM ESTUDO REALIZADO	19.

EM UMA OBRA VERTICAL RESIDENCIAL EM SÃO LUÍS – MA.	
SISTEMA CONSTRUTIVO INDUSTRIALIZADO: sistema Royal como alternativa construtiva na edificação da Escola Paulo Reglus Neves Freire no município Conceição do Lago Açu – MA	20.
COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS ATRAVÉS DOS MÉTODOS AOKI-VELLOSO (1975), DECOURT-QUARESMA (1998) E LOBO (2005) NA REGIÃO DE SÃO LUÍS	21.
TRABALHO EM ALTURA EM UMA OBRA VERTICAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL E AS DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DA NR-35	22.
RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC): destinação final e tratamento de RCC na cidade de São Luís - MA	23.
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DE BIOGÁS PRODUZIDO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO: ESTUDO DE CASO ETE VINHAIS	24.
ANÁLISE DOS MECANISMOS DE INFILTRAÇÃO E RESISTÊNCIA DO PAVIMENTO POROSO PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL	25.
A EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA: ESTUDO DE CASOS DA AVENIDA SENADOR VITORINO FREIRE AREINHA EM SÃO LUÍS – MA	26.
ANÁLISE COMPARATIVA DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL: MÉTODO TRADICIONAL PLANILHADO VERSUS MÉTODO QIHIDROSSANITÁRIO	27.
SISTEMA CONSTRUTIVO DE PAREDES DE CONCRETO ARMADO: UMA ANÁLISE DE FALHAS NO PROCESSO DE EXECUÇÃO DE OBRA RESIDENCIAL, EM SÃO LUÍS – MA	28.
DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE DA ÁGUA E ANÁLISE LOCACIONAL DA ÁREA DE ENTORNO DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE ITAPECURU-MIRIM, VISANDO PROPOSTA DE READEQUAÇÃO QUANTO À RESOLUÇÃO CONAMA 335/2003	29.
ANÁLISE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES DA MISTURA SOLO CIMENTO E SOLOMIX® PARA FINS DE PAVIMENTAÇÃO	30.
UTILIZAÇÃO DE FIBRA DE POLIETILENO TEREFALATO (PET) COMO AGREGADO NA FABRICAÇÃO DE BLOCO ESTRUTURAL DE CONCRETO	31.
CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ GRANDE - MA	32.
AS ETAPAS DO PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO: UM ESTUDO DE UMA ESTRUTURA COMPLEXA CALCULADA PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA	33.
FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS: DIMENSIONAMENTO DE SAPATAS	34.
PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: MECANISMOS PARA EVITAR FISSURAS EM REBOCO DE FACHADAS	35.
PROPOSTA PARA O TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR PARA O ATERRO SANITÁRIO TITARA EM ROSÁRIO – MA POR VIA HIDROVIÁRIA, UTILIZANDO BALSAS ROLL ONROLL OFF-ROLL	36.
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADAS DE EDIFICAÇÕES: ESTUDO DE CASO NO EDIFÍCIO PALÁCIO DO COMÉRCIO EM SÃO LUÍS - MA	37.
PERDAS NA ALVENARIA: ESTUDO DE CASO EM DETERMINADA CONSTRUÇÃO NA GRANDE SÃO LUÍS	38.

PATOLOGIA EM PONTES DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO NAS PONTES LOCALIZADAS NA AVENIDA FERREIRA GOULART, EM SÃO LUÍS - MARANHÃO	39.
AVALIAÇÃO DA REUTILIZAÇÃO DE LONA DE BANNER NA PRODUÇÃO DE PLACAS PARA VEDAÇÕES VERTICAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	40.
O CONTROLE DE QUALIDADE NA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO PROTENDIDO EM UMA OBRA EM SÃO LUIS –MA	41.
INSTALAÇÕES ELETRICAS: EVOLUÇÃO DAS NORMAS NA DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS	42.
ELABORAÇÃO DE UM MODELO BÁSICO PARA LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DE MANUTENÇÕES PREDIAIS DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL VERTICAL COM 08 TORRES DE 03 PAVIMENTOS TIPOS EM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA	43.
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR	44.
ABORDAGEM QUANTO AO RECURSO DE DRENAGEM, COMO ELEMENTO AGREGADOR VOLTADO AS OBRAS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA NO ENTORNO DO CANAL DO TROPICAL SHOPPING EM SÃO LUIS – MA	45.
DRENAGEM PLUVIAL NA REGIÃO DO MERCADO CENTRAL EM SÃO LUÍS- MA: UMA ABORDAGEM QUANTO AS SUAS DEFICIÊNCIAS	46.
PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE CASA CONTÊINER EM PROJETOS DE HABITAÇÃO SOCIAL	47.
DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA: UM ESTUDO DE CASO NA RUA PERNAMBUCO NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	48.
PROPOSTA DE DIMENSIONAMENTO DE UM ATERRO SANITARIO EM CONSÓRCIO PARA AS CIDADES DE GONÇALVES DIAS, GOVERNADOR ARCHER, GOVERNADOR EUGÊNIO BARROS, GOVERNADOR LUIZ ROCHA E SENADOR ALEXANDRE COSTA NO ESTADO DO MARANHÃO	49.
AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS UTILIZADOS NOS SERVIÇOS LISTADOS NO PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT NAS EMPRESAS CERTIFICADAS EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO	50.
AVALIAÇÃO DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA OBRA RESIDENCIAL, TENDO COMO CRITÉRIO A NBR 14037 (2014): DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES PARA ATENDIMENTO À NBR 15575 (2013): EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS - DESEMPENHO	51.
UTILIZAÇÃO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) COMO SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO EM OBRA COMERCIAL	52.
INFLUÊNCIA DA PROTEÇÃO MECANICA EM MANTA ASFALTICA: proteção mecânica em manta asfáltica de laje cobertura	53.
MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NAS EDIFICAÇÕES	54.
ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA REALIZADO ENTRE A FUNASA E O MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA	55.
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DO BAIRRO DA COHAB EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO	56.

A SITUAÇÃO DE RECURSOS HIDRICOS NO MUNICIPIO DE SÃO LUÍS: ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ABASTECIMENTO PUBLICO POR MEIO DO RIO PACIÊNCIA	57.
ANÁLISE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO, CARBONATAÇÃO E DETERMINAÇÃO DO pH EM CONCRETOS COM ADIÇÃO DE SÍLICA ATIVA	58.
ANÁLISE DE PAVIMENTO FLEXÍVEL PELO MÉTODO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA LITORÂNEA	59.
ANÁLISE DO LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRA PARA OTIMIZAÇÃO E AGILIZAÇÃO DE ENTREGA EM UMA OBRA EXECUTADA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA	60.
PROPOSTA DE MELHORIA DO SISTEMA DE DRENAGEM DA AVENIDA CONTORNO LESTE NO BAIRRO DO COHATRAC EM SÃO LUIS-MA	61.
ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO FATAIS OCORRIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MARANHÃO	62.
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE COMBINAÇÕES DE AÇÕES EM ESTRUTURAS DE PÓRTICOS ESPACIAIS QUANTO AO SEU DESLOCAMENTO ESTRUTURAL	63.
MODELAGEM DE RESIDÊNCIA DO PROGRAMA MINHA CASA MEU MARANHÃO COM USO DE SOFTWARE EM PLATAFORMA BIM	64.
CONTROLE DA QUALIDADE NA EXECUÇÃO DE PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	65.
LOCAÇÃO DE OBRA DE EDIFICAÇÃO: a importância de uma locação correta	66.
A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PREDITIVA EM FERROVIAS	67.
PROBLEMAS DA DRENAGEM URBANA NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA: estudo de caso em um trecho da MA -201.	68.
REFORÇO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO: AUMENTO DA SEÇÃO TRANSVERSAL DE VIGAS POR MEIO DA ADIÇÃO DE ARMADURAS COM ESTUDO DE CASO EM UMA RESIDÊNCIA NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA	69.
COMPARATIVO ENTRE AS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DRYWALL E A DE ALVENARIA COM TIJOLO CERÂMICO UTILIZADAS NAS PAREDES INTERNAS SECAS DE UM HOSPITAL DE GRANDE PORTE	70.
A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES: estudo de caso em obra de uma empresa de são Luís/MA	71.
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O MODELO ESTRUTURAL DE PÓRTICO PLANO E O MODELO ESTRUTURAL DE PÓRTICO ESPACIAL	72.
COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS PELO MÉTODO DÉCOURT e QUARESMA (1978) E LOBO (2005)	73.
A IMPORTÂNCIA DOS EPI'S NOS CANTEIROS DE OBRA COMO PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO	74.
ANÁLISE DE RISCOS EM UMA OBRA DE REFORÇO ESTRUTURAL DA FUNDAÇÃO DE UM TANQUE DE ARMAZENAMENTO	75.
COMPARAÇÃO DE LAJE MACIÇA E MISTA DE AÇO E CONCRETO (STEEL DECK) COM RELAÇÃO AS SOLICITAÇÕES DE TENSÕES NORMAIS DE FLEXÃO POR MEIO DA ALTURA DA LAJE	76.
AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO AO REQUISITO DE DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE DA NBR 15.575/2013 EM UM EMPREENDIMENTO DE ALVENARIA ESTRUTURAL EM SÃO LUÍS-MA	77.
RAZÃO UNITARIA DE PRODUÇÃO (RUP): UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A	78.

TABELA DE REFERÊNCIA DO SINAPI E AFERIÇÃO EM CANTEIRO DE OBRA PARTINDO DE COLETA DE DADOS INFORMATIZADA EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE ATUANTE NO MERCADO LOCAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
AVALIAÇÃO OPERACIONAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO BAIRRO RESIDENCIAL PRIMAVERA TURU NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA	79.
ANÁLISE DE PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM DOIS BLOCOS DE UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DO BAIRRO COHAMA, EM SÃO LUÍS/MA	80.
ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA REALIZADO ENTRE A FUNASA E O MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA	81.
INSPEÇÃO PREDIAL NAS INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO: UMA ANÁLISE A PARTIR DE VISTORIA NO EDIFÍCIO DELLAMARE	82.
AS PRINCIPAIS CAUSAS DA RESISTÊNCIA QUANTO AO USO DE EPI'S NAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO LUÍS - MA	83.
ESTUDO LABORATORIAL DA SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO FINO PELO PÓ DE VIDRO: ESTUDO DO COMPORTAMENTO A TRAÇÃO PELA FLEXÃO	84.
TOMADAS DE DECISÕES DO SISTEMA DE GERÊNCIA DE PAVIMENTOS SOBRE INVESTIMENTOS EM RODOVIAS FEDERAIS COM O USO DO SISTEMA HDM-IV: UM ESTUDO DE CASO NO SEGMENTO BR-135 KM 104,1 ENTRADA MA-339(COLOMBO/MA) AO SEGMENTO BR-222 KM 127,3 ENTRADA (MIRANDA DO NORTE/MA)	85.
DESENVOLVIMENTO DE UM COMPÓSITO A BASE DE CONCRETO SIMPLES E PÓ DE MDF VISANDO UM MATERIAL ALTERNATIVO PARA A PRODUÇÃO DE BLOCOS PARA ALVENARIA DE VEDAÇÃO	86.
REVITALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ITAPIRACÓ, LOCALIZADO EM SÃO LUÍS-MA	87.
A VIABILIDADE TÉCNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA DE ÁGUA NO CONDOMÍNIO COLINA DOS COLIBRIS	88.
PRODUÇÃO DE BLOQUETES DE CONCRETO SEXTAVADOS E EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO NA OBRA DE CONSTRUÇÃO DO IEMA EM CURURUPU NO ESTADO DO MARANHÃO	89.
MÉTODO DE PREVISÃO DE RECALQUE PARA TUBULAÇÃO ENTERRADA: UM ESTUDO DE CASO NO PORTO DO ITAQUI-MA.	90.
ANÁLISE DOS CUSTO DE UMA IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS DO TIPO LAJE EM UMA RESIDÊNCIA	91.
PROPOSTA INTERCEPTOR NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO CASO BAIRRO COROADO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA	92.
PROPOSTA DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO CANAL DE MACRODRENAGEM: ESTUDO DE CASO DO CANAL COHAB- COHATRAC DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA	93.
MÉTODO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM AAUQ EM ÁREAS INTERNAS: ESTUDO DE CASO REALIZADO NO NOVO HOSPITAL DE REFERÊNCIA DO SERVIDOR PÚBLICO EM SÃO LUÍS – MA	94.
ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE CONCRETO PRODUZIDO COM SUBSTITUIÇÃO TOTAL DO AGREGADO GRAÚDO NATURAL POR AGREGADO GRAÚDO RECICLADO	95.

RETRAÇÃO DE CONCRETO: análise do processo de recuperação de quadras poliesportivas em condomínios da Península da Ponta da Areia no município de São Luís-MA	96.
VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE RESISTENTE DE CONSOLO DE CONCRETO ARMADO ATRAVÉS DE ANÁLISES NUMÉRICAS ELÁSTICO-LINEARES COM MODELAGEM EM ELEMENTOS FINITOS	97.
ANÁLISE DE APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA BIM PARA MELHORIA DE PROJETOS DE OBRAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO NA SECID – MA	98.
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA AÇÃO DO VENTO EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL LOCALIZADO NA REGIÃO LITORÂNEA DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA	99.
CONFLITOS ORÇAMENTÁRIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DIVERGÊNCIAS ENTRE OS CUSTOS PREVISTOS E OS CUSTOS REALIZADOS PARA O SERVIÇO DE CONCRETAGEM DAS SAPATAS DO HOSPITAL DE SÃO MATEUS DO MARANHÃO	100.
AVALIAÇÃO DO USO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM GRAJAÚ-MA	101.
PROPOSTA DE REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PAVIMENTAÇÃO DE CALÇADA: Estudo de caso em trecho de rua no bairro do Anil, São Luís - MA	102.
O ESTUDO DO REUSO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO, DEMOLIÇÃO E REPAROS DE EDIFICAÇÕES EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO LUÍS-MA: COMPARAÇÃO PARA A ARGAMASSA CONVENCIONAL	103.
VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DA FACHADA DE UM EDIFÍCIO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA NBR 15575:2008, ANALISANDO OS REVESTIMENTOS CERÂMICOS	104.
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO HISTÓRICA: “MORADA DAS ARTES” NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS / MA	105.
ESTUDO LABORATORIAL DO COMPORTAMENTO A COMPRESSÃO DO CONCRETO: SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO FINO, POR PÓ DE VIDRO, RESÍDUO PROVENIENTE DA FÁBRICA DE VIDROS, DO MUNICÍPIO DE RAPOSA-MA	106.
MANUTENÇÃO DE COBERTURAS EM EDIFÍCIOS VERTICAIS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM PRÉDIO PRÓXIMO A ÁREA MARÍTIMA DE SÃO LUÍS – MA	107.
UM ESTUDO DA APLICABILIDADE E EFICIÊNCIA DE BARREIRAS DE CONTENÇÃO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO NO INTUITO DE PREVENIR ACIDENTES DE TRABALHO NAS EXTREMIDADES DOS BERÇOS DE ATRACAÇÃO DO PORTO EM SÃO LUÍS - MA	108.
TRATAMENTO DE ÁGUA COM CLORADOR EM PASTILHA PARA ABASTECIMENTO EM ZONA RURAL: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ANAJATUBA, MARANHÃO	109.
ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DIREITO DE TODOS: UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO GARRANCHO PERTENCENTE AO MUNICÍPIO DE RAPOSA - MA	110.
APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA: ESTUDO DE CASO DA RUA PROJETADA II NA CIDADE OPERÁRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUIS-MA	111.
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO USO DA ÁGUA DA CHUVA COMO ÁGUA DE AMASSAMENTO UTILIZADA NO CONCRETO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA	112.

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA FALTA DE MANUTENÇÃO PREDIAL E PATOLOGIAS ENCONTRADAS NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DO MERCADO CENTRAL DE SÃO LUIS - MA	113.
ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DA AREIA PROVENIENTE DE JAZIDAS QUE ATUAM NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS-MA	114.
ESTUDO DA APLICAÇÃO DE MANTA IMPERMEABILIZANTE PARA CORREÇÃO DE PATOLOGIA POR INFILTRAÇÃO EM EDIFICAÇÃO VERTICAL NA ÁREA DO BAIRRO DO RENASCENÇA EM SÃO LUÍS - MA	115.
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FUNDAÇÕES DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS DE PEQUENO PORTE: análise das causas e das possibilidades de recuperação	116.
A ANALISE DOS FATORES DE RISCO AMBIENTAIS E A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	117.
ANÁLISE DE FISSURAÇÃO AO LONGO DA EXECUÇÃO DE UMA OBRA	118.
ANALISE DE DESEMPENHO DE CONCRETO MODIFICADO: COM ADIÇÃO DE PET	119.
ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS DO CARREGAMENTO DE NAVIOS NO BERÇO 105 DO PORTO DO ITAQUI NO MARANHÃO	120.
DETERMINAÇÃO DE SALINIDADE EM ESTRUTURAS METÁLICAS LOCALIZADAS NO CENTRO HISTÓRICO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA	121.
ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DE SAIS EM ESTRUTURAS METÁLICAS NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA	122.
VIABILIDADE DO USO DE SILICA ATIVA EM CONCRETO DE BAIXA RESISTÊNCIA COMO REDUÇÃO DO CONSUMO DE CIMENTO	123.
PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES VERTICAIS MULTIFAMILIARES EXECUTADAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL LOCALIZADA EM REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS: UMA ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO	124.
COMPARATIVO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS EM ALVENARIA CONVENCIONAL E CONTAINER: ANÁLISE DE PROJETOS ESCOLAS 2 SALAS	125.
A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA BIM COMO FERRAMENTA NA PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS CONSTRUÇÕES	126.
ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS POÇOS LOCALIZADOS NO POVOADO UNHA DE GATO, MUNICÍPIO DE LAGO DA PEDRA - MA	127.
PATOLOGIAS EM ASSENTAMENTOS CERÂMICOS: ESTUDO DE CASO DA CERÂMICA X APLICADAS EM OBRAS POPULARES NAS CIDADES DE PAÇO DO LUMIAR E SÃO JOSÉ DE RIBAMAR	128.
UM ESTUDO SOBRE A ANÁLISE DA PRODUÇÃO DO BLOCO DE CONCRETO, VISANDO A QUALIDADE NAS OBRAS	129.
ANÁLISE DE ENSAIOS SPT REALIZADOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA PARA CARACTERIZAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DO RENASCENÇA	130.
UM ESTUDO SOBRE OS RISCOS DO TRABALHO EM ALTURA NA CONSTRUÇÃO DE UM HOSPITAL EM SÃO LUÍS/MA TENDO COMO PARÂMETRO O CUMPRIMENTO DA NR 35	131.
ESTUDO QUANTO AO MODELO CONSTRUTIVO DO CANAL DE ESCOAMENTO DO RIO GANGAN E SUA VIABILIDADE PLUVIAL AOS BAIRROS EM SÃO LUÍS- MA	132.
GESTÃO DE MANUTENÇÃO: PLANEJAMENTO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA ESCOLAS DA REDE DE ENSINO MUNICIPAL DE SÃO LUIS – MA	133.

CORROSÃO EM ESTRUTURAS METÁLICAS FRENTE AOS FATORES DE AGRESSIVIDADE TIPO 3 E TIPO 4, EM UMA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO, LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA	134.
OS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DO PBQP-H: 2017 EM UMA EMPRESA CONSTRUTORA QUE TRABALHA COM OS PROJETOS DO MCMV (MINHA CASA MINHA VIDA) NO ESTADO DO MARANHÃO	135.
ESTUDO COMPARATIVO DA UTILIZAÇÃO, VANTAGENS E DESVANTAGENS DE FÔRMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO EM DETRIMENTO DO COMPENSADO RESINADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	136.
ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM ALVENARIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO	137.
ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS DE CONCRETO PARA VEDAÇÃO EM UMA FABRICA NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR	138.
ACESSIBILIDADE URBANA NO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS: TRAJETO DA RUA DA ESTRELA À PRAÇA DOM PEDRO II	139.
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO BAIRRO SÃO BENTO NA CIDADE DE PASTOS BONS - MA	140.
RESISTÊNCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS OBTIDAS A PARTIR DE SOLO LATERÍTICO E RESÍDUOS DE VIDRO ALCALINAMENTE ATIVADOS	141.
MEDIDAS E PROCEDIMENTOS A SEREM TOMADOS NO CAMPO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO PARA MANUTENÇÃO DA INTEGRIDADE DO TRABALHADOR DOS CANTEIROS DE OBRA	142.
PLACAS CERÂMICAS: UM ESTUDO COMPARATIVO DOS REVESTIMENTO CERÂMICOS E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	143.
POSSÍVEIS CAUSAS DO DESPERDÍCIO DE ALVENARIA ESTRUTURAL NUM CONJUNTO HABITACIONAL VERTICAL EM SÃO LUÍS - MA	144.
ESTUDO COMPARATIVO ORÇAMENTÁRIO: ENTRE FÔRMAS METÁLICAS E AS FÔRMAS EM MADEIRITE PLASTIFICADAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DE UM HOSPITAL EM SÃO LUÍS – MA	145.
ELABORAÇÃO DE TIJOLO CERÂMICO COM APROVEITAMENTO DO LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	146.
DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO PARA O MUNICÍPIO DE DOM PEDRO-MA	147.
APROVEITAMENTO DO LODO PROVENIENTE DO TRATAMENTO DA ÁGUA DO MAR PARA ELABORAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS	148.
COMPARATIVO DO REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE PASTA DE GESSO COM A FIBRA DO SISAL	149.
ORÇAMENTO DE CONSTRUÇÃO DE UNIDADES RESIDENCIAIS NA CIDADE DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR	150.
ANÁLISE DE PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO DE RESIDÊNCIAS LOCALIZADAS PRÓXIMO A VOÇOROCA NO CENTRO DA CIDADE DE BURITICUPU-MA	151.
MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NAS EDIFICAÇÕES	152.
DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL COM A UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE BORRACHA RECICLADA EM SEU REVESTIMENTO ASFÁLTICO	153.
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO FACHADA CERAMICA: ESTUDO	154.

DE CASO EM UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL NA CIDADE DE SÃO LUIS - MA	
O PAPEL DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO SOBRE A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS EM SÃO LUÍS – MA	155.
O PROBLEMA DA CORROSÃO INTERGRANULAR EM JUNTAS SOLDADAS DE AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	156.
PAREDES ESTRUTURAIS CONCRETO-PVC: Método Construtivo Royal Building (Concreto/PVC)	157.
PROPOSTA PRELIMINAR PARA UM CONSÓRCIO PARA DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PEQUENA CIDADE DO ESTADO DO MARANHÃO: ESTUDO DE CASO NAS CIDADES DE LAGO DOS RODRIGUES E LAGO DO JUNCO – MARANHÃO	158.
AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS CONTROLADOS COM BASE NO PBQP – H:2017 EM UMA CONSTRUTORA DE SÃO LUÍS - MA	159.
INSPEÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DO CONDOMÍNIO QUINTAS DO SOL CONSTRUÍDO EM 1990	160.
ANÁLISE ESTRUTURAL DO CONCRETO ARMADO NO AMBIENTE MARINHO DA REGIÃO LITORÂNEA DE SÃO LUIS-MA	161.
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÍONS CLORETO EM AREIAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	162.
UM ESTUDO DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS (MA), TENDO COMO MODELO A CIDADE DE SÃO PAULO	163.
SMART STOP: UM MODELO DE PARADA DE ÔNIBUS INTELIGENTE A SER APLICADO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA	164.
A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA MADEIRA ECOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL	165.
CAPACIDADE DE CARGA EM BLOCOS DE CONCRETO SOBRE TRÊS E QUATRO ESTACAS COM ANÁLISE ESTRUTURAL NO SOFTWARE SAP 2000	166.
A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPI E DOS PROCESSOS REGULAMENTARES DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL	167.
ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO <i>OFF SHORE</i> : ESTUDO DE CASO INFRAESTRUTURA DA PONTE GOVERNADOR NEWTON BELLO EM SÃO LUÍS – MA	168.
MAPEAMENTO DA CONCRETAGEM COMO FERRAMENTA DE CONTROLE E IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS DE QUALIDADE DO CONCRETO USINADO	169.
FISSURAS EM PAREDES DE CONCRETO EM UM CONJUNTO RESIDENCIAL, LOCALIZADO EM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MARANHÃO	170.
ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO DOMÍNIO DE DEFORMAÇÃO NO DIMENSIONAMENTO DE UMA VIGA EM CONCRETO ARMADO	171.
PUNÇÃO EM LAJES LISAS: AVALIAÇÃO DA PUNÇÃO DE ACORDO COM A POSIÇÃO DOS PILARES SOB UMA LAJE MODELADA NO PROGRAMA SAP2000	172.
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE: CONCRETO CONVENCIONAL E CONCRETO COM ADITIVO PLASTIFICANTE NO TRAÇO DE 25 MPA UTILIZANDO CIMENTO PORTLAND CP IV 32 RS	173.
PAREDES ESTRUTURAIS COM PAINÉIS DE PVC PREENCHIDOS COM CONCRETO: Análise Comparativa Entre o Método Convencional e o Método Concreto-PVC	174.

DESEMPENHO ACÚSTICO: UM ESTUDO DE CASO COMPARATIVO ENTRE SALAS COM E SEM TRATAMENTO	175.
BENEFÍCIOS DA MADEIRA ECOLÓGICA E SEU ÍNDICE DE FORNECIMENTO EM SÃO LUÍS/MA	176.
ESTUDO DE PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÃO PÚBLICA: ESTUDO DE CASO DO MERCADO MUNICIPAL DA VILA VICENTE FIALHO, NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA	177.
AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA DO USO DE RESÍDUO DE CONCRETO ORIUNDO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COMO AGREGADO NO CONCRETO	178.
COBERTURA TERMOACÚSTICA: ESTUDO DE CASO DA REFORMA DE UMA IGREJA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE BALSAS – MA	179.
CONTROLE DA QUALIDADE NA EXECUÇÃO DA ALVENARIA ESTRUTURAL EM BLOCOS CERÂMICO: ESTUDO DE CASO DE UMA OBRA EM SÃO LUÍS-MA	180.
AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM PROJETOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO VOLTADO PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO AOS EXECUTORES DE MANUTENÇÃO E TRABALHADORES USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES PROJETADAS PARA UM PORTO NO MARANHÃO	181.
INSPEÇÃO DE PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS: ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR	182.
AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NA FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADOS: ESTUDO DE CASO NA FÁBRICA INDECON INDUSTRIA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO LTDA EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO	183.
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO EM UM CANTEIRO DE OBRA EM SÃO LUÍS - MA	184.
UMA ANÁLISE SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO ANIL: DESAFIOS NO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO	185.
VERIFICAÇÃO DA INTEGRIDADE DE UMA ESTRUTURA METÁLICA POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA	186.
PATOLOGIAS EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, TERAPIAS E PROPOSTAS DE REFORÇOS EM EDIFICAÇÃO NA ORLA MARÍTIMA DE SÃO LUÍS DO MARANHÃO	187.
EMPREGO DE BLOCO DE TIJOLO ECOLÓGICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Alternativa sustentável ao deficit habitacional no Brasil	188.
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PILARES DE CONCRETO ARMADO DE UMA EDIFICAÇÃO NA CIDADE DE SÃO LUÍS -MA	189.
AVALIAÇÃO DO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE OBRAS DE UMA ESCOLA LOCALIZADA NO INTERIOR DO MARANHÃO	190.
ANÁLISE COMPARATIVA DA PRODUTIVIDADE ENTRE A ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO E O SISTEMA DRYWALL NA CONSTRUÇÃO DE PAREDES DE VEDAÇÕES INTERNAS EM PRÉDIOS COMERCIAIS	191.
A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM UMA OBRA DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DE UM HOSPITAL DE SÃO LUÍS MARANHÃO	192.
SURGIMENTO DE PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO, NAS PAREDES	193.

INTERNAS, DA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE “DR. LUIZ HENRIQUE BRAGA POLARY”, NA CIDADE DE ZÉ DOCA – MA	
IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NA ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE APARTIR DO TRABALHO DOS DETENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO COMPLEXO PENITENCIÁRIO DE SÃO LUIS	194.
CONCRETO LEVE ESTRUTURAL: SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO CONVENCIONAL POR CINASITA (ARGILA EXPANDIDA)	195.
REAPROVEITAMENTO DA CONCHA DE OSTRA, COMO AGREGADO MIÚDO EM QUANTIDADES PARCIAIS DE 10 E 20%, NA PRODUÇÃO DE CONCRETO, NA GRANDE SÃO LUÍS	196.
ESTUDO COMPARATIVO DA INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE CURA DE CONCRETOS PRODUZIDOS COM CIMENTO PORTLAND DA CLASSE CP II – Z 40.	197.
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS REVESTIMENTOS DE GESSO E ARGAMASSA, EXECUTADOS DE FORMA MANUAL: BENEFÍCIOS E APLICABILIDADE EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAS NA CIDADE DE SÃO LUÍS	198.
UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS NO CONCRETO: ESTUDO DE MATERIAIS CERÂMICOS (TELHAS E TIJOLOS) DESCARTADOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, NA FABRICAÇÃO DE CONCRETO	199.
SANEAMENTO BÁSICO: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RUA SÃO RAIMUNDO, LOCALIZADA NO BAIRRO VILA PALMEIRA, SÃO LUIS – MA	200.
SISTEMA CONSTRUTIVO RACIONALIZANDO: ESTUDO DE CASO NA EXECUÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL REALIZADO EM UMA OBRA EM SÃO LUÍS – MA	201.
CONCRETO DE BAIXA RESISTÊNCIA: ADIÇÃO DE 25% DE PAPEL SECO E 25%PAPEL ÚMIDO NA PRODUÇÃO DE CONCRETO, EM RELAÇÃO AO CIMENTO	202.
VIABILIDADE TÉCNICA E ECÔNOMICA DO AÇO PATINÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO LUIS – MA	203.
PAVIMENTAÇÃO PERMEÁVEL COM SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL ATRAVÉS DO ASFALTO POROSO COMO ALTERNATIVA DE APLICAÇÃO EM ÁREAS DE ESTACIONAMENTO	204.
PRODUÇÃO DE CONCRETO COM RESÍDUO DE VIDRO TEMPERADO SUBSTITUINDO AGREGADO GRAÚDO (BRITA)	205.
IMPERMEABILIZAÇÃO DE RESERVATÓRIOS ELEVADO: MEMBRANA POLIMÉRICA	206.
DORMENTES DE CONCRETO PARA FERROVIA HEAVY HAUL NA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS	207.
AVALIAÇÃO MICROESTRUTURAL DO AÇO CP 190-RB 12,7 USADO EM CORDOALHAS NO CONCRETO PROTENDIDO	208.
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO CONTROLE DA QUALIDADE DOS MATERIAIS UTILIZADOS NOS SERVIÇOS DE OBRAS E EDIFICAÇÕES DO PBQP-H (PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT) EM UMA OBRA EM SÃO LUÍS - MA	209.
ADIÇÃO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DE MARMORARIAS NO CONCRETO	210.
AVALIAÇÃO DE SISTEMA COMBINADO PARA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS EM UM TRECHO URBANO DA RUA SÃO BERNARDO, EM SÃO LUÍS – MA	211.
VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE RESISTENTE DE UMA LAJE TIPO VIGOTA TRELIÇADA COM ENCHIMENTO DE LAJOTA CERÂMICA NA REGIÃO	212.

METROPOLITANA DE SÃO LUÍS - MA	
INFLUÊNCIA DA EXECUÇÃO DO SISTEMA DE ANCORAGEM NA LIGAÇÃO VIGA - PILAR: EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO	213.
A UTILIZAÇÃO DO AÇO GALVANIZADO COMO ALTERNATIVAS PARA ESTRUTURA DE TELHADOS EM OBRAS RESIDENCIAIS	214.
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO VIADUTO DO CAFÉ, EM SÃO LUÍS - MA	215.
ANÁLISE DA NBR 15575:2013 Desempenho de Edificações: quanto aos requisitos de desempenho: Durabilidade e Manutenibilidade em uma obra do Programa MCMV de um Residencial em São Luís – MA	216.
ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO: Um estudo sobre os procedimentos desenvolvidos em um canteiro de obra em São José de Ribamar - MA, para prevenção de riscos de acidentes no trabalho em altura: casas populares	217.
A QUALIDADE DO ASFALTO CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE PRODUZIDO NA USINA DE ASFALTO LOCALIZADO NO RIO DOS CACHORROS EM SÃO LUÍS MA	218.
ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS: ESTUDO DE CASO EM EDIFICAÇÃO PÚBLICA QUARTEL DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NA CIDADE DE CAROLINA – MA	219.
ESTUDO DE VIABILIDADE DE CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA UNIVERSIDADE CEUMA CAMPUS ANIL EM SÃO LUIS/MA	220.
DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE SOLUÇÃO PARA AS PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM TRÊS BLOCOS DE APARTAMENTOS DE UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL NO BAIRRO TURU, EM SÃO LUÍS - MA	221.
IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA EM REGIÃO DE SOLO MOLE UTILIZANDO COLUNAS DE BRITA COMO FUNDAÇÃO DE ATERRO: ESTUDO DE CASO DA BR – 135 ENTRE OS KM25 E O KM43	222.
PROJETO DE UM ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE PARA A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA/MA	223.

## **ESTUDO DE PATOLOGIAS DO PAVIMENTO FLEXIVEL COM COBERTURA EM CBUQ: TRECHO DA BR-135/MA KM 95,600 AO KM 127,750**

Eduardo Antônio Barbosa De Oliveira<sup>1</sup>; Armando Machado Castro Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

A execução da obra de melhoramentos na rodovia a fim de alterações de características geométricas do traçado, duplicação de pista, construção e ampliação de vias laterais, implantação de faixas adicionais, de sinalização horizontal (sinalização sobre o revestimento) e sinalização vertical (placas, painéis), programa do governo do federal em conjunto com as empresas projetista e executora que tem a função de garantir a mobilidade urbana e o escoamento de safras e mercadorias através da pavimentação tem apresentado problemas no pavimento pela falta de manutenção e o aumento crescente do tráfego. Por hipótese devido à falta de planejamento, falta de projetos adequados e má execução. Com o objetivo de levantar e estudar as verdadeiras causas dos defeitos, utilizamos de levantamentos visuais e documentos do projeto para avaliar a situação e disponibilizar possíveis soluções homogêneas a fim de melhorar a rodovia em análise. Este estudo apresentará (i) uma revisão bibliográfica das patologias, (ii) identificará as patologias encontradas ao longo do trecho, através de relatórios fotográficos, (iii) classificará as de maior ocorrência, e (iv) apresentará sugestões para evitar que em outras implantações ocorra este tipo de patologia.

**Palavras-Chave:** Patologias. Asfalto. Projetos. Pavimento. Maranhão.

## DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO IMPLANTADO NO MUNICÍPIO DE CODÓ-MA

Allison Jordan Rodrigues Sousa<sup>1</sup>; Flávio Henrique Reis Moraes<sup>1</sup>; Evimar Jean  
Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

O despejo inadequado de esgoto sanitário nos corpos hídricos e a falta de coleta e tratamento desse afluente nas zonas urbanas e rurais é um dos grandes problemas que envolvem o saneamento básico no Brasil, além de se tornar um grave problema de saúde pública, tendo em vista que grande parte da população envolvida acaba por adquirir doenças infecciosas provenientes das cargas poluentes do esgoto. Dada a importância da implantação de uma rede coletora de esgoto nos municípios, resolvemos levantar dados referentes ao sistema de esgotamento sanitário instaurado na cidade de Codó no Maranhão, analisando os impactos da eficiência, ineficiência e da própria inexistência de rede coletora de esgoto na vida das pessoas atingidas e no meio ambiente. Este trabalho conclui que o sistema de esgotamento sanitário atual do município apresenta um enorme déficit referente a capacidade de atendimento frente a demanda existente, abrangendo somente 12% da população urbana, ocasionando diversas ligações clandestinas de esgoto e lançamentos inadequados em corpos hídricos, sarjetas e à céu aberto diretamente no solo. Além de contar com problemas de funcionamento na Estação Elevatória de Esgoto (EEE) e não possuir análises laboratoriais que comprovem a total eficácia dos sistemas de tratamento na Estação de tratamento de esgoto (ETE).

**Palavras-Chave:** Estação de Tratamento de Esgoto, Estação Elevatória de Esgoto, Ligações Clandestinas, Rede Coletora de Esgoto.

## **REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UM CANTEIRO DE OBRAS EM SÃO LUÍS – MA**

Pollyne Lima Oliveira<sup>1</sup>, Flávio Henrique Reis Moraes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (polly\_limaa@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fhrmoraes@yahoo.com.br)

### **Resumo**

Os resíduos sólidos têm sido um tema debatido e difundido por sua importância e a preocupação com os impactos gerados por aqueles para a saúde e o meio ambiente quando são descartados inadequadamente. A indústria da Construção Civil é um dos setores que mais consome recursos naturais (entre 15 a 50%) e o que mais impacta o meio ambiente e, por isto, devem ser estudadas novas técnicas para o reaproveitamento do seu entulho além do seu uso como alicerce, onde este pouco aproveita as propriedades do composto. O presente estudo teve como questão problema entender de que forma pode-se executar um gerenciamento de resíduos descartados pela Construção Civil de maneira que possam ser reutilizados. Nesse contexto, o objetivo geral da pesquisa foi expor alternativas viáveis de gerenciamento para a reutilização de resíduos na Construção Civil. Para tanto, os objetivos específicos são: Identificar os resíduos sólidos gerados, sua fonte de geração, quantidades, armazenamento, coleta, transporte e disposição final; Fazer um levantamento da normatização e legislação existentes sobre a temática, no âmbito municipal, estadual e federal; e Identificar as principais técnicas utilizadas para o tratamento de resíduos sólidos na indústria.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Resíduos Sólidos. Descarte. Reutilização.

## **ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO EM SERVIÇOS DE INTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS: REFORMA DE PRÉDIO COMERCIAL EM SÃO LUÍS - MA**

Icaro Victor Fernandes Mendes<sup>1</sup>, Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (icarovictor08@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

A principal causa ocupacional de morte na construção civil são os acidentes de trabalho. Faz-se necessário, o desenvolvimento de ferramentas e técnicas com o objetivo de diminuir a ocorrência desses acidentes de trabalho, contribuindo assim para a integridade física dos colaboradores da construção civil. Tornando o ambiente nas obras mais seguro para os colaboradores e partes interessadas. Esse presente artigo tem como objetivo principal, a avaliação de riscos existentes na etapa de execução de instalação elétrica em uma obra de reforma de um prédio comercial em São Luís-MA, a partir da Análise Preliminar de Riscos (APR), identificando os riscos dessa atividade e para minimização e eliminação desses riscos. A utilização da APR na construção civil é de grande importância, pois nos permite ter uma visão geral dos perigos envolvidos em determinado processo e também serve para identificar aqueles de maior impacto para a saúde e segurança dos trabalhadores.

**Palavras-chave:** Riscos. Análise. Acidentes. Segurança.

## **UMA ABORDAGEM QUANTO AO PERFIL ESTRUTURAL PARA UMA SALA DE MAMOGRAFIA DE BAIXO CUSTO EM SÃO LUÍS- MA: perfil físico e de engenharia**

Romaine Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>, Wesdney dos Santos Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (romaynebrandao@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wesdaey@yahoo.com.br)

### **Resumo**

O presente artigo trata sobre uma abordagem quanto ao perfil estrutural para uma sala de mamografia de baixo custo, em um hospital no município de São Luís-MA, onde observar-se-á os custos a preço mais barato possível, haja visto que por se tratar de um empreendimento de custo elevado, quaisquer que sejam os valores economizados são importantes. Sabe-se que o problema de câncer de mama é um dos que mais levam a óbito mulheres todos os anos, e apesar de todas as campanhas que tratam sobre o tema, informando e demonstrando o grau de perigo de se contrair tal enfermidade, ainda é um grave problema de saúde pública no Brasil. Logo, quanto mais pontos de atendimentos, no caso salas de mamografia, como é o tema deste artigo, melhor para se diminuir cada vez mais esse problema. Com o apoio da engenharia civil, este artigo tem como objeto realizar um projeto de barateamento de custos na implantação de uma sala de mamografia, utilizando-se materiais que no custo final seja menor do que outros projetos que utilizam matéria-prima mais cara, ou seja, com a substituição de materiais no processo de construção, pode-se conseguir tal intento.

**Palavras-chave:** Engenharia Civil. Sala de mamografia. Projeto.

## UM ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO CONSTRUTIVO STEEL FRAME NA ESTRUTURA INTERNA E EXTERNA DE UMA EDIFICAÇÃO QUE ABRIGA UM CENTRO DE HEMODIÁLISE

José Antonio Silva Frazão Junior<sup>1</sup>, Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>1</sup>, Thamires Dayanne Corrêa Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

O método construtivo *steel frame* vem se tornando alvo de muitas discussões devido à viabilidade do seu método, bem como às vantagens que ele proporciona frente aos sistemas convencionais existentes. A metodologia utilizada neste trabalho é uma revisão de literatura de caráter qualitativa e descritiva e de cunho teórico-conceitual, que buscou identificar e organizar conceitos encontrados em trabalhos relevantes. Desta forma, a pesquisa visou trabalhar em cima da problemática acerca de até que ponto se torna rentável esse processo e buscou trabalhar sobre dos objetivos, analisando a percepção dos profissionais inseridos no projeto sobre a viabilidade do método *steel frame* em edificações hospitalares que abriga um centro de hemodiálise. Como resultado notou-se que o custo ainda é muito elevado para os padrões do mercado convencional, e a utilização em centros de hemodiálise não é recomendado

**Palavras-Chave:** *Steel Frame*. Perfis de aço. Edificações Hospitalares. Hemodiálise.

## **TURNOVER: ESTUDO DE CASO DA EMPRESA X ENGENHARIA**

Guilherme Coelho Tominaga<sup>1</sup> Júlio Cesar Pinheiro Maciel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (tominaga\_@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (juliomaciel@globo.com)

### **Resumo**

O trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de um estudo realizado na empresa X Engenharia, para apontar o (s) motivo (s) da alta rotatividade de pessoal. Este estudo de caso contou com uma população de 44 ex-empregados que se desligaram da construtora no período de maio a setembro de 2018, baseado nos questionários de desligamento. A empresa mostra um alto índice de rotatividade de empregados, especificamente na área operacional, é perceptível a rotatividade de empregados. E mesmo com este número elevado, a direção da empresa não possui o controle do mesmo. Foi mensurado e comparado os índices de turnover de cada canteiro de obra da empresa, quantidade de empregados desligados da empresa no período estudado, o que predomina na organização, desligamentos forçados ou voluntários.

**Palavras-Chave:** X engenharia. Índice de turnover.

## **A IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO PARA EXECUÇÃO DE OBRA E CUMPRIMENTO DE CRONOGRAMA DE ENTREGA FINAL: UM ESTUDO DAS INTERFERÊNCIAS VERIFICADAS NO PLANEJAMENTO DE UMA OBRA ACOMPANHADA**

Alan Michael Oliveira Rodrigues<sup>1</sup>, Débora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alanmichael\_jc@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O planejamento de obras é a organização de forma lógica e bem racional, quanto à ordem de serviços, logística, controle de custo, mão de obra, materiais, entre outros critérios; e se torna imprescindível para quem deseja ter um controle minucioso de toda obra. O seguinte trabalho descreve as etapas da elaboração de um planejamento, contando com um estudo de caso do planejamento feito para uma obra específica, onde é analisado dados do avanço da obra e os motivos que causaram interferência no planejamento inicial. Concluindo que o planejamento é necessário e eficaz, mas que para ter êxito a obra precisa mais do que um planejamento bem elaborado; é necessário executar serviços de forma correta, um fluxo de caixa para movimentar a obra, mão de obra qualificada, entre outros; objetivando a entrega da obra no prazo, diminuindo seu custo.

**Palavras-chave:** Planejamento. Custo. Obra. Êxito.

## **AValiação DO POTENCIAL DO USO DA ÁGUA DA CHUVA COMO ÁGUA DE AMASSAMENTO UTILIZADA NO CONCRETO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA**

Welder Gomes da Silva<sup>1</sup>, Ana Patrícia Pinto Farias<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

A crise hídrica vivida no Brasil nos últimos anos evidenciou a urgência de práticas sustentáveis que devem ser empregadas por todos e em todas as esferas, entre elas a da construção civil. Tais práticas, vem se apresentando ainda como um dos grandes desafios do setor que cresce a passos lentos. O uso da água da chuva aplicada como água de amassamento no concreto se revela como notória alternativa frente ao consumo contínuo de água potável nas construções atuando como importante ferramenta sustentável. O presente estudo realizou a análise química da água pluvial na cidade de São Luís - MA e de seus efeitos quando utilizada como água de amassamento no concreto perante as especificações da ABNT NBR 15900. O estudo contou com a coleta da água em diferentes regiões da cidade, sendo elas: urbana, rural, industrial e litoral. Logo em seguida foi feita a análise de presença de sais de magnésio, sulfatos, sais de cálcio, gás carbônico, detergentes, óleos ou gorduras, cor, odor e matéria orgânica, além de níveis de cloretos e pH presentes na água da chuva, para por fim medir a resistência a compressão dos corpos-de-prova produzidos com estas águas. Desta forma, concluiu-se que os corpos-de-prova de três das regiões estudadas tiveram resultados satisfatórios alcançando os 90 % da resistência dos corpos-de-prova feitos com água destilada, mas os produzidos com água relativa ao litoral obtiveram resistência média inferior ao limite se tornando imprópria para aplicação em concreto. Diante disso, as águas pluviais da cidade de São Luís possuem potencial suficientemente alto com resultados satisfatórios para servirem como água de amassamento para concretos.

**Palavras-Chave:** Água da chuva. Concreto. Água de amassamento.

## ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TUBULAÇÕES RÍGIDAS E FLEXÍVEIS NO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA EM HABITAÇÕES POPULARES

Vinicius Bernardes Noletto<sup>1</sup>, Solange Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (viniciusbnoletto@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (solangeboni57@gmail.com)

### Resumo

Com as grandes inovações tecnológicas no decorrer dos anos, o mercado da construção civil também foi se modificando conforme suas necessidades, quando nos referimos aos sistemas hidráulicos prediais diversas tecnologias foram geradas para racionalização do processo executivo e também para melhorar a qualidade e garantia do produto final. Com estas inovações no mercado, gerou-se um grande questionamento do quanto essas tecnologias podem alterar no custo final de uma obra. O presente trabalho apresenta um estudo de caso no qual realizou uma análise comparativa de dois sistemas hidráulicos distintos em 2 tipologias de habitações de um mesmo empreendimento, cujo padrão arquitetônico não foi alterado. Os resultados encontrados permitiram identificar as vantagens e desvantagens de cada sistema, comparar o custo com a produtividade e bem como analisar qual dos sistemas apresentou melhor garantia e durabilidade no pós-entrega. O trabalho também buscou verificar a disponibilidade no mercado desta inovação para o consumidor final.

**Palavras-chave:** Inovações tecnológicas. Construção civil. Sistemas hidráulicos. Qualidade. durabilidade.

## **A IMPORTÂNCIA DO CANAL COHAB – COHATRAC DENTRO DO ÂMBITO HIDRÁULICO COMO CONDIÇÃO DE MELHORIAS AO FATOR DE ALAGAMENTOS ENTRE O 3º E 4º CONJUNTO DO BAIRRO COHAB EM SÃO LUÍS–MA**

Sabrynna da Silva Trabulsi<sup>1</sup>, Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (satrabulsi17@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### **Resumo**

Um dos maiores problemas do meio urbano são as cheias nas cidades, ou seja, alagamentos em vias urbanas que causam transtornos à população devido ao crescimento populacional desordenado resultando alteração na impermeabilização do solo e alterando o escoamento superficial. Os dispositivos de drenagem assumem uma importante função de conduzir as águas provenientes das chuvas até o seu desague seguro, contribuindo para evitar alagamentos nos centros urbanos. Em São Luís - MA o bairro Cohab sofria com este problema, principalmente em períodos chuvosos devido ao transbordamento do canal natural COHAB - COHATRAC. As obras de revitalização executadas garantiram uma melhoria para a população dos bairros garantindo acessos que se encontravam destruídos pelas águas da chuva, diminuindo o risco de contaminação de doenças causadas por água paradas em áreas urbanizadas, eliminando áreas alagadas formadas devido ao transbordamento do canal existente causando grande transtorno ao tráfego. Portanto, conclui-se que foi de grande importância a obra de canalização, pois eliminou-se tais problemas da vida das pessoas que se residem próximo ao local em estudo.

**Palavras-chave:** Drenagem Urbana. Canal Cohab-Cohatrac. Efeitos da impermeabilização.

## **APLICAÇÃO DO ÍNDICE GERAL DE FRAGILIDADE NA DRENAGEM URBANA: ESTUDO DE CASO DA AVENIDA DOS AFRICANOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA**

Wellington Alves da Costa Rego<sup>1</sup> Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Alves-rego@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### **Resumo**

No Brasil a questão da drenagem urbana é um dos principais problemas causados por haver escoamento inadequado das águas pluviais, aonde vem ocorrendo alagamentos constantes prejudicando a população, causando prejuízos a muitos moradores. O estudo do presente artigo teve o objetivo de obter, por meio de indicadores de fragilidade, os fatores que interferem no sistema de drenagem pluvial urbano da Avenida dos Africanos, do município de São Luís-MA e identificar o grau de fragilidade no local. O estudo foi realizado em dois pontos de estudo da avenida, o PE1 e PE2, locais onde constantemente há alagamentos em períodos chuvosos. Foram realizados registros fotográficos no local, os quais mostram os problemas encontrados no sistema de drenagem pluvial urbana. As imagens obtidas foram relacionadas com os lançamentos de resíduos sólidos na avenida, dispositivos de drenagem degradados e lançamentos esgotos *in natura* da região. Foi verificado um elevado de índice geral de fragilidade na Avenida dos Africanos, onde se encontra em condições inadequadas para um bom funcionamento dos dispositivos, permitindo a existência de persistentes alagamentos locais.

**Palavras-chave:** Drenagem urbana. Alagamentos. Indicadores.

## **ESTUDO DA SUBSTITUIÇÃO DAS SUPERESTRUTURAS DE MADEIRA PARA CONCRETO ARMADO DAS PONTES NA MA-310 NO TRECHO BACURITUBA/SÃO BENTO**

Andressa Conceição de Maria Galvão Melo<sup>1</sup>, Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (a.melo07@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

O objetivo do estudo foi analisar as condições atuais para a substituição das superestruturas de madeira por concreto armado das pontes na MA-310, trecho que interliga as cidades de Bacurituba e São Bento no Maranhão. Apresentando recomendações para projeto, dimensionamento e disposições construtivas das superestruturas dessas pontes, pressupondo-se que a infraestrutura suporte os esforços que serão calculados. As pontes que interligam as cidades supracitadas possui uma superestrutura antiga de madeira, com degradação visível dos materiais, falta de manutenção e ausência de um projeto adequado. Deste modo, prejudicando a trafegabilidade de maneira segura, ampliando os problemas sociais e econômicos da população dessas cidades. Logo, se faz necessário que ocorra a substituição dessas superestruturas por um material duradouro, que não precise de manutenção frequente e seguro, como o concreto armado. Tal projeto, que já vem sendo explorado desde 2006 por promessas políticas e colocado como uma das prioridades de infraestrutura pelo Governo do Estado do Maranhão no Plano Plurianual de 2012-2015. A perspectiva prática que espera-se que até o final deste estudo, é que a contribuição dada amplie o conhecimento e justifique a melhor solução para o tráfego entre as cidades de Bacurituba e São Bento.

**Palavras-chave:** Pontes de Madeira. Concreto armado. MA-310. Bacurituba. São Bento.

## **AVALIAÇÃO DO REQUISITO DESEMPENHO TÉRMICO DAS EDIFICAÇÕES SEGUNDO A NBR 15.575/2013 EM TRÊS MÉTODOS CONSTRUTIVOS UTILIZADOS EM OBRAS EM SÃO LUÍS-MA**

Leandro Santos Barros<sup>1</sup>, Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

A eficiência energética na edificação, é um tema cada vez mais recorrente no ramo da construção civil, devido a necessidade de utilização das atividades que possibilitem otimizar o emprego das fontes de energia. O presente trabalho tem como objetivo analisar três sistemas construtivos quanto ao requisito desempenho térmico exigido na NBR 15575:2013 e demais normas relacionadas, utilizando-se o método da simulação computacional foram utilizados diversos programas como: Sketchup para elaborar o modelo em formato 3D; Open Studio para gerar um arquivo com a extensão “idf” no qual é inserido todas as características do sistema construtivo, a região geográfica, etc., Energyplus para simular os dados. Através das temperaturas obtidas verificou-se que apenas uma tipologia simulada atendeu o mínimo exigido pela NBR 15575:2013. A norma de desempenho representa um progresso no que se refere ao atendimento dos critérios mínimos para que as condições de habitabilidade dos usuários sejam atendidas, tanto pensando na segurança, como também, no conforto e conseqüentemente na saúde dos usuários, assim tornando possível a execução de habitações adequadas com os requisitos e diretrizes mínimos especificados não somente na norma, como também aos requisitos de desempenho que visam a necessidade e o bem-estar dos usuários.

**Palavras-Chave:** Eficiência energética, Desempenho térmico, NBR 15575:2013, Simulação computacional.

## **ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UMA OBRA NA CIDADE DE BACURI NO MARANHÃO**

Zana Karolyne Silva Carvalho<sup>1</sup>, Marylin Fonseca Leal de Farias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Zanakarolyne96@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Marylin.farias@gmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho fez uma análise da situação dos Resíduos de construção civil, da obra que foi realizada na cidade de Bacuri no Maranhão. A falta de gerenciamento dos RCC, por meio das construtoras tem ocasionado uma sequência de impactos ao meio ambiente. O objetivo é fornecer incentivos para as empresas construtoras, para o município e a sociedade. Demonstrando que as obras realizadas no município, têm encontrado dificuldades para gerenciar de forma correta as grandes quantidades de resíduos, que comprometem a qualidade de vida da população e provocam sérios problemas ambientais. Existe a necessidade de uma gestão caracterizada para os RCC resíduos de construção civil, baseada por um conjunto de ações em acordo com a resolução da n°307 do CONAMA. Sendo assim, buscar a redução na geração dos resíduos sólidos na construção civil é uma trajetória primordial a ser seguido.

**Palavras-chave:** Gerenciamento; Resíduos; Impactos.

## **POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS): Benefícios e economia no enchimento de lajes pré-moldadas em comparativo a lajotas cerâmicas**

Matias Martins Macedo Junior<sup>1</sup>, Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (matiasjunior.01@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

A construção civil é um setor importante da economia nacional, onde atualmente, este mesmo setor tem cada vez mais exigido qualidade e custo baixo. Porém, sabe-se que a construção civil brasileira é marcada pelos sistemas construtivos convencionais. Neste sentido, a adoção de sistemas construtivos pré-fabricados como laje pré-moldadas pode contribuir para a melhoria dos processos e favorecer a agilidade na construção de edificações. Este estudo objetivou avaliar os benefícios e economia da utilização do Poliestireno Expandido (EPS) como enchimento de lajes pré-moldadas fazendo um comparativo com laje que utiliza enchimento de lajotas cerâmicas. Trata-se de um estudo comparativo, exploratório e observacional. Foram escolhidos dois locais, sendo o primeiro uma creche Tipo B, localizada no conjunto Nova Terra, rua signo de aires, 40B em São José de Ribamar. Nesta foi utilizado o método tradicional de enchimento com lajotas cerâmicas. O segundo local é uma obra particular de construção de um centro comercial de dois pavimentos, localizada na MA 203 na avenida Conselheiro Hilton Rodrigues, sem número, também em São José de Ribamar, onde foi utilizado EPS no enchimento das lajes. Foram feitas visitas aos locais pesquisados, nos meses de setembro e outubro de 2018, visando a aquisição de informações como custo e mão de obra, além disso, foram feitas fotos dos lugares. Os resultados demonstraram que com relação ao orçamento, o sistema EPS apresentou menor custo, além de apresentar menor desperdício de materiais.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Laje pré-moldada. Poliestireno Expandido.

## **GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:disposição adequada e reciclagem em São Luís – MA**

Luís Felipe Costa Cunha<sup>1</sup> Dagolberto Pereira Calazans<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (lfelipe\_cunha@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (dagolberto@gmail.com)

### **Resumo**

O crescimento populacional desordenado e o rápido processo de industrialização do Brasil, ocasionaram um aumento considerável do volume de resíduos sólidos produzidos no país. Nas grandes cidades a concentração de resíduos resulta na proliferação de doenças e gera inúmeros problemas, provocando graves impactos ambientais e transtornos a sociedade, caso agravado ainda mais em função da recessão da economia brasileira. Para minimizar os impactos gerados, o setor da construção civil, responsável por mais de 50% da produção nacional de resíduos, precisou adequar-se, implementando em suas atividades novas metodologias, priorizando uma gestão mais sustentável dos resíduos gerados. Desse modo o presente artigo propõe uma revisão bibliográfica e documental de cunho exploratório acerca das mudanças ocorridas no âmbito da gestão sustentável, objetivando demonstrar qual a destinação mais adequada para o entulho oriundo das atividades do setor da construção civil, em São Luís – MA. Para tanto, fez-se uso de pesquisas de abordagem quantitativa e qualitativa, realizada a partir de dados obtidos em materiais já publicados, livros, periódicos, artigos e em sites confiáveis que tratam do tema proposto. Constatou-se a grande deficiência dos órgãos fiscalizadores e a falta de consciência socioambiental por parte dos geradores e da sociedade. Por fim, concluiu-se que para se alcançar uma qualidade de vida e um desenvolvimento sustentável faz-se necessária a colaboração mútua e a aplicação prática de todas as soluções já desenvolvidas.

**Palavras-chave:** Gestão Sustentável. Resíduos Construção e Demolição. Construção Civil. Reciclagem.

## **ESTUDO DAS OCORRÊNCIAS DE PATOLOGIAS DE UM PRÉDIO RESIDENCIAL – IPEM BEQUIMÃO**

Luis Fernando Guilhon Souza<sup>1</sup> Débora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luis\_guilhon@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Toda edificação tem seu período de validade, entretanto têm características que aumentam esse prazo de validade. Um projeto bem desenvolvido, bom planejamento e execução dos trabalhos, qualidade dos materiais, mão-de-obra e a efetivação do mantimento em determinados períodos favorecem para o sucesso do edifício. Mesmo com a crescente preocupação na aquisição da qualidade das edificações, ainda se tem constatado um alto número de edifícios proporcionando problemas de patologia que além de comprometê-las usam recursos financeiros para reparar danos. No entanto, este trabalho tem como objetivo estudar as manifestações patológicas de uma Conjunto Residencial no Bairro Bequimão, localizado na Cidade de São Luís - MA, baseando-se em bibliografias e vistorias realizadas no local. Os resultados encontrados, verificou-se as amostras de patologia, que apresentou grande caso de infiltrações, fissuras e corrosão de armaduras. Essas patologias foram, oriundas de erros de construção, falta de impermeabilização e principalmente a ausência de manutenção preventiva que teve a contribuição do surgimento dessas patologias.

**Palavras-chave:** Edificações. Ocorrências de Patologia. Manutenção.

## **AValiação DO DIMENSIONAMENTO DE CANTEIRO DE OBRAS SEGUNDO NR 18/95, NBR 12284/91 E RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002: UM ESTUDO REALIZADO EM UMA OBRA VERTICAL RESIDENCIAL EM SÃO LUÍS – MA.**

Katia de Aguiar Moreira Costa<sup>1</sup> Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (katiaguarcosta@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joseliama@ig.com.br)

### **Resumo**

A indústria da construção civil no Brasil necessita de melhorias com relação aos canteiros de obras, pois fatores como o desperdício de materiais são constantes. Para que um canteiro de obras atenda as necessidades de forma eficiente, o seu dimensionamento é fundamental, pois neste serão observados os melhores locais para a instalação dos componentes necessários para a produção de uma obra. Como meio de avaliação dos canteiros, têm-se as Normas Regulamentadoras, que possibilitam a implantação de requisitos que venham a melhorar a construção, ou seja, o ambiente de trabalho, possibilitando a execução das tarefas de forma eficiente, mantendo a qualidade dos serviços, bem como, propiciando o conforto e o bem estar dos colaboradores. Para analisar a importância da disposição dos elementos em um canteiro de obras, este trabalho fez um estudo de caso em uma obra vertical residencial em São Luís – MA. Foi aplicado um questionário denominado de lista de verificação para analisar nesse período se o canteiro da mesma encontrava-se conforme as normas NR 18, NBR 12284/91 e CONAMA 307/2002. Foi constatado que a obra atende na maioria os requisitos listados, em conformidade com NR 18/95 e CONAMA 307/2002, bem como, NBR 12284/91, mencionando que seguem os parâmetros do Ministério do Trabalho e Emprego, assim como legislação pertinente do Meio Ambiente.

**Palavras-chave:** Canteiro de obras. Normas Regulamentadoras. Elementos de canteiro. Avaliação.

**SISTEMA CONSTRUTIVO INDUSTRIALIZADO: sistema Royal como alternativa construtiva na edificação da Escola Paulo Reglus Neves Freire no município Conceição do Lago Açu – MA**

Wheslen Henrique De Lima Costa<sup>1</sup>, Flávio Henrique de Jesus Sousa Pestana<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

**Resumo**

O presente estudo objetivou compreender a efetividade da técnica do Sistema Royal através de revisão de literaturas sobre o histórico do PVC, explanação sobre o conceito da técnica, orientações acerca do manual do construtor pertencente à Royal Brasil Technologies, evidenciando os benefícios da técnica do Sistema Royal, com a exemplificação do estudo de caso realizado em Conceição do Lago Açu – MA. Para tanto, enfatiza-se a importância do engenheiro civil, sendo indispensável sua participação durante todo processo de execução da obra, relatórios e coletas de dados, medições e desenvolvimento. A pesquisa foi realizada por meio da natureza qualitativa, com revisão bibliográfica acerca do estudo abordado com a presença do estudo de caso. O estudo possibilitou a construção de um maior autoconhecimento profissional, contribuiu para a possibilidade de atuação da técnica do Sistema Royal na área civil, ressaltou os principais benefícios associados à técnica e sua relevância na atualidade como método eficaz. Desse modo, evidenciou-se que a técnica do Sistema Royal é de grande eficácia, e espera-se que, por meio desse estudo, seja possível ampliar o acervo sobre o tema proposto, o qual visa possibilitar novas pesquisas e trabalhos científicos, bem como discutir sobre a importância e as questões mais relevantes abordadas.

**Palavras-Chave:** PVC. Técnica. Sistema Royal. Engenharia Civil.

## **COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS ATRAVÉS DOS MÉTODOS AOKI-VELLOSO (1975), DECOURT-QUARESMA (1998) E LOBO (2005) NA REGIÃO DE SÃO LUÍS**

Sergio Antônio Pereira Sousa<sup>1</sup>, Jean Mark Corrêa Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (sergiopsousa@hotmail.com.br);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jeanmcsantos@yahoo.com.br)

### **Resumo**

A previsão de capacidade de carga em estacas tem constituídos problemas de Engenharia de Fundações, por precisar, estimar a propriedade do solo, as mudanças que provém do tipo de execução e o conhecimento do processo interação solo-estaca. A engenharia brasileira se utiliza de relações empíricas, ligada diretamente com os ensaios de SPT através do desempenho do elemento de fundações. O presente artigo vem comparar os resultados que foram obtidos através da aplicação dos métodos Aoki-Velloso (1975), Decourt-quaresma (1978) e Lobo (2005) para previsão de capacidade de carga utilizando estacas hélices contínuas. A partir dos valores, foram realizados a análise comparativa, determinando para esse presente caso o método mais apto dimensionamento de estaca.

**Palavras-chave:** Previsão de capacidade de carga. SPT. Prova de carga. Métodos Semi-empíricos e NBR 6122

## **TRABALHO EM ALTURA EM UMA OBRA VERTICAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL E AS DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DA NR-35**

Sheyla Rocha Fonseca<sup>1</sup>, Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (sheyla.fonseca@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

Na construção civil existem muitos trabalhos que são realizados com diferença de níveis, o famoso trabalho em altura, que se aplica em alvenaria de vedação, reboco de fachada, revestimento cerâmico nas fachadas das edificações, pinturas entre outros. Por consequência da não aplicação dos requisitos de segurança nestes tipos de trabalhos, acontecem muitos acidentes relacionados essas atividades em altura. Diante desta realidade houve a necessidade da elaboração de uma norma específica para estes serviços, visando minimizar os acidentes que envolviam tanto pessoas quanto ferramentas e materiais aplicados naquela frente de trabalho. Visando entender quais as maiores dificuldades e o que se pode melhorar para que de fato para a NR 35 ser cumprida, foi feito um estudo qualitativo na obra, relacionando as documentações exigidas pela norma com as encontradas na obra. O que se verifica é que a maioria destes procedimentos que são obrigatórios para tais serviços são burlados, com o intuito de acelerar os serviços na obra e reduzir custos com investimentos em equipamentos e dispositivos de segurança. Muitas dos serviços, embora estejam documentados em procedimentos que a própria norma exige, são deixados de lado para dar prioridade aos serviços de construção da edificação. Ou quando são feitos, não são revisados, inspecionados de forma a evitar danos em dispositivos de segurança ou adequação em documentos dos procedimentos.

**Palavras-chave:** Segurança. Procedimentos. Trabalho em altura. Trabalhos. Serviços.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC): destinação final e tratamento de RCC na cidade de São Luís - MA**

Oswaldo Ferreira Mendes Filho<sup>1</sup>, Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (osvaldomendesf@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

Este estudo objetivou analisar a destinação final e tratamento de resíduos sólidos da construção civil na cidade de São Luís – MA. Trata-se de uma pesquisa exploratória, documental e de abordagem quantitativa. Foi realizado busca de dados sobre o destino final do RCC da cidade de São Luís, através do site da Secretária de Limpeza Urbana e empresa terceirizada que realiza a coleta no município, Titara e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM). Os resultados demonstraram que é elevado a quantidade de RCC na cidade de São Luís, que conforme a SEMMAM, foi implantado um plano de gestão para coleta e desfecho final do RCC. Além disso, são realizadas campanhas de conscientização da população, blitz urbana que realiza a desapropriação de terrenos baldios ou pontos de lixo prevendo acúmulos de desejos, a instalação de alguns pontos da cidade o “com a finalidade de medir a quantidade de resíduos produzidos nos locais instalados, o ECOPONTO para realização de destinação final e seleção e por fim a coleta realizada pela empresa VITAL utiliza modernos caminhões e pela empresa TITARA. Apesar dessas ações a gestão de RCC da cidade de São Luís – MA, ainda está em passos lentos, visto que, primeiramente a coleta de dados é terceirizada e não atendem ao sistema de segregação de resíduos, coleta seletiva e posterior reciclagem e a cidade não possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**Palavras-chaves:** Construção Civil. Resíduos sólidos. São Luís.

## **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DE BIOGÁS PRODUZIDO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO: ESTUDO DE CASO ETE VINHAIS**

Bruna da Costa Silva<sup>1</sup>, Marylin Fonseca Farias Wetters<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (bruna1dacs@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marylin.farias@gmail.com)

### **Resumo**

A recuperação do biogás gerado na Estação de Tratamento de Esgoto Vinhais é uma fonte alternativa de energia socialmente e ambientalmente viável, e pouco estudada no Maranhão. Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar o potencial de geração de energia a partir da recuperação de biogás produzido na Estação de Tratamento de Esgoto Vinhais. A ETE Vinhais está localizada no município de São Luís Maranhão, e está prevista para atender no ano de 2030 cerca de 362.474 habitantes. Para avaliar e estimar o potencial energético da ETE Vinhais, foi realizado levantamento bibliográfico, análise do projeto e memorial descritivo da ETE Vinhais e visitas em campo. Os principais resultados obtidos, permitiram identificar a produção média do biogás da ETE Vinhais, sendo igual a 276 m<sup>3</sup>/h, e a energia elétrica total disponibilizada igual a 376,41 Kwh/mês. Utilizar o biogás para gerar energia e utilizar na própria ETE, como um destino nobre para o biogás, além de minimizar os impactos ambientais gerado pelo mesmo.

**Palavras-chave:** Estação de Tratamento de Esgoto. Biogás. Energia.

## **ANÁLISE DOS MECANISMOS DE INFILTRAÇÃO E RESISTÊNCIA DO PAVIMENTO POROSO PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

Ananda Maramaldo Diniz<sup>1</sup> Fabrício Cordeiro<sup>2</sup> Ingrid Magalhães Tavares da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (anandamaramaldo31@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br);

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ingridtavareseng@gmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo será desenvolvido por meio de uma metodologia explanatória, através de pesquisa em materiais bibliográficos e outros referenciais eletrônicos para análise e interpretação dos dados, visando relacioná-los com o fenômeno em que está sendo abordado. O trabalho terá a realização de ensaios feitos em laboratório com a análise granulométrica dos materiais que compõem o pavimento poroso, investigando sua resistência e a facilidade de absorção de água, destacando também as escolhas feitas em relação ao material empregado e suas vantagens para a obtenção de um bom resultado no final. A pesquisa é quantitativa e qualitativa em relação à resistência e mecanismos de infiltração do pavimento, para confirmar ou não se possui bom desempenho em sua implantação com o meio.

**Palavras-chave:** Ensaios. Pavimento. Poroso. Resistência.

## **A EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA: ESTUDO DE CASOS DA AVENIDA SENADOR VITORINO FREIRE AREINHA EM SÃO LUÍS – MA**

Rildo Sousa Abreu<sup>1</sup> Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rildo.sousa@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

A problemática da drenagem urbana no Brasil está presente em muitas cidades, o que é evidenciado devido à existência do sistema de drenagem ineficientes ocasionando danos a população. Sabe-se que inundações e alagamentos estão diretamente relacionados a problemas de drenagem, onde o escoamento correto das águas é impedido devido à presença de resíduos, dispositivos incompatíveis com a demanda de escoamento, a falta de conscientização da população e principalmente associado ao descaso dos órgãos públicos. Na cidade de São Luís a drenagem torna-se boa parte de suas avenidas um problema, pois o sistema de drenagem não acompanhou o crescimento demográfico e urbano da região atrelado ao uso e ocupação indiscriminada do solo, o exemplo disso, são os problemas encontrados na Avenida Senador Vitorino Freire. Dessa maneira este trabalho concentra-se na temática da drenagem urbana, voltando-se para os problemas e transtornos presentes na Avenida Senador Vitorino Freire e descreve de forma explicativa tal problemática, norteando-se através de pesquisa bibliográfica, documental, visitas in loco, levantamentos fotográficos e conversas com os moradores. Concluindo-se que para solução dos transtornos, seria necessário um posicionamento por parte das autoridades, afim, de uma remodelagem do sistema de drenagem, conscientização da população e medidas para possibilitar o pleno funcionamento do sistema.

**Palavras-chave:** Sistema de drenagem. Transtorno. Avenida. Conscientização.

## ANÁLISE COMPARATIVA DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL: MÉTODO TRADICIONAL PLANILHADO *VERSUS* MÉTODO QIHIDROSSANITÁRIO

Letícia Maria Brito Silva<sup>1</sup> Solange Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (leticia\_maria\_bs@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (solangeboni57@gmail.com)

### Resumo

O projeto hidráulico é de alta importância para o bom funcionamento de uma edificação e é fundamental que o projetista realize o dimensionamento do Sistema Predial de Água Fria de acordo com a NBR 5626:98 - Instalação predial de água fria. Esta norma apresenta a padronização, recomendações e exigências a serem seguidas e, devido a isso, a adoção desta norma previne problemas futuros, visto que diminui as chances de erros não só no projeto, como também na execução. Este trabalho tem como objetivo principal comparar o método de dimensionamento tradicional, realizado com auxílio de planilha do Microsoft Excel ou similar, com o método de dimensionamento utilizando o *software* Qihidrossanitário. Para isso, realizase um estudo comparativo através de cálculos, realizados com o auxílio de planilhas do Microsoft Excel e do referido *software*. Dessa forma, verificou-se que o programa segue as equações estabelecidas pela norma vigente, mas apresenta alguns erros, como o diâmetro interno e o valor dos pesos das peças de utilização, os quais alteram, principalmente, o resultado final da vazão e da pressão jusante. Com a pesquisa realizada, conclui-se que o *software* necessita de menos tempo para a realização do dimensionamento do subsistema de água fria em comparação ao método planilhado, porém é fundamental que o usuário tenha conhecimento técnico sobre os conceitos básicos, critérios, requisitos e parâmetros hidráulicos recomendados pela norma vigente. O projetista deve analisar criticamente os resultados gerados pelo *software*, podendo escolher aleatoriamente um trecho para realizar a verificação manual.

**Palavras-chave:** Dimensionamento. Método Planilhado. Qihidrossanitário.

## **SISTEMA CONSTRUTIVO DE PAREDES DE CONCRETO ARMADO: UMA ANÁLISE DE FALHAS NO PROCESSO DE EXECUÇÃO DE OBRA RESIDENCIAL, EM SÃO LUÍS – MA**

Igor Henrique Almeida Oliveira<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (igor.henrique14@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### **Resumo**

O Brasil viveu um vasto pico de incentivos à programas sociais que favoreceram o investimento das empresas voltada à construção civil. As construtoras têm se esforçado para aplicar métodos construtivos econômicos e produtivos para a construção em massa, mantendo sempre a qualidade e o desempenho. A alternativa é o sistema de parede de concreto, visando os prazos reduzidos, custos e qualidade, otimização dos materiais e mão de obra. Esse sistema tem sido uma escolha por grande parte das empresas que iniciaram na construção de habitações populares. No entanto, alguns empresários hesitam no investimento da fiscalização, controle, mão de obra de qualidade e outros fatores que são capazes de influenciar e diminuir essa otimização que o sistema de parede de concreto busca. Portanto, o objetivo desse trabalho visa apresentar as características, planejamento e execução do método construtivo com paredes de concreto, apontando falhas comuns ao processos e maneiras práticas e viáveis de diminuí-las ou erradicá-las. A metodologia usada foi o estudo de caso em uma obra que utiliza o sistema de parede de concreto, e então foi buscado entender esse método construtivo, apresentar sua execução e as possíveis falhas e soluções que surgem ao logo de seus processos. Os resultados encontrados foi que algumas falhas ocorrem por situações relativamente simples, como treinamentos aos colaboradores, regularização dos processos e investimento no setor.

**Palavras-chave:** Parede de concreto, construtora, falhas e tempo.

## **DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE DA ÁGUA E ANÁLISE LOCACIONAL DA ÁREA DE ENTORNO DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DE ITAPECURU-MIRIM, VISANDO PROPOSTA DE READEQUAÇÃO QUANTO À RESOLUÇÃO CONAMA 335/2003**

Rafaella Santos Mendes<sup>1</sup>; Marylin Fonseca Leal de Farias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rafaelamendes@live.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marylin.farias@gmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo tem como objetivo alertar sobre os possíveis impactos causados pela infraestrutura inadequada do cemitério do município de Itapecuru-Mirim nas águas do rio da cidade, que foi construído sem a utilização das normas adequadas, que estabelecem os requisitos para esse tipo de construção. Foram realizados estudos bibliográficos, além de ter sido feito análises da água, tanto físico-químico quanto microbiológico. Foram constatados a presença de Escherichia coli, Pseudomonas Aeruginosa, Coliformes totais e oxigênio dissolvido baixo, confirmando a hipótese de que a presença do necrochorume, visto que as bactérias citadas são colonizadoras de matéria orgânica, o que ressalta que construções más executada, é causadora de impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Necrochorume. Infraestrutura. Cemitérios.

## **ANÁLISE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES DA MISTURA SOLO CIMENTO E SOLOMIX® PARA FINS DE PAVIMENTAÇÃO**

Ibson Sales Moreira<sup>1</sup> Jean Mark Corrêa Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ibsonsales96@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jeanmcsantos@yahoo.com.br)

### **Resumo**

O solo é um material composto por sais minerais e apresenta grande variação em suas propriedades físicas e mecânicas. Em obras de pavimentação as propriedades devem apresentar resistência mínima exigida pelo DNIT que é de 2,1 MPa. Este trabalho tem como objetivo principal analisar a utilização do cimento e do aditivo orgânico SOLOMIX®, averiguando a viabilidade desses dois métodos de estabilização química. Os estudos realizados em laboratório consistiram em ensaios de caracterização (análise granulométrica, limites de liquidez e limites de plasticidade) e classificação HRB do solo em seu estado natural. Foram feitos dois lotes com três corpos de prova para os dois tipos de aditivos, SOLOMIX® na proporção de 1/1000 e com teor de 5% de cimento. Após 7 dias de cura foram realizados os ensaios de resistência à compressão simples. A análise dos estudos dos ensaios realizados demonstrou que as misturas de solo cimento apresentaram melhores valores quanto à resistência à compressão simples em comparação a mistura SOLOMIX®. A mistura solo cimento no teor de 5%, apresentou viabilidade no uso como sub base em pavimentos, apresentando um valor de resistência de 1,56MPa.

**Palavras-chave:** Solo. Cimento. Compressão simples. SOLOMIX®.

## UTILIZAÇÃO DE FIBRA DE POLIETILENO TEREFALATO (PET) COMO AGREGADO NA FABRICAÇÃO DE BLOCO ESTRUTURAL DE CONCRETO

Renan Fellipe Amaral da Silva<sup>1</sup>, Ednilson da Cruz Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

Tendo em vista a necessidade de reciclagem devido à preocupação ambiental com o depósito de resíduos sólidos na natureza, aliada ao crescente enfoque na escassez de recursos naturais, o presente trabalho apresenta a ideia de utilizar-se da versatilidade dos materiais de construção para estudar uma nova forma de se utilizar resíduos na Construção Civil, mais especificamente por meio da utilização de PET como agregado na fabricação de bloco estrutural de concreto. A metodologia consiste em substituir parcialmente o agregado miúdo por PET, em porções de 10% e 15%, produzidos de acordo as normas da NBR e testados conforme a sua finalidade de produto final. Com objetivo de obter resultados favoráveis através dos testes de compressão e slump, para utilização do bloco estrutural na construção. Após passar por testes, apresentaram resistência baixa comparado com o convencional, não sendo viável para fim estrutural. Porém pelo lado sustentável, se torna executável para outras funções que não necessitem de cargas elevadas.

**Palavras-Chave:** PET. Reciclagem. bloco estrutural.

## **CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ GRANDE - MA**

Thayla Cristina Gomes da Rocha Uchôa Galvão<sup>1</sup>; Diogo Marcelo Lima Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thaylacristinauchoa@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Diogomlr@hotmail.com)

### **Resumo**

O escopo do artigo é baseado no estudo da classificação da potabilidade da água, baseando-se nos parâmetros microbiológicos e físico-químicos da Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. O município analisado teve como motivo as inúmeras reclamações de moradores a respeito da qualidade da água fornecida pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA, bem como a necessidade de estudos acerca da qualidade da mesma. Os engenheiros civis têm como obrigação para com seus clientes a avaliação da área escolhida para a realização de um empreendimento, seja ele uma obra estatal ou particular, e saber se a área oferece saneamento básico adequado é primordial para a escolha do local do investimento. O abastecimento de água de qualidade pode tanto enaltecer quanto minar o seu projeto. O estudo tem como objetivo principal analisar a qualidade da água proveniente de poços artesianos privados e poços comuns da rede de distribuição, no município de Igarapé Grande - MA, nele foram escolhidos três bairros para coleta das amostras em um período do mês de setembro de 2018, sendo estas amostras utilizadas para realização de análises microbiológicas e físico-química, buscando a determinação do pH, condutividade, salinidade, turbidez, cor, cloro total e bactérias coliformes totais. Em todas as amostras, foram detectados coliformes totais e também não foram encontradas quaisquer quantidades de cloro total, fazendo-se assim inapropriada para consumo humano segundo as legislações federais, necessitando de tratamento da água e a manutenção contínua dos poços.

**Palavras-chave:** Água. Potabilidade. Análise físico-química. Consumo.

## **AS ETAPAS DO PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO: UM ESTUDO DE UMA ESTRUTURA COMPLEXA CALCULADA PARA O MUNICÍPIO DE LIMA CAMPOS - MA**

Alysson Carlos Pereira da Silva<sup>1</sup> Ricardo Corsini de Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alysson.lc@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (corsini@outlook.com.br)

### **Resumo**

O projeto estrutural de concreto armado é muito rico. Com suas peculiaridades, padrões, divergências com outros materiais, torna-se um grande objeto de estudo. A análise estrutural voltada ao concreto armado também é fortemente provida de particularidades que precisam ser expostas o máximo possível, principalmente para os principiantes. Os procedimentos que ocorrem durante um projeto de uma construção complexa precisam vir à tona, principalmente, para que estudantes que almejam seguir a área se sintam mais íntimos do projeto estrutural de concreto armado. Demonstrar essas questões e apresentar uma sequência de projeto, com suas devidas características, aplicadas ao Morro do Cruzeiro em Lima Campos é a finalidade deste estudo.

**Palavras-chave:** Concreto armado. Estruturas. Projeto estrutural.

## FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS: DIMENSIONAMENTO DE SAPATAS

Cleonardo de Jesus Corrêa Carvalho<sup>1</sup> Júnior; Jean Mark Corrêa Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (cleonardo\_shalom@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jeanmcsantos@yahoo.com.br)

### Resumo

O objetivo desse trabalho é sugerir uma possibilidade de dimensionar geometricamente fundações superficiais, usando correlações empíricas, através de algoritmo computacional pautado no Método da Bisseção. As características básicas do solo, do elemento estrutural e o projeto das fundações são usados para simplificar o processo de projeto sem perder a confiabilidade por meio do trabalho de vários estudiosos da área de Engenharia Geotécnica, são expostos pontos de relevante importância no dimensionamento de fundações. É comentado também o caráter estrutural das fundações. Por fim, é verificada a funcionalidade do método por meio de exemplos contidos na literatura que são refeitos com o algoritmo. As características básicas do solo, do elemento estrutural e o projeto das fundações são usados para simplificar o processo de projeto sem perder a confiabilidade por meio do trabalho de vários estudiosos da área de Engenharia Geotécnica, são expostos pontos de relevante importância no dimensionamento de fundações. É comentado também o caráter estrutural das fundações. Por fim, é verificada a funcionalidade do método por meio de exemplos contidos na literatura que são refeitos com o algoritmo. É comentado também o caráter estrutural das fundações. Por fim, é verificada a funcionalidade do método por meio de exemplos contidos na literatura que são refeitos com o algoritmo.

**Palavras-chave:** Sapatas. Dimensionamento Geométrico, Método da Bisseção.

## **PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: MECANISMOS PARA EVITAR FISSURAS EM REBOCO DE FACHADAS**

Shayene Lima Oliveira<sup>1</sup>; Débora Villas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (shayene.lima@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Existe uma grande variedade de patologias que incidem de maneira muito evidente em fachadas de edificações, as quais são resultantes do conjunto de vários fatores. Em se tratando de patologias na Construção Civil, no que diz respeito a fachadas, é um dos grandes problemas dos executores de obras, não somente pelo aspecto visual, mas também porque os revestimentos têm um papel crucial no tange à proteção das edificações. O objetivo geral da pesquisa foi evidenciar questões que dizem respeito às patologias na Construção Civil com um enfoque nas fissuras em fachadas. Para tanto, os objetivos específicos são: conceituar patologias na construção civil; apresentar os principais motivos que resultam nas fissuras e fachadas; e apresentar métodos e técnicas de desempenho que evitem os problemas de fissuras em fachadas. Os resultados apontaram para que se alcance a eficácia na execução da edificação, pois é fundamental um bom projeto executivo, onde se procure utilizar uma equilibrada mistura dos agregados, para que não incidam agentes de infiltração externos, o que põe em risco, normalmente o aspecto visual, além da necessidade de restauração em prazo menores.

**Palavras-chave:** Patologias. Fissuras. Fachadas.

## **PROPOSTA PARA O TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR PARA O ATERRO SANITÁRIO TITARA EM ROSÁRIO – MA POR VIA HIDROVIÁRIA, UTILIZANDO BALSAS ROLL ONROLL OFF-ROLL**

George Luis Rocha Figueiredo<sup>1</sup>; Armando Machado Castro Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (georgefigueiredo.eng@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amcf3008@gmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma alternativa de transporte dos resíduos sólidos do Município de Paço do Lumiar/Ma., até o aterro industrial de Titara, situado no município de Rosário/Ma, por via fluvial. Hoje este transporte é feito pela via rodoviária, por cerca de 65 km, se utilizando de uma rodovia federal, que é a única ligação do continente a ilha de São Luis, hoje já congestionada. O transporte fluvial não é algo novo na região, pelo contrário é o retorno a um modal que já foi o líder de transporte no Estado do Maranhão.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, RO-RO Caboclo, Paço do Lumiar.

## **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADAS DE EDIFICAÇÕES: ESTUDO DE CASO NO EDIFÍCIO PALÁCIO DO COMÉRCIO EM SÃO LUÍS - MA**

João Francisco Rocha Caldas Dias<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jf\_joao12@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

Este estudo objetivou analisar as condições patológicas na fachada de uma edificação turística em São Luís – MA. Trata-se de um estudo de caso, exploratório e observacional. Para analisar as manifestações patológicas da edificação, foram estabelecidas 4 etapas, sendo elas: Inspeção para avaliação do problema; Análise do problema; Diagnóstico das causas prováveis: elabora-se um diagnóstico, conforme as informações das etapas 1 e 2; Intervenção. O prédio escolhido apresentou as seguintes patologias: manchas, corrosão de armaduras, fissuras e deslocamento de concreto. Verificou-se também que a fachada, apresentou mais de uma patologia, portanto causadas por diversos fatores, como intempéries, deterioração, ausência ou deficiência de manutenção, salinidade e outros. Além disso, a estrutura não apresenta sistemas de impermeabilização ou drenagem de águas pluviais adequados, facilitando a infiltração da água através dos vazios presentes no concreto, bem como, podendo causar sobrecarga na estrutura devido ao acúmulo água em sua parte superior. Nesse contexto, observa-se que uma recuperação superficial da edificação, não resolveria o problema, pois dependendo da patologia ou conjunto delas, é possível que esta recuperação apenas esconda o real estado da estrutura da edificação, colocando em risco os pedestres que transitam por perto. Logo, a proposta de intervenção além de solucionar as patologias existentes, frisa a importância da elaboração de um programa manutenção corretiva.

**Palavras-chave:** Edificação. Patologias. Recuperação.

## PERDAS NA ALVENARIA: ESTUDO DE CASO EM DETERMINADA CONSTRUÇÃO NA GRANDE SÃO LUÍS

Matheus Mendes Oliveira<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (matheusmendes31@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

### Resumo

A importância da construção se atentar com desperdícios de insumos na construção civil para evitar ao máximo as perdas necessita-se estudar a origem e natureza das perdas. Foram avaliadas 25 unidades habitacionais de uma construção de um condomínio na grande São Luís com a finalidade de medir-se a quantidade de perdas em metro quadrado na alvenaria de vedação proporcionadas pelas instalações elétricas e hidráulicas. Os resultados que foram obtidos na análise mostraram que o desperdício de material durante a instalação dos conduítes e canos de policloreto de polivinila (PVC) representam menos de 5% da alvenaria da residência estudada e que tal perda mostrou-se de natureza não evitável levando em consideração a falta de diversidade de blocos cerâmicos no mercado.

**Palavras-chave:** Perdas de material. Alvenaria de vedação. Perda não evitável.

## **PATOLOGIA EM PONTES DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO NAS PONTES LOCALIZADAS NA AVENIDA FERREIRA GOULART, EM SÃO LUÍS - MARANHÃO.**

Pedro de Carvalho Garrido<sup>2</sup>; Debora Cristina Coutinho Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (pgarrido\_@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

As manifestações patológicas ocorrem em todos os tipos de estruturas, independentemente do tipo de material utilizado. O material que é mais utilizado na construção de pontes é o concreto armado ou o protendido. As pontes de concreto armado sofrem um grande desgaste em sua estrutura devido ao meio em que se encontram, e com isso são propensas a manifestarem problemas patológicos com mais facilidade. Esses problemas normalmente ocorrem devido a falhas como erros de projetos, utilização de materiais inadequados, execução incorreta e/ou má utilização. As manifestações patológicas fazem com que a ponte não exerça sua função corretamente, podendo afetar a vida útil e a durabilidade da estrutura. Por isso, é importante conhecer essas anomalias e suas causas, para que após a aparição das mesmas, sejam tratadas no início, evitando que essas patologias evoluam com o tempo, favorecendo a manifestação de outras patologias, que se não cuidados da forma correta podem ocasionar a ruína da estrutura.

**Palavras-chave:** Manifestações Patológicas. Concreto Armado. Pontes. Patologias.

## **AVALIAÇÃO DA REUTILIZAÇÃO DE LONA DE BANNER NA PRODUÇÃO DE PLACAS PARA VEDAÇÕES VERTICAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Nara Régia da Silva Figueirêdo<sup>1</sup>; Ramaiany Carneiro Mesquita<sup>2</sup>; Carlos Cesar Correia Aranha Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (nara\_c5@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ramaianycarneiro@hotmail.com);

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (carlos.cesar@ceuma.br)

### **Resumo**

A lona vinilica é um material utilizado para confecção de banner para apresentação de trabalhos acadêmicos e campanhas publicitárias. Por serem usadas por um tempo muito curto, se torna resíduo em dias ou semanas. O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade da reutilização de lona de banner com a união da espuma expansiva para fabricação de placas para vedações verticais. Foram realizados ensaios técnicos para avaliar a resistência mecânica e seu comportamento quando submetidos as principais ações sofridas por uma placa de vedação convencionais. Como resultados, obtivemos de forma satisfatória a reutilização de lona de banner na elaboração das placas de vedações verticais utilizadas na construção civil.

**Palavras-chave:** Reutilização. Lona de banner. Vedações verticais.

## O CONTROLE DE QUALIDADE NA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO PROTENDIDO EM UMA OBRA EM SÃO LUIS –MA

Tamires Ferreira Farias<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (tamiresferreiraengcivil@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com.br)

### Resumo

Devido a indústria da construção civil sofrer com estudos que revelam que não se tem um controle de qualidade praticado de acordo com o grau de importância do setor, se torna indispensável aplicar Gestão de Qualidade para a melhoria das estruturas. As estruturas de concreto protendido necessitam oferecer uma condição aceitável de qualidade, devido à protensão permitir a redução da espessura da laje, vãos maiores e menores em número de vigas, diminuindo o peso da estrutura. O Controle de qualidade é de grande importância para a redução de custos, bem como o desenvolvimento de um acultramento positivo de diminuição das dificuldades através de um controle. Por esse motivo é necessário saber se as estruturas executadas atendem os critérios de qualidade. O presente estudo apresenta uma análise da aplicação dos critérios de qualidade na execução de protensão de lajes em uma obra em São Luís do Maranhão, ao qual teve um período de coleta de dados entre abril a outubro de 2018.

**Palavras-chave:** Protensão. Qualidade. Execução.

## INSTALAÇÕES ELETRICAS: EVOLUÇÃO DAS NORMAS NA DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS

Emerson Cristian Pimenta Martins<sup>1</sup>; Luís Raimundo Leão Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (emersonpiemta6@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luiz.leaojr@gmail.com)

### Resumo

O objetivo central deste trabalho é mostrar na prática as vantagens da evolução das normas, detalhando e identificando a importância da NBR 5410 em instalações elétricas residências. Para tanto foi realizada a revisão cronológica da NBR e a comparação das duas últimas atualizações, mostrando a real importância das mudanças. Destacam-se juntamente com a revisão e comparação, os resultados obtidos nos estudos realizados em campo.

**Palavras-chave:** ABNT. NBR. Instalações elétricas.

## **ELABORAÇÃO DE UM MODELO BÁSICO PARA LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DE MANUTENÇÕES PREDIAIS DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL VERTICAL COM 08 TORRES DE 03 PAVIMENTOS TIPOS EM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA**

Laian Erick da Silva Santos<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (heryck\_10@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com.br)

### **Resumo**

Devido à grande incidência de pedidos de manutenção corretiva dos moradores e pelo fato do condomínio residencial ser entregue há poucos meses, surgiu então a intenção de estudar mais a fundo essas causas. Talvez os valores gastos com essas não conformidades sejam significativos para a construtora, mas o que de fato interessa é a satisfação dos clientes em morar em um empreendimento novo sem que haja problemas prematuros de instalação hidráulica, elétrica, estrutural, incêndio, comunicação ou até mesmo em pequenas coisas como, por exemplo, uma porta que não fecha corretamente. É claro que a manutenção preventiva é de extrema importância, pois garante a vida útil da edificação por mais tempo, e a ausência dela pode acarretar em grandes problemas como em intervenções não desejadas, a chamada manutenção corretiva, que se dá quando é preciso corrigir algo. A manutenção das áreas comuns visa à importância da segurança e comodidade para os moradores, que também estão ligadas diretamente as áreas privativas das unidades que é o principal foco da pesquisa. O objetivo do trabalho é propor soluções para as causas decorrentes da má execução dos serviços de obra e da falta de conhecimento de manutenção dos moradores, expondo as patologias, analisando os tipos de problemas relatados pelos usuários, verificando a origem e as razões pelas quais se iniciaram para que no futuro a construção de outros condomínios residenciais não apresente as mesmas falhas, ou que pelo menos diminua significativamente essas não conformidades.

**Palavras-chave:** Manutenção corretiva. Manutenção preventiva. Condomínio residencial. Patologia. Não conformidades.

## **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

Márcio Silva Ferreira<sup>1</sup>; Luiz Leão Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marcio-sferreira@live.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luiz.leaojr@gmail.com)

### **Resumo**

As mudanças obrigam o homem a se adaptar e evoluir, dessa forma, as constantes variações climáticas, obrigam as sociedades a mudar de postura em relação a geração de energia elétrica. Uma alternativa para uma matriz energética mais sustentável é a Energia Solar Fotovoltaica, através do método hipotético dedutivo, este trabalho apresenta o sistema FV como solução para esta problemática, apresentando os tipos de sistema, assim como os custos e os benefícios para a implantação em uma residência com até cinco pessoas e com consumo energético de no máximo 220 kwh. Por meio do resultado podemos constatar a confirmação da hipótese, pois o sistema demonstra-se mais vantajoso que o sistema tradicional, então, entende-se que o incentivo em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias FV representa um grande passo para o desenvolvimento da sociedade Brasileira.

**Palavras-chave:** Sistema. Fotovoltaico. Custo. Benefício.

## **ABORDAGEM QUANTO AO RECURSO DE DRENAGEM, COMO ELEMENTO AGREGADOR VOLTADO AS OBRAS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA NO ENTORNO DO CANAL DO TROPICAL SHOPPING EM SÃO LUIS – MA**

Sandro França Botão Júnior<sup>1</sup>; Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Sadrofa84@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### **Resumo**

A drenagem urbana vem se tornando ao longo dos anos um dos grandes problemas enfrentados nas grandes cidades, devido ao crescimento urbano acelerado e descontrolado, diminuindo assim as zonas permeáveis, e conseqüentemente causando alagamentos. Em São Luís – MA não é diferente, no bairro Renascença, mais especificamente na região próxima ao estacionamento do Tropical Shopping, ocorriam constantes inundações devido ao grande crescimento comercial e imobiliário no local. As obras de revitalização foram iniciadas com intuito de melhorar toda essa situação, foi implementado um canal aberto ao fundo do estacionamento, sendo o mesmo responsável pela drenagem de toda a bacia contribuinte daquela região, além dos dispositivos de drenagem instalados nas ruas adjacentes. Para uma melhor abordagem quanto aos recursos de drenagem desse sistema, fora verificado a situação dos seus dispositivos drenantes, além dos seus dimensionamentos em projeto. Assim, verificou-se que a capacidade do canal atende de forma satisfatória, com ressalvas em relação ao despejo irregular de esgoto no canal e o seu desague sem tratamento no mangue do Jaracaty.

**Palavras-chave:** Drenagem urbana. Dispositivos de drenagem. escoamento livre. Canal do tropical.

## **DRENAGEM PLUVIAL NA REGIÃO DO MERCADO CENTRAL EM SÃO LUÍS- MA: UMA ABORDAGEM QUANTO AS SUAS DEFICIÊNCIAS**

Antoniele Monteiro Pimenta<sup>1</sup>; Solange Boni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

O crescimento urbano necessita ser atrelado a serviços de infraestrutura, como os de saneamento básico, para evitar problemas posteriores para a população e o meio ambiente. A drenagem urbana é um dos componentes do saneamento básico, sendo assim, este trabalho tem o propósito de apresentar a importância de um sistema de drenagem pluvial para uma área urbanizada. Para representar essa importância, selecionou-se a região do Mercado Central em São Luís – MA que enfrenta constantes alagamentos nos períodos chuvosos, trazendo transtornos à população. Essa área é de grande importância para os ludovicenses, pois é comercial e histórica. As técnicas utilizadas para obter informações foram levantamentos de campo, para quantificar elementos do sistema e verificar o estado dos elementos de drenagem. Além disso, foram feitos registros fotográficos e entrevistas a órgãos públicos que administram o local. Com o intuito de minimizar os alagamentos, os resultados apresentam algumas medidas para o sistema de drenagem de águas pluviais da área central da cidade, sendo um deles, a implantação de um reservatório de retenção.

**Palavras-Chave:** Drenagem pluvial. Alagamentos. Mercado Central.

## PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE CASA CONTÊINER EM PROJETOS DE HABITAÇÃO SOCIAL

Anderson Machado de Asevedo<sup>1</sup>; Daniel Rocha Pereira<sup>2</sup>; Wyrna Furtado Hilal Penha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (anderson.machado19@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (daniel.rocha.drp@gmail.com);

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wyrnafurtado@hotmail.com)

### Resumo

O crescimento populacional acelerado, conflitos políticos, étnicos, religiosos e o uso desenfreado dos recursos naturais, trouxeram consigo uma fração expressiva da população sem moradia ou assentada em urbanizações precárias, provisórias e marginais. Mesmo com tantos projetos de habitação social já implementados, o desafio de abrigar a população menos favorecida ainda persiste. Este trabalho teve como objetivo propor um projeto-padrão de habitação social (com plantas baixas, cortes, fachadas e plantas humanizadas) a partir do reaproveitamento de contêineres, elaborado através do AutoCAD 2018. Ademais, foi realizada uma revisão integrativa reunindo e sistematizando informações, práticas, legislações vigentes e referenciais que pudessem contribuir para a caracterização do tema proposto. Além disso, para ampliar a análise de viabilidade da aplicação do contêiner em projetos de habitação social, realizou-se um orçamento comparativo entre o projeto proposto em contêineres com a mesma estrutura em alvenaria, com o auxílio do SINAPI. Desta forma, concluiu-se que, além do seu cunho ambiental e social, empreendimentos habitacionais com o uso de contêiner também garantem economia, atestando, assim, o seu caráter sustentável.

**Palavras-chave:** Contêiner. Habitação Social. Resíduos. Sustentabilidade.

## **DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA: UM ESTUDO DE CASO NA RUA PERNAMBUCO NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA**

Reginaldo da Silva Ferreira<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rnaldo92@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

Ao longo dos anos a população brasileira vem crescendo de maneira desordenada e, como consequência, o processo de urbanização também. Esses fatores são responsáveis diretamente pelos graves problemas relacionados à drenagem urbana, pois os sistemas de drenagem no país mostram-se incapazes de solucionar os problemas relacionados a esses fatores, pois os mesmos são projetados e dimensionados apenas para prever as suas funções hidráulicas. Este trabalho tem como objetivo avaliar o sistema de drenagem urbana da Rua Pernambuco, na cidade de São Luís, Maranhão, diagnosticando as principais causas de seus problemas através de revisão bibliográfica e observação in loco com registros fotográficos. Foram verificados diversos problemas, devido à falta de um sistema de drenagem urbana, constatando-se a falta de bocas coletoras, sarjetas, grande quantidade de vegetação ao longo da via, falta de manutenção, impermeabilização do solo, assim como pouca declividade.

**Palavras-chave:** Drenagem Urbana. Urbanização. Ciclo Hidrológico. Bacia Hidrográfica.

**PROPOSTA DE DIMENSIONAMENTO DE UM ATERRO SANITARIO EM CONSÓRCIO PARA AS CIDADES DE GONÇALVES DIAS, GOVERNADOR ARCHER, GOVERNADOR EUGÊNIO BARROS, GOVERNADOR LUIZ ROCHA E SENADOR ALEXANDRE COSTA NO ESTADO DO MARANHÃO**

Ronan Alencar Carvalho<sup>1</sup>; Marylin Fonseca L. de Farias Wetters<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ronanalencar@live.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Marylin.farias@gmail.com)

**Resumo**

O projeto aqui proposto tem por base a Lei Federal 12.305/2010 visando suas metas estabelecidas em sanar a problemática da não destinação ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos no prazo estabelecido dos municípios brasileiros, o projeto é voltado para a problemática dos municípios de Gonçalves Dias, Governador Archer, Governador Eugênio Barros, Governador Luiz Rocha e Senador Alexandre Costa no estado do Maranhão, no qual todos ainda dispõe seus Resíduos Sólidos em lixões a céu aberto, na visita de campo e pesquisa bibliográfica foi possível realizada o levantamento da quantidade de geração diária de resíduos desse municípios citados, assim podendo dimensionar um aterro sanitário em consorcio para sanar essa problemática, minimizando os impactos ambientais causados por essa atividade, o projeto é proposto em uma área de 300.000m<sup>2</sup> operando durante 20 anos, usando 20 células com capacidades de 82,500m<sup>3</sup>, uma para cada ano de operação dessa atividade, o projeto abrange na sua operação a drenagem do chorume e dos gases gerados ao decorrer do tempo pelos resíduos ali dispostos, prevê também um galpão para a separação dos materiais recicláveis dos orgânicos para posteriormente seguir para a disposição final

**Palavras-Chave:** Aterro Sanitário. Resíduos Sólidos. Reciclagem, Disposição Final.

## **AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS UTILIZADOS NOS SERVIÇOS LISTADOS NO PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT NAS EMPRESAS CERTIFICADAS EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO**

Rollane Colins Silveira<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

O PBQP-H é o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, que controla e otimiza todos os processos, meios, mãos-de-obra e materiais envolvidos no conceito de habitabilidade, ao se cumprir seus requisitos principais. Diante da grande crise na indústria da construção civil, associado a instabilidade econômica no Brasil, o aumento da competitividade e redução dos custos e do retrabalho se faz cada vez mais presente. Isto obriga diretamente as empresas a possuir uma mão-de-obra qualificada, materiais e ferramentas que unidos significam uma otimização da qualidade durante a fase de construção e também no produto final. Em face do contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o controle de qualidade no recebimento e armazenagem dos materiais nas empresas certificadas no PBQP-H com contratos vigentes e sejam localizadas em São Luís/MA. Serão expostas ferramentas da qualidade, os objetivos, requisitos, benefícios, projetos e a estrutura do programa. Posterior a isso será apresentada a avaliação, por meio da aplicação de questionário a 20% das empresas vigentes no Maranhão. Este questionário foi elaborado com o auxílio da orientadora Especialista Josélia Siqueira Machado Fiterman, assim como os contatos feitos a seis empresas da capital maranhense. Ao fim, por meio de uma formatação em gráficos dos dados, foram apresentados os resultados da pesquisa, mostrando as respostas de cada empresa para cada uma das perguntas do questionário e posterior avaliação das mesmas. Assim, conclui-se que o PBQPH- é importante na gestão da qualidade das construtoras de São Luís/MA e que vale o investimento em seguir todos os requisitos exigidos.

**Palavras-Chave:** Avaliação. PBQP-H. Construção. Materiais. São Luís

**AVALIAÇÃO DO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA OBRA RESIDENCIAL, TENDO COMO CRITÉRIO A NBR 14037 (2014): DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES PARA ATENDIMENTO À NBR 15575 (2013): EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS - DESEMPENHO**

Pedro Igor Carvalho noieto<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Pedroigorcarvalho@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com.br)

### **Resumo**

Esta pesquisa relacionada ao manual de uso, operação e manutenção, disponibilizado por uma construtora e incorporadora, atuante na região de São Luís – MA, tem caráter informativo e avaliativo no que se refere ao atendimento desse manual aos requisitos apresentados no decorrer da NBR 14037 (2014). Nesse artigo são expressados os resultados de um levantamento sobre os critérios descritos na norma de referência, como informações relacionadas a manutenções preventivas, propriedades do imóvel, recomendações quanto a mudanças e alterações no imóvel e perda de garantia, entre outras. Os usuários, assim como os manuais, devem seguir as informações descritas no manual entregue pela construtora, para terem conhecimento dos seus direitos e deveres como usuário do imóvel. Esse levantamento foi realizado no formato de questionário, com questões divididas entre abertas e fechadas, de forma destacar a importância dessa documentação técnica para o bom funcionamento do imóvel como um todo. O resultado da pesquisa mostra que o manual do proprietário fornecido pela empresa não atende todos os parâmetros retratados na norma vigente, essa ausência de itens essenciais pode ocasionar prejuízos financeiros, custando até mesmo a má reputação da construtora.

**Palavras-chave:** Manual do Proprietário. Manutenção. NBR 14037.

## UTILIZAÇÃO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) COMO SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO EM OBRA COMERCIAL.

Luellyda Maria Silva Barros<sup>1</sup>; Fabricio da Silva Cordeiro<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

Sabe-se que a evolução da tecnologia do concreto vem ocorrendo de maneira rápida nas últimas décadas, e com um intuito de reduzir impactos no meio ambiente, instituições de cunho privado e público tem dado maior ênfase para as questões ambientais. A fim dessa interligação entre a produção, o sustentável e custo-benefício, objetivou-se neste trabalho destacar o uso das EPS na construção civil como alternativa além de mais barata, mais sustentável, no intuito de gerar o paralelo sobre esse processo de busca por estratégias que estejam envolvidas nessa construção de uso sustentável, bem como com maiores benefícios econômicos. Para tanto, realizou-se um estudo de caso de caráter investigativo em uma obra comercial para acompanhar o processo de montagem do projeto, execução, bem como este finalizado. Para a montagem utilizou-se materiais pré-determinado e para obtenção dos dados teve-se uma conversa semiestruturada com o chefe de obra do local. Sendo assim, nota-se a eficiência tanto na construção quanto no uso das EPS e a aceitação por parte do chefe de obra que foi acompanhado.

**Palavras-chave:** Estratégias-civis; Sustentabilidade; Custo-benefício; Homopolímero.

## INFLUÊNCIA DA PROTEÇÃO MECÂNICA EM MANTA ASFÁLTICA: PROTEÇÃO MECÂNICA EM MANTA ASFÁLTICA DE LAJE COBERTURA

Davi Moraes da costa<sup>1</sup> Thiago Brasil Arruda<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

A construção civil no Brasil cresceu extraordinariamente ao longo do tempo. A impermeabilização em laje cobertura é um serviço muito solicitado pelas edificações. Existem várias formas de aplicação, as mais utilizadas são as com e/ou sem proteção mecânica, mas pouco tem evoluído em técnicas de aplicação. Os métodos de aplicação da manta asfáltica em laje cobertura nos últimos anos tem se desenvolvido de forma grosseira e sem muita técnica evolutiva, gerando perda de tempo, prejuízos na edificação e gastos com serviços de reforma. Desta forma, o trabalho aplica a pesquisa de campo a uma edificação em um condomínio residencial. O artigo apresenta uma pesquisa bibliográfica a qual reforça a importância das técnicas de impermeabilização no processo de instalação de manta material, para que serviço tenha uma maior durabilidade é preciso saber em qual desses trabalhos a manta asfáltica terá menos danos físicos. A estrutura em estudo trata-se de uma residência localizada no bairro Vinhais São Luís - MA. O estudo inicia-se a partir de análise de mantas iguais aplicadas de formas diferentes na mesma edificação, onde será realizada a comparação de cada manta aplicada, levando em consideração a durabilidade e conservação de cada uma das amostras comparativas (imagens), tiradas da laje cobertura, que posteriormente serão observadas se existem diferenças físicas. Quanto à análise de durabilidade, consideram-se os aspectos físicos do material que estava coberto e o que estava exposto. Conclui-se que, o estado físico da manta exposta sem a proteção mecânica foi muito mais degradado, mais fissuras e perda do próprio material. A manta coberta por argamassa de cimento se degradou menos, a argamassa protegeu a manta de agentes agressivos, de insolação e de água da chuva salinizada.

**Palavras-chave:** Impermeabilização; Manta asfáltica; Proteção mecânica.

## MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NAS EDIFICAÇÕES

Nilo Marcel Lima Brandt<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (nilomarcel@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### Resumo

O presente TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) trata sobre a prevenção e combate a incêndios em edificações em geral). Apresentando uma revisão bibliográfica sobre o assunto, apontando sua relevância para a comunidade acadêmica, assim também como a importância social. O objetivo geral de apresentar estratégias de segurança para combater incêndios nas edificações. Quanto ao tipo de investigação escolhida optou-se pela que possui o enfoque exploratório interpretativo cuja fundamentação, no entendimento de Bastos (2009), está em manter uma aproximação entre o pesquisador e o tema pesquisado e posteriormente realizar uma ligação entre o que os autores mencionam e o foco de investigação da pesquisa.

**Palavras-chave:** Medidas de Segurança. Incêndios. Edificações.

## **ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA REALIZADO ENTRE A FUNASA E O MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA**

Ralison Rufo Soares Teles<sup>1</sup>; Paulo Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ralisonteles.up@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

A água consiste em um elemento fundamental para o desenvolvimento humano, uma vez que a mesma está associada a grande parte das atividades do cotidiano. Em se tratando do consumo humano, é necessário que esteja segundo os parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos. Portanto, o presente artigo visa analisar a qualidade do sistema de abastecimento de água do município de Chapadinha-MA, em conformidade com os parâmetros mencionados, e o nível de 70% dos moradores insatisfeitos referente a atuação do mesmo. Para obter essa resposta, foram aplicados alguns procedimentos metodológicos (questionários, experimentos laboratoriais e entrevistas) nos quais serviram de base para a produção do artigo. Com isso, conclui-se que a água fornecida pelo sistema se encontra dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Portaria. Com relação a satisfação dos moradores, percebe-se que existe a necessidade de melhoria em alguns pontos relacionados ao fornecimento de água do sistema, para que se tenha um contentamento unânime.

**Palavras-chave:** Água. Sistema de Abastecimento. Parâmetros. Qualidade.

## **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO DO BAIRRO DA COHAB EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO**

Edvaldo dos Santos Everton<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (edeverton@hotmail.com.br);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrorm@hotmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições operacionais da EEE do bairro da Cohab em São Luís- MA e analisar como ocorre o processo de interferência das vazões pluviais e resíduos sólidos excessivos em seu funcionamento. Para isso foram realizadas algumas visitas ao local para fazer registros fotográficos dos componentes da EEE e realizar as medições das vazões que ocorreram nos meses de setembro a novembro de 2018. Utilizou-se o método dos flutuadores para medir a vazão média na EEE sendo que essa medição foi feita nos horários das 8h às 14 horas. A sistematização dos dados coletados foi feita por meio de gráfico comparando valores de vazões obtidos nos dias de tempo seco e em dias de tempo chuvoso. Optou-se pelo método dos flutuadores justamente por ter a vantagem de ser rápido para uma pré-avaliação e é um método de baixo custo. Os resultados indicam que a EEE trabalha com vazão superior ao que é estabelecido no projeto tanto no período seco como, e principalmente, no período chuvoso. Por fim foram sugeridas algumas melhorias no sistema como o monitoramento regular por parte da empresa de saneamento responsável, melhoria no funcionamento dos dispositivos de pré-tratamento, aumento da quantidade e qualidade em algumas adaptações no sistema de bombeamento, além de fiscalização e conscientização para evitar as ligações clandestinas na rede de esgoto.

**Palavras-chave:** Condições operacionais. EEE. Vazão. Resíduos sólidos. Sistema de esgoto.

## A SITUAÇÃO DE RECURSOS HIDRICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS: ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ABASTECIMENTO PÚBLICO POR MEIO DO RIO PACIÊNCIA

Alexandre Chaves Mota<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (motalexandrec@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### Resumo

A ilha do Maranhão, possui importantes bacias hidrográficas, que servem tanto para navegação, recreação e pesca quanto para abastecimento público, sendo uma delas a bacia do rio Paciência, que já foi responsável por abastecer uma importante parcela da população em outros tempos, porém, com o crescimento demográfico e a falta de conscientização o rio já não é tão utilizado pois se encontra parcialmente poluído. Por isso, o objetivo do trabalho é utilizar o Índice de Qualidade da Água (IQA) para verificar o seu potencial como via de abastecimento público. Na metodologia, foram feitas coletas de água em quatro pontos diferentes do rio paciência e conseqüente análise no laboratório, para assim verificar os parâmetros de qualidade de acordo com o disposto pelo IQA. Através das análises laboratoriais e desenvolvimento do cálculo do IQA foi possível chegar ao resultado de que nos pontos coletados o rio se enquadra em uma péssima qualidade, portanto, não é viável sua utilização para o abastecimento público, sendo necessário desenvolver parâmetros de recuperação do rio para que assim possa se torna fonte de abastecimento novamente.

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos. Abastecimento Público de Água. Rio Paciência. IQA.

## **ANÁLISE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO, CARBONATAÇÃO E DETERMINAÇÃO DO pH EM CONCRETOS COM ADIÇÃO DE SÍLICA ATIVA.**

Guilherme Madian Sousa Eugênio<sup>1</sup>; Ana Patrícia Pinto Farias<sup>2</sup>; Wener Miranda Texeira dos Santos<sup>3</sup>; Marcos Soares Pinheiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (guilhermemadian@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (anapatriciapf@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wener.santos@hotmail.com);

<sup>4</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (masoapi@gmail.com)

### **Resumo**

A sílica ativa foi utilizada para a fabricação de concretos modificados com adição na proporção de 5% e 10% em relação ao peso do cimento do concreto convencional. Este trabalho tem por objetivo apresentar resultados de estudos comparativos entre o concreto convencional e o concreto modificado. Foram confeccionados 9 corpos de prova (CP's) de concreto simples e 9 corpos de prova (CP's) de concreto modificado com adição de sílica ativa para avaliar a resistência à compressão, determinação do pH e profundidade de carbonatação dos concretos nos intervalos de 3, 7 e 28 dias, de acordo com a NBR 5738/2015. As amostras foram submetidas aos testes de resistência à compressão, de acordo com NBR 5739/2007 e profundidade de Carbonatação e valores de pH de acordo com o método RILEM CPC18. Após os resultados obtidos, concluímos que, a presença da sílica ativa na proporção de 5%, influenciou positivamente nas propriedades mecânicas e químicas do concreto, pois há uma redução na exsudação e melhora na coesão da mistura, aumentando a sua resistência à compressão, conseqüentemente a sua durabilidade e reduzindo consideravelmente a sua permeabilidade. Com isso, o concreto modificado com adição na proporção de 5% em relação ao peso do cimento do concreto convencional pode ser utilizado principalmente em fundações e em obras subterrâneas.

**Palavras-chave:** concreto; construção civil; sílica ativa e carbonatação.

## **ANÁLISE DE PAVIMENTO FLEXÍVEL PELO MÉTODO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL: ESTUDO DE CASO NA AVENIDA LITORÂNEA**

Karina Cristina Santos Sousa<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

Deve-se ter em mente que para ter uma boa definição de qualidade de uma via urbana é necessário que esta via ofereça conforto e segurança para os usuários. Este trabalho tem como objetivo principal a descrição das causas das patologias e a avaliação das condições de superfície do pavimento flexível por meio do Método do Índice de Gravidade Global (IGG), tendo como estudo de caso a Avenida Litorânea, localizada na cidade de São Luís. Foi realizado o estudo do pavimento, fazendo a separação da via por estações e realizando a análise por meio da contagem dos defeitos visuais, determinando o estado da mesma e verificando possíveis soluções para sanar eventuais problemas, almejando assim a qualidade de vida para todos que utilizam a via. Após as devidas análises fez-se obtenção do IGG geral contendo 210 estações, sendo IGG faixa 1 e 2 divididos igualmente com 105 estações de análise, onde foi obtido os respectivos valores: IGG GERAL= 51,18; IGG faixa1= 63,94 e IGG faixa 2= 38,42. A análise dos tipos de defeitos é fundamental para a elaboração de projetos de recuperação, de modo a garantir e evitar que ocorram futuros defeitos na pavimentação ocasionando problemas e transtorno na mobilidade urbana.

**Palavras-chave:** Pavimentação. Recuperação. Patologias. Métodos.

## **ANÁLISE DO LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRA PARA OTIMIZAÇÃO E AGILIZAÇÃO DE ENTREGA EM UMA OBRA EXECUTADA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA**

Diovana Langner<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (diovanalangner@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

O artigo refere-se a análise de arranjo físico de um canteiro de obras, levando-se em consideração sua organização no aumento da produtividade com mais agilidade na execução dos serviços. O estudo teve como objetivo analisar a influência da otimização do layout do canteiro de obras para a redução de custos e rapidez na entrega da obra em estudo. Fez-se a análise do referencial para destacar a visão da literatura acerca da relevância da organização e planejamento do layout do canteiro de obras com a identificação dos fatores que interferem no seu bom andamento. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, descritivo com abordagem qualitativa, complementada por um estudo de caso, cuja amostra foi composta por um canteiro de obras, previamente selecionado. Concluiu-se que o layout é um fator que afeta diretamente a produtividade e, por isso, um planejamento bem elaborado poderá contribuir para a melhoria dos processos produtivos, uma vez que se insere em um contexto logístico no qual são previstas medidas direcionadas para a racionalização e aperfeiçoamento do processo de construção. Além disso, a logística e o layout auxilia na projeção adequada do canteiro, permitindo realizar de forma organizada e planejada a divisão dos elementos de produção, definição dos locais mais apropriados para estoques de materiais, posições das centrais produtivas, movimentação de pessoas, equipamentos e transportes no interior da obra.

**Palavras-chave:** Layout. Canteiro de Obras. Otimização. Planejamento.

## **PROPOSTA DE MELHORIA DO SISTEMA DE DRENAGEM DA AVENIDA CONTORNO LESTE NO BAIRRO DO COHATRAC EM SÃO LUIS-MA**

Heliomar Santos Junior<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (heliomar.junior@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

A drenagem urbana é de fundamental importância para o crescimento ordenado das cidades brasileiras. Em São Luís (MA), muitos bairros não possuem um planejamento eficiente de infraestrutura que atendam às necessidades dos seus residentes, assim como também os que trafegam nas vias, provocando prejuízos no decorrer do tempo em diversas áreas sejam elas econômicas e de segurança tanto para os cofres públicos como também para os seus usuários. A problemática do trabalho tem como objetivo e intuito de verificar quais as medidas necessárias para se ter um melhor escoamento das águas pluviais, de forma específica na Avenida Contorno Leste no bairro do Cohatrac na cidade de São Luis (MA), averiguando os pontos críticos da via e causa dos transtornos causados pela falta de manutenções e soluções para o problema através de fontes de informações retiradas em artigos de periódicos, livros, sites e levantamento in loco com registros fotográficos da via estudada. Onde o estudo identificou a carência de estrutura do sistema de escoamento de águas pluviais tanto pela falta de manutenção e de dispositivos adequados de drenagem, como também a falta de conhecimento e educação da população residente no bairro devido o armazenamento de resíduos de forma inadequada obstruindo assim alguns dispositivos de drenagem e causando sérios alagamentos na via. Portanto para que haja uma melhoria da situação na via são necessárias determinadas intervenções, que atendam às reais necessidades, com a correta implantação de sistemas de drenagem (sarjeta, boca de lobos, grelhas, bueiro) e realização de manutenção e conscientizar a população dos dejetos despejados indevidamente na via.

**Palavras-chave:** Drenagem urbana. Escoamento das águas pluviais. Planejamento urbano. Sistemas de drenagem.

## ANÁLISE DOS ACIDENTES DE TRABALHO FATAIS OCORRIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MARANHÃO

Bruno Lopes Rocha<sup>1</sup>; Fabrício Cordeiro da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

O presente estudo busca analisar os acidentes de trabalho ocorridos na construção civil no Maranhão. O Brasil é um dos países mais negligentes no mundo quando o assunto é prevenção de acidentes, na construção civil não é diferente, a falta de utilização dos itens de segurança gera um grande número de acidentes de trabalho. Entre os principais fatores encontra-se a falta de atenção, o uso inadequado de equipamentos de segurança, a inutilização dos mesmos, falta de técnica e más condições de trabalho. Frisa-se, que a Consolidação das Leis do Trabalho- CLT obriga as empresas a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados. Assim, além da entrega dos equipamentos de segurança, é necessário que a empresa fiscalize rotineiramente se os itens estão sendo utilizados corretamente. No Maranhão os números são alarmantes, pois possui a maior taxa de mortalidade em acidentes na construção civil do Nordeste, entre as principais causas estão: quedas em altura; cortes e lacerações; lesões por esforços repetitivos, dentre outros. Salienta-se, que o estudo é bibliográfico, pautado no método dedutivo, com análise de artigos acadêmicos, sítios oficiais, revistas eletrônicas e afins.

**Palavras-chave:** Acidentes fatais. Construção Civil. Itens de segurança.

## **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE COMBINAÇÕES DE AÇÕES EM ESTRUTURAS DE PÓRTICOS ESPACIAIS QUANTO AO SEU DESLOCAMENTO ESTRUTURAL**

Savio Portugal dos Santos<sup>1</sup> Especialista. Fabricio da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (savio.portugal.santos@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

As estruturas de engenharia com passar dos anos estão cada vez mais esbeltas, usando tecnologias, formas de construção mais rápidas, eficientes. Com isso, surge estruturas que necessitam serem bem dimensionadas e prevê todas as situações mais desfavoráveis ao sistema analisado. Bem como, as ações externas e internas, seus deslocamentos e esforços. As estruturas desse novo século levam em consideração mais variáveis para controle e prevenção do colapso estrutural. O seguinte estudo fez análise para apurar o comportamento da estrutura quanto a influência de combinações atuantes em pórtico espacial e verificar seu deslocamento de acordo com as solicitações empregadas, e seguindo as exigências normativas de acordo com dimensionamento da estrutura. Através dos resultados obtidos serão constatados a segurança da edificação, bem como, sua realização e construção.

**Palavras-chave:** Pórtico espacial. Combinações. Deslocamentos.

## MODELAGEM DE RESIDÊNCIA DO PROGRAMA MINHA CASA MEU MARANHÃO COM USO DE SOFTWARE EM PLATAFORMA BIM

Weryk Werberth do Nascimento Freitas<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>1</sup>; Expedito  
Leite Batista Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

A construção civil no Brasil cresceu ao longo do tempo, mas pouco tem evoluído em tecnologias e conceitualmente. Os métodos de concepção de projetos e de construção civil utilizados são pouco desenvolvidos tecnologicamente, assim gerando perda de tempo e dinheiro. Desta forma o trabalho aplica a tecnologia BIM em um projeto residencial do programa minha casa meu maranhão, do governo do estado. Uma pesquisa bibliográfica foi realizada para reforçar a importância da tecnologia BIM no processo de concepção de projeto e construção de uma edificação. A estrutura em estudo trata-se de uma residência unifamiliar destinadas a pessoas de baixa renda, no interior do estado do Maranhão. Uma coleta de dados do projeto inicial foi realizada para permitir a modelagem da residência, que posteriormente serão modelados através do software Revit e analisados pelo software Navisworks. Quanto a análise de incompatibilidades, as interferências existentes no projeto inicial não foram previstas. A utilização de softwares em plataforma BIM contribui para minimização de erros na etapa de projeto e por consequência diminuem os custos da edificação.

**Palavras-Chave:** BIM. Modelagem paramétrica. Compatibilização de projetos.

## **CONTROLE DA QUALIDADE NA EXECUÇÃO DE PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA**

Ana Paula Almeida da Silva<sup>1</sup> Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (paulaalmeida.1721@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com.br)

### **Resumo**

No decorrer de anos o desenvolvimento da construção civil vem sendo alimentado pelo surgimento de métodos construtivos inovadores e pela melhoria de seus processos, que têm sido essenciais para o crescimento deste ramo, aumentando assim a competitividade entre as empresas construtoras e motivando-as na busca pela certificação. A utilização de construções em paredes de concreto no Brasil passou por todo um processo histórico até sua adoção por parte das construtoras nacionais, e foi com o desenvolvimento do país que a parede de concreto passou a ser foco dessas empresas devido a sua agilidade de construção. O intuito deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica auxiliada por um estudo de caso em uma obra localizada na cidade de São Luís – MA que utiliza a parede de concreto como método construtivo. Através da aplicação de um questionário foi constatado que mesmo que existam não conformidades em alguns pontos do processo, é evidente a busca pela identificação e correção dessas não conformidades, fazendo referência à melhoria contínua do processo e maior adequação possível às especificações das normas ISO 9001, PBQP-H e NBR 16055/2012. Conclui-se, portanto, que a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade pode trazer vários benefícios para uma empresa construtora e a obra estudada mostra que tem trabalhado para melhor cumprimento das normas de referência.

**Palavras-chave:** Qualidade. Certificação. Parede de Concreto.

## **LOCAÇÃO DE OBRA DE EDIFICAÇÃO: a importância de uma locação correta**

Paulo Ricardo Mendes Pereira<sup>1</sup>; Haylson Rodrigues de Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (paulinhotopografo@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (eng.haylson@hotmail.com)

### **Resumo**

O estudo tem como objetivo mostrar a importância de uma locação correta utilizado um método da topografia. Mostrou-se também que durante uma obra de edificação, a presença de um engenheiro ou de um arquiteto torna-se indispensável, pois nesse processo, exige-se um máximo de rigor. Realizou-se um Estudo de Campo na rede interceptora de esgotamento sanitário Canaã iniciando-se no bairro Vinhais e findando no Calhau, em São Luís, MA. Usou-se também a pesquisa bibliográfica de forma sistemática através de fontes de informação como: livros, artigos, e periódicos especializados no tema decorrente. Assim, utilizado o método de topografia, devido a precisão da obra, uma vez se trata de uma rede interceptora de esgotamento sanitário, onde o mesmo é transportado por gravidade.

**Palavras-Chave:** Locação de obra. Edificação. Construção civil.

## A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO PREDITIVA EM FERROVIAS

Alysson Rameck de Melo Rodrigues<sup>1</sup>; Joseanderson Augusto de Caldas Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alysson.goo@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Joseanderson.caldas@gmail.com)

### Resumo

Os Trilhos são considerados os ativos mais caros dentro das empresas do ramo ferroviário. Portanto, há a necessidade de prolongar ao máximo a vida útil desse ativo, de modo a garantir confiabilidade e segurança nos deslocamentos dos veículos ferroviários. Várias medidas são tomadas para essa finalidade, indo desde inspeções preditivas, até manutenções preventivas, corretivas e além de outros tipos de manutenções (manutenções proativas e autônomas). Assim, a inspeção preditiva representa uma função muito importante e significativa na área de manutenção ferroviária. A escolha ideal do tipo de trilho a ser utilizado dependerá do tipo de peso que circulará sobre estes, qual a velocidade de circulação e qual o volume que este deverá transportar. Para algumas estradas de ferro brasileiras de grandes volumes de transporte, o trilho utilizado é o TR-68, ou seja, para cada metro de trilho, temos 68Kg de massa. O estudo visa apresentar os benefícios das inspeções preditivas para que os trilhos tenham sua vida útil prolongada ao máximo, respeitando sempre os fatores técnicos de desgastes de massa de trilho para que este seja substituído sem apresentar risco operacional. O estudo usou como base o limite de desgaste de 31% de massa de boleto. Para as inspeções preditivas, foram objeto de estudo, aquelas de rondas à pés, carro controle e carro ultrassom. Foram utilizadas no estudo apresentado a NBR 7590, norma americana AREMA e especificações técnicas literárias. Com o aumento das inspeções preditivas, o estudo mostrou uma redução de aproximadamente 39% no número de falhas ferroviárias após 01 ano.

**Palavras-chave:** Preditiva. Superestrutura. Desgaste. Trilhos. Via Permanente.

## **PROBLEMAS DA DRENAGEM URBANA NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA: estudo de caso em um trecho da MA -201.**

Domingos de Jesus Pereira<sup>2</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (domingosjp96@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrorm@hotmail.com)

### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo propor soluções preliminares para a drenagem pluvial urbana em um trecho da MA-201 localizado no município de São Luis-MA. Trata-se de estudo de caso, exploratório e observacional. Para coleta de dados, buscaram-se informações da cidade em questão, por meio de páginas eletrônicas de órgãos institucionais como IBGE, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão – SEMA/MA e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, sobre local estudado. Com o auxílio de uma máquina fotográfica foram tiradas imagens da local escolhido, em determinadas situações, ou seja, em um período chuvoso e em um normal. As observações demonstraram que apesar que no ano de 2017, houve uma obra visando a melhoria da drenagem no local, os alagamentos ainda é um problema constante no local, que prejudica tanto os moradores que vivem no local ou trafega por ele. Como proposta de intervenção, para a diminuição dos alagamentos e baseiam-se no princípio da infiltração e armazenamento das águas pluviais, sugeriu-se a utilização de quatro sistemas (pavimentos permeáveis, bacias de retenção, trincheiras e jardins de chuvas).

**Palavras-chave:** Centro urbano. Drenagem pluvial.

## **REFORÇO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO: AUMENTO DA SEÇÃO TRANSVERSAL DE VIGAS POR MEIO DA ADIÇÃO DE ARMADURAS COM ESTUDO DE CASO EM UMA RESIDÊNCIA NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA**

Bruna Raquel Rodrigues Amorim<sup>1</sup>; Mikhail Luczynski<sup>2</sup>; Fabrício Cordeiro<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (bruna\_raquel1@hotmail.com);  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (mikhail.luczynski@gmail.com)  
<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

O seguinte estudo ocorreu em uma residência no Bairro do Cohatrac na cidade de São Luís. Foi analisada uma estrutura, correspondendo a uma viga de concreto armado submetida ao esforço de flexão e cisalhamento. Posteriormente foi realizado um levantamento dos possíveis reforços estruturais que poderiam ser utilizados, optando-se pela alternativa mais eficiente pra este caso, a implantação do reforço estrutural com adição de armaduras longitudinais e transversais. Foram efetuados cálculos para determinar o tamanho essencial da estrutura e detalhamento das armaduras (inclusive ganchos de ancoragem como reforço dos estribos) com as devidas dimensões conforme a NBR 6118 (ABNT, 2014). O objetivo principal foi examinar as características e os esforços atuantes apresentados pela estrutura, visando a reabilitação completa desta com a elaboração de um reforço capaz de complementar os esforços resistentes da mesma, tornando-a apta para sua função. A viga em questão estudada se trata de uma viga contínua com 9m de comprimento tendo as dimensões originais (0,2x0,4x9)m. Foi retirado um pilar que existia no meio desta, a deixando com 9m de vão livre, extensão maior do que o recomendável para estruturas de concreto. Após o reforço ela ficou com (0,2x0,8x9)m, desta forma, houve a introdução de um reforço parcial, aumentando somente a altura da viga. E verificou-se que este tamanho e as novas armaduras foram adequados para suportar as cargas solicitantes e garantir a vida útil desta viga para os devidos fins estabelecidos.

**Palavras-chave:** Reforço estrutural. Viga. Estruturas de concreto. Concreto armado.

## COMPARATIVO ENTRE AS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS *DRYWALL* E A DE ALVENARIA COM TIJOLO CERÂMICO UTILIZADAS NAS PAREDES INTERNAS SECAS DE UM HOSPITAL DE GRANDE PORTE

Victor Leite Machado<sup>1</sup>; Ednilson da Cruz Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (victormachadoec@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ednilson.fisica@gmail.com)

### Resumo

Embora a construção civil brasileira ainda apresente uma certa preferência pela utilização de métodos construtivos tradicionais, novas técnicas têm sido desenvolvidas no intuito de alcançar a redução de custos, a elevação de eficiência, a diferenciação para satisfazer o cliente final e o alinhamento com aspectos da sustentabilidade. Nesse âmbito há o sistema de *drywall*, que é formado por gesso acartonado, como uma alternativa moderna para a obtenção de paredes, que ocorre, notadamente, através do sistema tradicional de alvenaria com tijolo cerâmico. Com essa contextualização, apresenta-se este trabalho que, a partir de um estudo de caso, visa comparar a técnica construtiva *drywall* com a técnica de alvenaria em tijolo cerâmico, utilizada nas paredes internas secas de um hospital de grande porte. A análise comparativa ocorreu em torno dos fatores custo, mão de obra e geração de resíduos sólidos principalmente, destacando o sistema *drywall* como o mais atrativo e eficiente, além de se aproximar do preconizado para uma construção sustentável.

**Palavras-chave:** Alvenaria. Custos. Construções. Drywall.

## **A IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES:** estudo de caso em obra de uma empresa de São Luís/MA

Eduardo Aguiar Martins<sup>1</sup>; Valdilea Ferreira Lopes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (edu\_aguiar15@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (valdelealopes38@gmail.com)

### **Resumo**

Um dos temas de muita relevância, não apenas para o setor da Construção Civil, mas às mais diferentes áreas laborais é a Segurança do Trabalho. No contexto da Construção Civil é um setor que tem apresentado os maiores índices de acidentes. Fatores como condições de trabalho; rotatividade e baixa instrução tem contribuído para justificar a ocorrência dos referidos acidentes. Este trabalho tem por objetivo verificar a importância da Segurança do Trabalho quando da redução de acidentes de trabalho, por meio de um estudo de caso realizado em uma obra de uma empresa de São Luís/MA. A metodologia utilizada foi de pesquisa bibliográfica de modo a fundamentar as discussões sobre a temática. Como resultado percebeu-se que na Construção Civil, os colaboradores vivem expostos a riscos que podem comprometer sua saúde e sua integridade física. Conclui-se que seja importante o investimento na Segurança do Trabalho, dado a sua importância na efetivação dos programas de segurança de modo a evitar os acidentes de trabalhos, bem como as consequências destes para a empresa, o trabalhador e a sociedade.

**Palavras-chave:** Construção Civil; Acidente de Trabalho; Segurança do Trabalho.

## **ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O MODELO ESTRUTURAL DE PÓRTICO PLANO E O MODELO ESTRUTURAL DE PÓRTICO ESPACIAL**

Stenio Mendonça Feitosa<sup>1</sup>; Fabrício Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (edu\_aguiar15@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (valdelealopes38@gmail.com)

### **Resumo**

A determinação das consequências das ações que atuam em uma dada estrutura, é objetivo da análise estrutural, conforme a NBR 6118 (ABNT, 2014). Assim, a construção de uma estrutura, ou a idealização do modelo estrutural de análise, é uma etapa fundamental do projeto estrutural na qual são adotadas uma série de hipóteses simplificadoras, neste caso é o modelo que verdadeiramente é dimensionado, e não a estrutura real. Tendo em visto que a análise estrutural é uma importante fase do projeto estrutural, visou-se comparar dois modelos estruturais, o modelo estrutural de Pórticos Planos e o modelo estrutural de Pórtico Espacial, modelos mais utilizados no cálculo estrutural entre os projetistas. A comparação foi feita entre os modelos estruturais para um edifício de concreto armado, onde foram idealizados os modelos para estrutura do edifício, com a finalidade de mostrar qual o modelo que melhor representa o comportamento real da estrutura sob todas ações atuantes. É importante ressaltar que o modelo que melhor representa a estrutura é o modelo onde também são previstas todas as ações que são significantes ou que de fato afetam a estrutura (que deformam), e que não afetam a segurança, conforto e bem-estar dos usuários. Portanto, fez-se a comparação dos modelos, tendo em vista que a determinação das cargas fora idêntica para ambos os modelos, diminuindo assim, as diferenças entre eles. Assim, os resultados em geral foram satisfatórios e não houveram muitas discrepâncias.

**Palavras-chave:** Estabilidade estrutural. Modelo estrutural. Análise estrutural.

## COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS PELO MÉTODO DÉCOURT e QUARESMA (1978) E LOBO (2005)

Ramon Ferro Maciel Vieira<sup>1</sup>; Jean Mark Corrêa Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ramonferro1@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jeanmcsantos@yahoo.com.br)

### Resumo

A estimativa da capacidade de carga de fundações profundas expõe uma grande relevância para a construção de obras civis mais estáveis e seguras. Sendo assim, é considerando esta importância. Que o presente artigo teve como objetivo comparar os métodos Décourt e Quaresma (1978) e Lobo (2005) para indicar aquele mais adequado para a determinação da capacidade de carga. A comparação foi realizada através da análise crítica das publicações encontradas em bases de dados científicas. As publicações analisadas revelaram que, dependendo das características da estaca e do solo, pode haver diferenças na estimativa da capacidade de cargas entre os métodos. Contudo, observou-se que o método de Decourt e Quaresma apresentou estimativas mais satisfatórias em uma análise global, no entanto, este mesmo método, não deu a devida contribuição para estimativas em relação a valores de resistência total em estacas metálicas. Concluiu-se que, na presente pesquisa o método Lobo (2005) foi aquele apontado como o mais eficiente, embora haja limitações quando se tem a necessidade de considerar dados do parâmetro solo na determinação da capacidade de carga.

**Palavras-chave:** Método de Décourt e Quaresma. Método de Lobo. Capacidade de carga. Fundação profunda. Estaca.

## A IMPORTÂNCIA DOS EPI'S NOS CANTEIROS DE OBRA COMO PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

Kelven Carlos Melo do Nascimento<sup>1</sup>; Valdilea Ferreira Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

A construção civil é responsável por muitos acidentes de trabalho, isso porque expõe seus funcionários a diversos fatores de risco. Por conta disso a importância da implantação de medidas preventivas começou a ser utilizada de maneira obrigatória, como forma de amenizar as ocorrências de tragédias ligadas diretamente com esse tipo de prestação de serviço. Neste artigo será apresentada a real necessidade de se implantar medidas do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), que tem por finalidade proteger o trabalhador dos riscos a qual sua saúde e segurança individual estão sendo expostos, além de disseminar a necessidade do entendimento dos diversos riscos vinculados ao ambiente de trabalho nos canteiros de obras. O estudo buscou analisar os riscos presentes nas atividades desenvolvidas durante a construção de uma obra, onde serão expostos os riscos presentes na obra em estudo, fazendo uma comparação do antes, do durante e do depois da implantação das medidas de segurança implantadas. O principal objetivo deste artigo é constatar as condições nas quais os canteiros de obras da construção civil estão expostos e quais medidas de segurança devem ser implantadas para prevenir os acidentes de trabalho. Desta forma procurou-se evidenciar a importância do uso de equipamentos de proteção individual no ambiente de trabalho do ramo da construção civil, procurando proporcionar bons resultados tanto para o funcionário, quanto para a empresa.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Uso de EPI's. Segurança do Trabalho. Conscientização.

## **ANÁLISE DE RISCOS EM UMA OBRA DE REFORÇO ESTRUTURAL DA FUNDAÇÃO DE UM TANQUE DE ARMAZENAMENTO**

Maria da Cruz do Nascimento Silva<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (mara.qsms@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

Este artigo visa analisar as possíveis situações de risco e medidas de segurança do trabalho durante uma atividade de reforço estrutural da fundação de um tanque de armazenamento de licor cáustico em uma indústria de São Luís-MA. Para tanto, efetuou-se um estudo de caso que viabilizou a coleta de dados para se verificar os perigos e riscos existentes em todas as fases dessa obra que os diversos trabalhadores estavam expostos nas suas atividades. As informações foram coletadas e avaliadas através dos mecanismos da análise precionista de risco (APR), bem como do registro fotográfico e aplicação de questionários, que se constituem em uma pesquisa voltada para acompanhar todas as etapas dessa obra de reforço, os riscos e as medidas de controles para cada situação de risco identificada. Através dos resultados obtidos, identificaram-se os prováveis acidentes e os desafios durante a execução da obra, o que direcionou a aplicação das medidas de prevenção para minimizar, coibir ou controlar os riscos presentes.

**Palavras-chave:** Segurança do trabalho. Acidentes. Análise precionista de riscos. Reforço estrutural. Fundação.

## COMPARAÇÃO DE LAJE MACIÇA E MISTA DE AÇO E CONCRETO (STEEL DECK) COM RELAÇÃO AS SOLICITAÇÕES DE TENSÕES NORMAIS DE FLEXÃO POR MEIO DA ALTURA DA LAJE

Francisco Levi Sousa Vieira<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (levi-sv@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### Resumo

As lajes mistas steel deck são estruturas que combinam perfis de aço e concreto armado com o intuito de combinar as suas propriedades da melhor maneira para combater os esforços. Esta comparada com lajes maciça de concreto pode apresentar várias vantagens, como por exemplo redução da altura da laje mista em comparação a de concreto, que pode ser de 30%. Então este presente artigo objetivou fazer uma comparação das lajes vendo seus desempenhos com relação as tensões normais de flexão. O dimensionamento foi feito por meio da ABNT NBR 6118:2014, ABNT NBR 8800:2008 e referências bibliográficas e foi verificado que a laje mista, para combater esforços similares, teve um aumento em sua altura de 4 centímetros.

**Palavras-chave:** Dimensionamento. Laje. Maciça. Steel Deck.

## **AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO AO REQUISITO DE DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE DA NBR 15.575/2013 EM UM EMPREENDIMENTO DE ALVENARIA ESTRUTURAL EM SÃO LUÍS-MA**

Karine Meireles de Sousa<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (karinemeireles1.km@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com.br)

### **Resumo**

Este trabalho apresenta um avaliação sobre o atendimento da Norma de Desempenho das Edificação NBR 15 575/2013 no requisito de durabilidade e manutenibilidade em um empreendimento de alvenaria estrutural localizada em São Luís do Maranhão. O mesmo expõe a importância da manutenção visto que é inadmissível sob a percepção ambiental apreciar as edificações como obras descartáveis. Em seguida um breve histórico sobre alvenaria estrutural no Brasil, bem como a exigência do usuários conforme o código defesa do consumidor. Neste sentido, a Norma de Desempenho estabelece as responsabilidades de projetistas, construtoras e dos usuários sendo basicamente um guia, estabelecendo uma sistemática construtiva de avaliação do sistema habitacional e suas partes ao longo da sua vida útil. Portanto, foi aplicado um questionaria para a empresa "X" sobre o requisito de durabilidade e manutenibilidade analisando seu atendimento.

**Palavras-chave:** Norma de Desempenho, Durabilidade, Manutenibilidade, Edificações.

## **RAZÃO UNITÁRIA DE PRODUÇÃO (RUP): UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A TABELA DE REFERÊNCIA DO SINAPI E AFERIÇÃO EM CANTEIRO DE OBRA PARTINDO DE COLETA DE DADOS INFORMATIZADA EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE ATUANTE NO MERCADO LOCAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Moises de Araújo Santos Jacinto<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>2</sup>; Ivone Ascar Sauáia Guimarães<sup>3</sup>; Matheus Colins Moreira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (moisesaraujosantosjacinto@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (iasg@uol.com.br)

<sup>4</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (matteusc.moreira@gmail.com)

### **Resumo**

Abordagem sobre aferição e coleta de dados realizado através de um comparativo de índices de produção e produtividade por meio do RUP (Razão Unitária de Produção) entre uma empresa de grande porte e o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para se obter redução no valor do tempo de execução da mão de obra e conseqüentemente uma queda nos custos de empreendimentos. Ressalta-se a importância da ideia do aplicativo mencionado nesse trabalho que foi um instrumento criado a partir da necessidade de buscar novos métodos que facilitaria a mensuração dos índices de produção e produtividade de modo mais eficiente e rápido. Contemplou-se nesse estudo a execução de assentamento de porcelanato e revestimento cerâmico no intuito de gerar um índice de produção baseado em dados coletados em campo e aplicados ao cálculo do RUP em um condomínio, especificamente em um bloco que conta com quarenta unidades residenciais, e que se encontra em fase de construção na cidade de São Luís -MA. O presente estudo poderá ser uma fonte de pesquisa para auxiliar no orçamento e planejamento e no uso de novos processos tecnológicos na área da construção civil.

**Palavras-chave:** Índices. Produção. Produtividade. Revestimentos. Aplicativo.

## **AVALIAÇÃO OPERACIONAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO BAIRRO RESIDENCIAL PRIMAVERA TURU NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA**

Victor Hugo Sousa de Lima<sup>1</sup>; Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (victorlima.915@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho tem por objetivo apresentar, a partir da importância da água, o seu essencial valor para a vida humana e os impactos de sua utilização de forma incorreta pela sociedade, em especial quando a mesma se destinada ao abastecimento humano, na garantia da qualidade e de sua potabilidade nos diferentes consumos. Portanto são apresentadas as observações de uma pesquisa e de visitas no Bairro Residencial Primavera Turu em que levou – se em consideração o quantitativo de residências locais versus abastecimento feito aos moradores, verificando e constatando da deficiência na distribuição desse insumo, bem como o desperdício ocorrido no sistema, seja por perdas físicas e não físicas, como identificado no reservatório que abastece o bairro, demonstrando assim a falta de gestão e de controle por parte da concessionária e os impactos dessa deficiente capacidade operacional do Órgão no dia a dia no atendimento à população.

**Palavras-chave:** Abastecimento de Água. Perdas no Sistema Público. Residencial Primavera Turu.

## **ANÁLISE DE PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM DOIS BLOCOS DE UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DO BAIRRO COHAMA, EM SÃO LUÍS/MA**

Ruan Pablo Ferreira Rolim<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ruanpablo7@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

As manifestações patológicas apresentadas nas edificações têm sido tema de numerosos estudos, uma vez que acarretam custos e insatisfações que poderiam ser evitados, caso se desse mais atenção a cada etapa do processo construtivo. Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo principal analisar as patologias encontradas na construção de edifícios a partir de um estudo de caso realizado em dois blocos de apartamento de um condomínio residencial do bairro Cohama, em São Luís/MA. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica de estudos relevantes sobre o tema, que nortearam a delimitação do conceito de patologia. Por meio do estudo de caso foi possível avaliar as patologias apresentadas nos blocos escolhidos, tais como: mofo, bolha, destacamento de placas e fissuras verticais por sobrecarga. Essas patologias tiveram como suas principais causas a falta de ventilação, a penetração de umidade entre as paredes externas, a mão-de-obra de má qualidade e a derivação da deformação transversal da argamassa sob ação de tensões. Com o estudo foi possível observar que as patologias na construção civil se apresentam de diversas maneiras – seja em sua estrutura, seja em revestimentos – e que se caracterizam de modos diferentes, dependendo de sua origem.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Patologia. Fissura. Revestimento.

## **ANÁLISE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA REALIZADO ENTRE A FUNASA E O MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA**

Ralison Rufo Soares Teles<sup>1</sup>; Paulo Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ralisonteles.up@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

A água consiste em um elemento fundamental para o desenvolvimento humano, uma vez que a mesma está associada a grande parte das atividades do cotidiano. Em se tratando do consumo humano, é necessário que esteja segundo os parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos. Portanto, o presente artigo visa analisar a qualidade do sistema de abastecimento de água do município de Chapadinha-MA, em conformidade com os parâmetros mencionados, e o nível de satisfação dos moradores referente à atuação do mesmo. Para obter essa resposta, foram aplicados alguns procedimentos metodológicos (questionários, experimentos laboratoriais e entrevistas) nos quais serviram de base para a produção do artigo. Com isso, conclui-se que a água fornecida pelo sistema se encontra dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Portaria. Com relação à satisfação dos moradores, percebe-se que existe a necessidade de melhoria em alguns pontos relacionados ao fornecimento de água do sistema, para que se tenha um contentamento unânime.

**Palavras-chave:**Água. Sistema de Abastecimento. Parâmetros. Qualidade.

## INSPEÇÃO PREDIAL NAS INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO: UMA ANÁLISE A PARTIR DE VISTORIA NO EDIFÍCIO DELLAMARE

Felipe de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

A segurança contra incêndio e pânico deve ser encarada desde o planejamento de uma cidade, uma indústria, um prédio comercial, um local de reunião de público, enfim, qualquer estabelecimento, inclusive no próprio lar. A população de São Luís experimentou a partir dos anos 50, um exacerbado crescimento decorrente da falta de trabalho no meio rural e pela oferta de empregos na capital. Tal expansão ocorreu sem planejamento e, diante desse crescimento urbano e dos riscos de incêndio nas áreas urbanas, é que a preocupação quanto à segurança contra incêndio e pânico das cidades precisa estar presente. Dessa forma, insere-se as inspeções prediais dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico como um dos itens fundamentais para evitar e minimizar possíveis desastres em empreendimentos na região metropolitana de São Luís. O objetivo geral deste trabalho é demonstrar como as inspeções prediais nas instalações de segurança contra incêndio e pânico auxiliam na redução de sinistros. Foi realizado um estudo de caso através de uma inspeção predial no Edifício Dellamare e, durante as visitas no empreendimento, foram detectadas algumas falhas no sistema: inabilidade dos funcionários e moradores para operar extintores, hidrantes, ausência de um plano de ação de emergência, ausência do sistema de alarmes, projeto aprovado no Corpo de Bombeiros diferente do que realmente foi executado no estabelecimento, extintores localizados em locais inapropriados, entre outros. A inspeção predial, somada aos serviços de manutenção predial no Edifício Dellamare, colaboram com os serviços do Corpo de Bombeiros Militar, visto que a corporação ainda possui grandes deficiências em questões de efetivo e equipamentos, não conseguindo, assim, atender a toda a demanda de serviços da região metropolitana de São Luís. A expressão “segurança nunca é demais” deve sempre ser colocada em primeiro plano, sobretudo considerando que o fogo, em poucos segundos, é capaz de provocar grandes catástrofes, as quais podem ser evitadas com um eficiente projeto de segurança contra incêndio e pânico, inspeções prediais rotineiras, sinalização das saídas de emergência e rotas de fuga, e brigada de incêndio treinada para agir nessas situações. O estudo de caso realizado no Edifício Dellamare serviu para comprovar a importância da inspeção predial nas instalações de segurança contra incêndio e pânico. Pode-se constatar que todos estabelecimentos devem passar por inspeções prediais rotineiramente, visto que tais vistorias influenciam diretamente no estado de conservação e funcionamento das edificações e traz diversos benefícios aos funcionários e moradores como: maior segurança, valorização do imóvel, aumento da vida útil do imóvel, redução de despesas com manutenção corretiva.

**Palavras-chave:** Inspeção predial. Edifício Dellamare. Sinistros. Corpo de Bombeiros Militar. Manutenção corretiva.

## AS PRINCIPAIS CAUSAS DA RESISTÊNCIA QUANTO AO USO DE EPI'S NAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO LUÍS - MA

Onildo Mouzinho Machado Filho<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (onildoengcivil@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiego@gmail.com)

### Resumo

A pesquisa “As principais causas da resistência quanto ao uso de EPI’s nas obras de construção civil em São Luís – MA” tem o objetivo de identificar as razões que acarretam a resistência do trabalhador da construção civil ao uso dos equipamentos de proteção individual (EPI), os quais tem importância fundamental quando combinados a outros fatores como, treinamento e conscientização, de forma de prevenção contra a acidentes no trabalho. Foi aplicado um questionário, o qual foi respondido de forma voluntária em canteiros de obras distintos, totalizando trinta entrevistados. Questionário esse, aplicado de forma mista, qualitativa e quantitativa, com delimitação exploratória e descritiva, pois buscou apresentar características da amostra estudada. Foi possível concluir a importância de programas de treinamento e palestras, com objetivo de orientar os funcionários, apresentando os riscos que são expostos diariamente e medidas de proteção que estão disponíveis à eles, além de medidas ergonômicas, em relação aos equipamentos de proteção, sendo um dos agravantes principais.

**Palavras-chave:** Equipamento de Proteção Individual. Trabalhadores. Construção Civil.

## **ESTUDO LABORATORIAL DA SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO FINO PELO PÓ DE VIDRO: ESTUDO DO COMPORTAMENTO A TRAÇÃO PELA FLEXÃO**

Crystyann Carlos Maramaldo Amorim<sup>1</sup>; Armando Machado Castro Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (cristian.amorim@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (armando.castro@oi.com.br)

### **Resumo**

Este artigo tem o objetivo de realizar um estudo laboratorial de concretos produzidos com agregado reciclado e resíduos provenientes da fábrica EM Vidros, localizada no município de Raposa –MA. Neste, será avaliado a resistência à tração através da flexão dos corpos de prova prismáticos, quando submetido a cura com idade de 7,14 e 28 dias. Para isso, foram utilizados o pó de vidro em substituição a areia nas proporções de 10, 20 e 30%, fixando a substituição 0% como parâmetro. Depois foi analisado o desempenho da resistência nessas taxas de substituições e assim, definindo os resultados e conclusões obtidos com esse estudo, monitorando os resultados e comparando-os.

**Palavras-chave:** Resistência. Agregado. Pó de vidro. Concreto.

**TOMADAS DE DECISÕES DO SISTEMA DE GERÊNCIA DE PAVIMENTOS  
SOBRE INVESTIMENTOS EM RODOVIAS FEDERAIS COM O USO DO SISTEMA  
HDM-IV: UM ESTUDO DE CASO NO SEGMENTO BR-135 KM 104,1 ENTRADA  
MA-339(COLOMBO/MA) AO SEGMENTO BR-222 KM 127,3 ENTRADA  
(MIRANDA DO NORTE/MA)**

Matheus Ribeiro Soares Teixeira<sup>1</sup> Wallace Alan Blois Lopes<sup>2</sup> Armando Machado  
Castro Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (matheustricolortx@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wallace.lopes@dnit.gov.br)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amcf3008@gmail.com)

### Resumo

Este trabalho viabiliza uma metodologia detalhada através de dados já existentes, para utilização do Sistema de Gerência de Pavimento em rodovias federais. O foco principal é mostrar o aproveitamento do SGP enfatizando o programa HDM-IV, o qual dispõe de ferramentas para determinar as decisões acertadas para as inferências de problemas da malha rodoviária, dando destaque ao volume do tráfego que influi em patologias ligadas ao grau de segurança. Além do mais, este sistema (HDM-IV) submete usar os recursos públicos que estão disponíveis com o intuito de aperfeiçoar a relação custo-benefício. Realizando estudos de caso na BR-135 Km 104,1 no segmento da entrada MA 339(COLOMBO/MA) à BR-222 Km 127,3 entrada (MIRANDA DO NORTE/MA) nos quais aconteceram as coletas de informações para o Banco de Dados, suficientes para conceituar o melhor trabalho a ser executado no local.

**Palavras-chave:** Sistema de Gerência, rodovias, custo, HDM-IV.

## **DESENVOLVIMENTO DE UM COMPÓSITO A BASE DE CONCRETO SIMPLES E PÓ DE MDF VISANDO UM MATERIAL ALTERNATIVO PARA A PRODUÇÃO DE BLOCOS PARA ALVENARIA DE VEDAÇÃO**

Aldenora Vieira Santos Neta<sup>1</sup>; Helton de Jesus Costa Leite Bezerra<sup>2</sup> Marylin Fonseca L. de Farias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (aldenora1010@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (helton.costa@ceuma.com.br)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marylin.farias@gmail.com)

### **Resumo**

O reaproveitamento do resíduo pó de MDF obtido do corte de placas em movelarias da cidade de São Luís, Maranhão, busca desenvolver um compósito a base de concreto simples com substituição parcial do agregado miúdo pelo pó de MDF, o compósito é uma tecnologia que busca aplicação na área da construção civil, favorável aos setores econômicos, ambientais e sociais. O estudo se constitui de conceitos teóricos, ensaios práticos e análise da qualidade dos dados de densidade fazendo uso do software OriginPro9 por intermédio de conceitos relacionados a análise de variância – ANOVA e de resistência fazendo o uso da NBR 6118 (ABNT,2014). A caracterização do material se deu pelos ensaios de granulometria, absorção, moldagem, cura, compressão e DRX de corpos de provas e amostras seguindo as normas técnicas da ABNT para obtenção do controle tecnológico dos materiais. Durante a confecção do compósito foram realizados ensaios sem aditivo e com aditivos plastificante e superplastificante para otimizar as propriedades de consistência, homogeneidade e trabalhabilidade. O presente estudo obteve resultados de densidades, resistência a compressão, absorção e qualidade química que atendem o uso do compósito para a produção de blocos de alvenaria de vedação interna e pisos tácteis.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Concreto não estrutural. Pó de MDF.

## REVITALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO ITAPIRACÓ, LOCALIZADO EM SÃO LUÍS-MA

Wanderley Daniel Pereira<sup>1</sup>; Especialista. Paulo Sergio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wanderley.compras@gomessodre.com.br);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### Resumo

O presente artigo aborda sobre um estudo em se tratando da revitalização na área de proteção ambiental (APA) do Itapiracó, localizado em São Luís-MA. As APAs são áreas subjugadas ao planejamento e à gestão ambiental e objetivam à compatibilização de atividades humanas com a defesa da vida silvestre, a preservação dos recursos naturais e condições para o bem-estar de vida da população. Ressalta-se, que a criação de uma APA, de maneira alguma, proíbe a prática de atividades econômicas. A exigência que se faz é que as atividades sejam compatíveis com o seu plano de manejo e que sejam realizadas de modo sustentável. A partir daí, pode-se afirmar que elas permitem a investigação de técnicas e atitudes modernas que proporcionem adequar a utilização da terra e o crescimento local com a conservação dos processos ecológicos fundamentais. Contudo, esse artigo tem como objetivo principal de realizar um estudo sobre a APA do Itapiracó a fim de empregar técnica de revitalização da área. Com os resultados, verifica-se que a revitalização é um método de planejamento estratégico, que intervém a médio e longo prazo, assume vínculos com as atividades e as pessoas. Conclui-se que, a revitalização de uma APA influi na mudança para melhora da qualidade do ambiente urbano e nas circunstâncias socioeconômicas das pessoas.

**Palavras-chave:** Revitalização. Área de Proteção Ambiental. Recursos Naturais.

## **A VIABILIDADE TÉCNICA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA DE ÁGUA NO CONDOMÍNIO COLINA DOS COLIBRIS**

Vitor Gabriel Costa Lobo<sup>2</sup>; Ivone Ascar Sauáia Guimarães<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (gabriellobo751@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (iasg@uol.com.br)

### **Resumo**

A sustentabilidade e o uso consciente dos recursos naturais são assuntos que estão em evidência em todas as áreas do conhecimento incluindo a engenharia civil. Compreendendo que a sociedade atual tende a se aglomerar para coabitar em áreas residenciais coletivas (condomínios) necessita-se buscar alternativas para individualizar a responsabilidade da exploração dos recursos naturais e neste caso hídricos, fazendo com que o consumo se torne consciente. Partindo destas premissas, o presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade técnica da implantação da individualização de hidrômetros em um condomínio construído há mais de 20 anos. Para tal realizou-se um estudo qualitativo que contou além do embasamento teórico, com visitas em campo, registro fotográfico e análise de viabilidade. Constatou-se e concluiu-se que apesar de a edificação estudada contar com área propensa à instalação de quadro de distribuição e aferição individualizada de hidrômetros, há critérios técnicos que impedem a implantação de tal recurso.

**Palavras-chave:** Distribuição de Água. Individualização de Hidrômetro. Sustentabilidade. Consumo Consciente. Redução de Desperdício.

## **PRODUÇÃO DE BLOQUETES DE CONCRETO SEXTAVADOS E EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO NA OBRA DE CONSTRUÇÃO DO IEMA EM CURURUPU NO ESTADO DO MARANHÃO**

Fredson Silva Sousa<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fredsonmais@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

Este estudo descreve as etapas da produção de elementos de concreto, considerando todo o desenvolvimento e operacionalização desse processo. Esta pesquisa teve como principal objetivo analisar as técnicas utilizadas na produção de bloquetes sextavado. O estudo e as pesquisas feitas buscaram cada etapa do processo produtivo dos bloquetes de concreto; identificando falhas no decorrer da produção, bem como verificando as suas possíveis causas; observando a melhor forma de melhoria na produção do produto e visou destacar os resultados com a aplicabilidade após a produção final do produto. Trata-se de uma pesquisa, com abordagem qualitativa, desenvolvida a partir de uma revisão bibliográfica, complementada por um estudo de campo realizado no IEMA – Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, localizado em Cururupu, no Estado do Maranhão, no qual foi observado todo o processo de produção, assim foi coletado os dados necessários do processo produtivo do sistema de pré-fabricação de bloquete de concreto sextavado. O estudo mostrou que tal produção é um processo simples, de baixo custo, cuja aplicação pode se dar em diversos locais, devido a sua versatilidade. Porém, para garantir sua qualidade, é necessário um bom planejamento e controle de todas as etapas produtivas.

**Palavras-chave:** Produção dos bloquetes sextavado.

## MÉTODO DE PREVISÃO DE RECALQUE PARA TUBULAÇÃO ENTERRADA: UM ESTUDO DE CASO NO PORTO DO ITAQUI-MA.

Terezinho Cantanhede<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

O solo é o principal meio de suportação das estruturas, a forma como elas serão alocadas requer sempre a realização de uma análise feita por profissional capacitado, a fim de avaliar ou aferir possibilidades do surgimento de algum tipo de deformação do mesmo e suas consequência no que se refere ao comprometimento da finalidade ou est tica da constru o, o recalque   um fen meno que deve ser levando em considera o de forma antecipada a execu o dos projetos, o tema Método de Previsão de Recalque em Tubula o Enterrada, neste trabalho foi fundamentado através de bibliografias, análises de campo e ensaio de laboratório com algumas metodologias empregadas na caracteriza o do solo, uma das técnicas utilizadas que foram realizadas e anexadas neste estudo e que apontamos como principal foram os ensaio realizados através do SPT (Standard Penetration Test), três pontos foram ensaiados e apontaram as condi oes do solo local, fundamentaram as tomadas de decisões relativas ao modo de execu o do projeto em estudo da Petrobras "Serviços Técnicos de Extensão do Duto de GLP para o P ier 104" em São Luís Maranhão, mais precisamente no Porto do Itaqui, outra técnica não menos importante foi o ensaio de varredura de solo para mapeamento das interferências Ground Penetrating Radar (GPR)   uma técnica relativamente nova, mas, com grande avanço tecnológico, capaz de identificar interferências no subsolo, ambos foram realizados conforme levantamento topográfico a fim de definir a rota da tubula o e suas cotas, a parti desses pontos analisado foi possível traçar a forma da execu o do projeto, que dividido em sete etapas (trechos), que compreendeu no lançamento de tubula es aéreas suportadas, lançamento através de furo direcional HDD (Horizontal Directional Drilling) e tubula o enterrada com cotas variadas que necessitaram de estudos de impactos de cargas móvel externa e cargas do solo.

**Palavras-Chave:** Recalque, SPT, GPR, memoria de cáculo de solo.

## **ANÁLISE DOS CUSTO DE UMA IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS DO TIPO LAJE EM UMA RESIDÊNCIA**

Ana Karine Gonçalves Sodré<sup>1</sup>; Ana Cláudia Mendonça Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ana\_karine\_91@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho fala sobre a escolha do tipo de impermeabilização, fazendo uma análise sobre os custos do tipo escolhida para a residência em estudo e uma outra opção de impermeabilização, mostrando o porquê da escolha feita para impermeabilizar as lajes em questão. Para evitar que ocorra patologias construtivas, o melhor é a impermeabilização ser feita previamente, é necessária uma garantia e um controle de qualidade rigoroso do processo construtivo, para isto é necessário também que se faça uma pesquisa minuciosa dos tipos de sistema de impermeabilização e dos custos. Toda atividade que necessita de convergência de recursos financeiros, tem que ser analisada a relação custo/benefício. Quando se trata de impermeabilização, não é diferente, é necessário um estudo profundo dos produtos, dos custos e do processo de execução para a escolha do melhor sistema de impermeabilização.

**Palavras-chave:** Impermeabilização; Custos; Patologias; Lajes; Infiltrações;

## **PROPOSTA INTERCEPTOR NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO CASO BAIRRO COROADO DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA**

Jéssica Bezerra Serra<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jessicaserra98@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandorm@hotmail.com)

### **Resumo**

O seguinte estudo traz como objetivo uma proposta de esgotamento sanitário para o bairro coroadado, localizado no município de São Luís – MA. Estudo este que apresenta as dificuldades de um sistema que não atende a população de forma adequada e que com a crescente demanda do consumo humano se faz necessário implementar uma solução para conduzir de forma eficaz os efluentes gerados. O presente trabalho foi realizado por meio de um estudo de caso no bairro Coroadado localizado na cidade de São Luís – MA, com o objetivo de viabilizar a melhor proposta para condução do esgoto da área, que ainda não é tratado sendo despejado de forma inadequada no Rio das Bicas, sub – bacia do Rio Bacanga, localizado aos arredores do local estudado. Com base nas pesquisas realizadas foi possível traçar um parâmetro de como está a situação atual e de como deve estar dentro de alguns anos, para assim saber o que de fato seria necessário para direcionar o estudo. Foi realizado o dimensionamento de um interceptor de um trecho que recebe as contribuições para levar a estação elevatória mais próxima que não foi executada, bem como também foi realizada uma verificação das condições hidráulicas do projeto apresentado. Sendo assim pode-se concluir que os resultados obtidos do dimensionamento atendam as normas de projeto, além de atender a população do bairro nos próximos 30 anos, necessitando apenas de manutenção quando for necessário.

**Palavras-chave:** esgoto; efluentes; tratamento

## **PROPOSTA DE MELHORIA DAS CONDIÇÕES DO CANAL DE MACRODRENAGEM: ESTUDO DE CASO DO CANAL COHAB- COHATRAC DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA**

Amanda Sousa Costa<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amanda.coos@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### **Resumo**

Em períodos de chuvas intensas em regiões onde o serviço de saneamento básico não atende à demanda da população, os problemas relacionados a essa falta de infraestrutura básica, são evidenciados por episódios de alagamentos de ruas e inundações dos córregos. As medidas sanativas e preventivas para esses problemas consistem nos sistemas de drenagem urbana, porém existem diversos fatores que interferem na funcionalidade dos mesmos. O presente trabalho consiste em um estudo de caso, de caráter descritivo, para a verificação dos problemas de macrodrenagem de dois trechos do canal Cohab-Cohatrac. A construção do canal fez parte de um dos projetos do poder público municipal, com foco em solucionar problemas de infraestrutura da cidade. Para a realização do estudo foi feito levantamento bibliográfico e fotográfico dos pontos a serem estudados, com intuito de obter dados para propor as soluções. Nos trechos mapeados para o estudo, foi constatado a presença de resíduos sólidos e lançamento inadequado de esgotamento sanitário, além da falta de manutenção do mesmo, interferindo na sua funcionalidade. Diante dos problemas identificados, as medidas de soluções propostas seria a manutenção do canal por completo e posteriormente o fechamento de sua sessão e como forma de beneficiar a população que está em seu entorno, construir em um trecho do canal fechado uma área de lazer e em outro trecho, promover o acesso da Avenida Projetada com a Estrada da Maioba.

**Palavras-chave:** Saneamento Básico. Macrodrenagem. Requalificação Urbana.

## **MÉTODO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM AAUQ EM ÁREAS INTERNAS: ESTUDO DE CASO REALIZADO NO NOVO HOSPITAL DE REFERÊNCIA DO SERVIDOR PÚBLICO EM SÃO LUÍS – MA**

Klinsmann Tomaz Holanda<sup>1</sup>; Armando Machado Castro Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (klinsmanntomaz1994@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amcf3008@gmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho fará uma revisão bibliográfica acerca do pavimento, bem como o conceito sobre pavimentação, os tipos de pavimentos, quais camadas a serem utilizadas sob os tipos de pavimentos apresentados, os tipos de revestimentos asfálticos a quente, como o concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), camada porosa de atrito (CPA), *stone matix asphalt* (SMT), *gap-graded* e o areia asfalto usinado a quente (AAUQ). Também vai detalhar o método executivo do revestimento em AAUQ, descrito na bibliografia e os tipos de patologias que podem apresentar na camada de revestimento. Fará um comparativo entre o método executivo teórico e prático executado na pavimentação interna do novo Hospital dos Servidores do Maranhão, apontando os pontos que não foram obedecidos à teoria, indicando as razões porque não foram atendidos, e possíveis consequências. Por fim apresentará as patologias que surgiram logo após a finalização do mesmo.

**Palavras-chave:** Pavimentação. CBUQ. AAUQ. Método Executivo. Patologia.

## **ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE CONCRETO PRODUZIDO COM SUBSTITUIÇÃO TOTAL DO AGREGADO GRAÚDO NATURAL POR AGREGADO GRAÚDO RECICLADO**

Cássia Karina Santos Costa<sup>1</sup>; Debora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (scassiakarina@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho tem como principal objetivo analisar a viabilidade da utilização de brita reciclada proveniente de resíduos de concreto da construção civil, obtida através de um tritramento manual, como agregado graúdo para concreto. A submissão dessa fração graúda, com dimensão compreendida de  $D_{máx} < 19,0$  mm, tendo em vista substituir totalmente o agregado graúdo como brita 1 (ABNT NBR 7211/82), poderá apresentar resultados significantes no que diz respeito a econômica, produção e execução de elementos urbanos e habitacionais. Diante disto, neste trabalho serão apresentadas as características granulométricas e físicas do agregado reciclado, bem como do agregado natural que foi usado como referência, viabilizando assim uma análise comparativa entre estes. Os resultados obtidos com a substituição total (100%) do agregado graúdo reciclado, através dos ensaios com brita 1, assim como os resultados dos ensaios feitos com o concreto convencional com agregado natural, foram produzidos com traços de mesmas porcentagens de material. A investigação da influência do agregado reciclado na perda do abatimento de concreto fresco e nas propriedades mecânicas do concreto curado, sendo esta última obtida através da submissão dos corpos de prova ao ensaio de compressão axial. Refere-se a uma pesquisa de cunho explicativo, bibliográfico, com tratamento qualitativo, integrada com um estudo de caso.

Palavras-chave: RCD. Brita reciclada. Concreto.

## **RETRAÇÃO DE CONCRETO: análise do processo de recuperação de quadras poliesportivas em condomínios da Península da Ponta da Areia no município de São Luís-MA**

Ewerthon Laender Morais<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

Este estudo aborda a ocorrência de um tipo específico de patologia do concreto – a retração, que compreende uma variação de volume em decorrência da saída de água. O estudo teve como objetivo principal descrever o processo de recuperação de quadras poliesportivas para a prática de condomínios do município de São Luís-MA que apresentaram retração de concreto. Fez-se a análise do referencial para destacar as patologias do concreto, levando-se em consideração as possíveis causas e possibilidades de recuperação. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, descritivo com abordagem qualitativa, complementada por um estudo de caso cuja amostra foi composta por duas quadras poliesportivas, localizadas em condomínios do município de São Luís-MA. O estudo mostrou que a principal causa da retração é a perda de água da pasta de cimento e sua ocorrência pode gerar problemas a estrutura como, por exemplo, fissuras e rachaduras. As técnicas para recuperar os pisos de concreto com retração poderão incluir pequenos reparos localizados ou até uma recuperação generalizada da estrutura.

**Palavras-chave:** Concreto. Patologias do concreto. Quadras poliesportivas. Retração.

## VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE RESISTENTE DE CONSOLO DE CONCRETO ARMADO ATRAVÉS DE ANÁLISES NUMÉRICAS ELÁSTICO-LINEARES COM MODELAGEM EM ELEMENTOS FINITOS

Otávio Bruno Silva da Silva<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (otaviobrunoss@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### Resumo

Os consolos curtos e muito curtos são elementos comumente utilizados na ligação viga-pilar de estruturas de concreto pré-moldado, metálicas ou mistas. Visto que em algumas de suas regiões não valem as premissas da teoria da flexão, a sua análise e dimensionamento precisam ser realizados minuciosamente e, para tal, deve ser utilizado um modelo de bielas e tirantes ou um modelo de atrito-cisalhamento, dependendo do caso. Posto isto, graças ao contínuo avanço dos recursos computacionais, atualmente, é possível descrever o comportamento desses elementos através de *softwares* de análise estrutural. Destarte, o presente trabalho tem como objetivo comparar os resultados da análise computacional de um dos consolos ensaiados por Fatthui (1994), modelando-o pelo método dos elementos finitos no *software* SAP 2000, com as análises realizadas sobre o mesmo elemento através de um método de bielas e tirantes, baseado na NBR 9062:2017, e uma treliça que contém a biela comprimida e o tirante nos seus tramos, baseada no que versa a NBR 6118:2014 sobre as tensões desenvolvidas nos consolos. Os resultados obtidos sugerem que o elemento modelado via *software* apresentou comportamento similar ao que se constatou via normas, apontando, ainda, para falha por cisalhamento devido a insuficiência da armadura longitudinal e falta de armadura transversal. Dessa forma, é possível concluir que a modelagem realizada pelo método dos elementos finitos simulou satisfatoriamente o comportamento do consolo de concreto armado, visto que resultou em valores satisfatoriamente próximos àqueles observados na realidade.

**Palavras-chave:** Consolos. Elementos Finitos. Bielas. Tirantes. Ruptura.

## **ANÁLISE DE APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA BIM PARA MELHORIA DE PROJETOS DE OBRAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO NA SECID – MA**

João Victor Vieira Silva<sup>1</sup>; Débora Cristina Coutinho Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (vieira.joaosilva@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (debora.cristina@ceuma.br)

### **Resumo**

A metodologia BIM (Building Information Modeling) já é uma realidade no mercado de projetos de arquitetura e engenharia, e tem sido utilizada por países mundo afora como ferramenta obrigatória para melhoria de projetos públicos. No Brasil, seu uso no campo público ainda é reduzido, o que abre a possibilidade de sua implantação no que diz respeito ao combate de irregularidades, muito por que é escasso o número de projetos e obra produzidos em plataforma BIM e de pesquisas acadêmicas locais que mensuram qualidade nesse setor. Portanto, este estudo tem por objetivo mensurar os resultados da aplicação de tecnologia BIM em projetos públicos de arquitetura e engenharia no tocante à eficiência e alcance de qualidade. Para tal, foi feita revisão bibliográfica sobre BIM e suas aplicações e, a partir dessa pesquisa, definida a relação entre as vantagens do BIM e as atividades de produção técnica de projetos em um estudo de caso. O principal resultado conclui que a aplicação de modelagem BIM proporciona maior qualidade aos projetos, ao levantamento de quantidades, planejamento da obra e controle dos custos, dando maior confiabilidade no controle estatal sobre as obras executadas.

**Palavras Chave:** BIM; Obras públicas; Projeto; Compatibilização; Planejamento; Gestão Pública.

## ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA AÇÃO DO VENTO EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL LOCALIZADO NA REGIÃO LITORÂNEA DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA

Karolayne de Sousa Silva<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>1</sup>; Ricardo Corsini de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

Em São Luís está sendo discutido a revisão do Plano Diretor e da Lei de Zoneamento e Uso do Solo. Um dos principais pontos debatidos diz respeito ao gabarito máximo, podendo haver o aumento significativo na quantidade de pavimentos para uma edificação em uma determinada zona da cidade. Frente a isso, há uma forte tendência no surgimento de edificações cada vez mais esbeltas, e com isso, sofrer com as ações mais nocivas do vento. Com o objetivo de analisar de modo comparativo os impactos que a ação do vento pode gerar em edifícios esbeltos, neste trabalho foi elaborado uma análise computacional através do *software* EBERICK de um edifício residencial de 20 pavimentos localizado na região litorânea de São Luís - MA. O edifício foi submetido a duas situações ao recebimento de carregamento horizontal, primeiramente desconsiderando-a e, logo após, considerando a atuação da ação do vento. O deslocamento limite foi de 3,82 cm. Para o descolamento de combinações frequentes, o valor de 4,23 cm (direção Y) ultrapassa o limite da norma. A maior diferença de deslocamento entre pavimentos está do Tipo 7 ao Tipo 4, com 0,27 cm. Nas duas análises os blocos B10 e B15 recebem as maiores cargas axiais máximas. Nos blocos B1, B8, B17, B18, B19 e B24, ocorreram significativos aumentos na análise com ação do vento. Para os momentos fletores máximos na fundação percebeu-se que as diferenças mais significativas ocorrem na direção X. Na análise sem vento, observou-se variações dos esforços horizontais com valores de  $\pm 3,8$  tf na direção X e  $- 4,2$  tf a  $+ 2,9$  tf na direção Y. Em relação a análise com vento, para a direção X obteve-se variações de  $\pm 5$  tf e para a direção Y valores de  $- 22,5$  tf a  $+ 19,3$  tf. Os esforços normais máximos de todos os pilares aumentam na análise com vento. De forma que, os pilares do pavimento térreo (mais inferiores) serão os mais solicitados e com valores mais significativos. Pilares mais robustos (mais rígidos), como é o caso dos pilares P10 e P15, absorvem a maior parcela de carregamento nas duas análises. A principal variação no momento fletor está na base dos pilares P10 e P15 que chega a atingir aproximadamente de 170 tf.m. Diferenças significativas entre as análises para as vigas V8, V9, V18 e V19. A análise estática linear sem vento apresenta coeficiente Gama-Z igual a 1. Já para a análise estática linear com vento, a magnitude dos efeitos globais de segunda ordem para a direção X é 10% e para a direção Y é 21%. A partir dos resultados concluiu-se que a medida que se aumenta a altura da edificação mais cuidado e importância deve-se dar a análise da ação do vento sobre a estrutura.

**Palavras-Chave:** Ação do vento, Eberick, Esforços Normais, Momentos Fletores.

## **CONFLITOS ORÇAMENTÁRIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DIVERGÊNCIAS ENTRE OS CUSTOS PREVISTOS E OS CUSTOS REALIZADOS PARA O SERVIÇO DE CONCRETAGEM DAS SAPATAS DO HOSPITAL DE SÃO MATEUS DO MARANHÃO**

Jeferson de Souza Vargas<sup>1</sup>; Flávio Henrique de J.P Sousa<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

A construção civil é um segmento que possui enorme importância econômica no Brasil, todavia as estatísticas apontam elevado percentual de obras atrasadas ou paradas, todas as explicações para esse cenário remetem à falta de planejamento. Uma das principais ferramentas que os construtores dispõem para prever a viabilidade financeira da obra é o orçamento, porém quando o mesmo é elaborado com informações imprecisas as consequências podem ser devastadoras, podendo resultar na paralisação da obra, esse cenário instigou a elaboração de uma pesquisa que analisasse as consequências que a imprecisão dos dados pode gerar na execução de uma obra pública, visto que a fonte de recursos da mesma é fruto dos impostos que os cidadãos pagam, foi adotado como objeto de estudos a construção do Hospital de São Mateus do Maranhão, especificamente no serviço de concretagem das sapatas, para realizar a pesquisa foram analisados os projetos do Hospital de São Mateus do Maranhão com o intuito de elaborar uma nova estimativa de custo para o serviço de concretagem das sapatas do hospital e posteriormente comparar os valores obtidos na nova estimativa, o resultado da comparação servirá para determinar se a hipótese de que houveram erros de levantamento de quantitativos está correta ou não e qual foi o prejuízo que essa imprecisão resultou.

**Palavras-chave:** Orçamentos. Sapatas. Planejamento.

## **AVALIAÇÃO DO USO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM GRAJAÚ-MA**

Taylan Alencar Leandro<sup>1</sup>; Débora Villas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (taylanalencar@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo tem como proposta investigar se há utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) na construção civil em Grajaú-MA e análise no ambiente de trabalho. Foi realizado visitas “in loco” em 03 obras para melhores observações e a coleta de dados foi através de questionários aplicados aos trabalhadores, podendo verificar se há uma conscientização e uso dos equipamentos em relação a proteção individual, conforme a NR-6. E com os dados obtidos foi analisado que há uma situação muito preocupante na Segurança do Trabalho nas obras, pois constatou-se o não fornecimento e nem exigência do uso de EPI mostrados ao longo do artigo, e por consequência disso não há o uso corretamente dos EPI's de acordo com a norma. Assim, deixando explícito a falta de conscientização do empregador que é de fornecer e exigir os usos destes EPI's.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Conscientização. EPI, Segurança.

**PROPOSTA DE REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PAVIMENTAÇÃO DE CALÇADA:** Estudo de caso em trecho de rua no bairro do Anil, São Luís - MA

Luiz Pereira dos Santos Neto<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luizpsneto@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

**Resumo**

As atividades da construção civil causam impactos ambientais diretos e indiretos e, entre eles, está a geração e disposição inadequada de Resíduos da Construção Civil (RCC). Relacionado a perpetuação dessa prática está o contexto cultural de desconhecimento e despreocupação acerca dos impactos da disposição clandestina do RCC e dos benefícios de uma gestão adequada dos mesmos, como, por exemplo, a minimização dos danos causados pela exploração de matéria prima. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo propor a utilização de resíduos sólidos da construção civil na pavimentação de calçada de um trecho da rua Nova no bairro Anil, no município de São Luís - MA. Trata-se de uma pesquisa exploratória, que utilizou-se de dados secundários e revisão bibliográfica para analisar e discutir o tema e, buscando ratificar os benefícios da reutilização de RCC, propôs a construção de uma calçada em um trecho da rua Nova, até parte da rua Vinte e Cinco de Dezembro, no bairro Anil da cidade São Luís-MA, utilizando tais materiais. O resultado obtido expôs a possibilidade de destinar, adequadamente, 35,75 toneladas desses resíduos, de reduzir a extração de mais de 30 toneladas de areia dos leitos dos rios e de promover uma economia de aproximadamente 15% em relação ao valor que seria gasto para realizar a mesma construção sem reaproveitamento de RCC. Desse modo, o presente trabalho foi capaz de expor a importância da destinação adequada do RCC, que se fundamenta nos benefícios ambientais, econômicos e sociais resultantes dessa prática.

**Palavras-chave:** Reutilização de resíduos. Pavimentação de calçadas. Sustentabilidade

## **O ESTUDO DO REUSO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO, DEMOLIÇÃO E REPAROS DE EDIFICAÇÕES EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO LUÍS-MA: COMPARAÇÃO PARA A ARGAMASSA CONVENCIONAL.**

Raphael Ferreira de Sousa<sup>1</sup> Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rapha\_marquez95@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo busca desenvolver uma estrutura de produção de argamassas para revestimento de parede com resíduo reciclado, avaliando o reaproveitamento de resíduos sólidos proveniente de RCC (resíduo da construção civil) na composição de agregado substituindo à areia para a produção da argamassa de revestimento com garantia de uniformidade e bom desempenho. A gestão dos resíduos de obra da construção civil tem por objetivo principal de assegurar a adequada atenção dos resíduos durante os exercícios cotidianos de execução das obras e dos serviços de engenharia, deixando cada vez mais extenso sua utilização na estruturação de novos produtos, a serem usados nas obras, com o custo baixo e uma excelente qualidade. Uma forma eficaz de combater pontos de descartes irregulares na cidade sugerindo uma forma adequada dos resíduos descartados, onde os métodos visam uma destinação adequada para cada resíduo depositado.

**Palavra-chave:** Reutilização. Argamassa. RCC. Agregado.

## **VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DA FACHADA DE UM EDIFÍCIO, EM CONFORMIDADE COM A NORMA NBR 15575:2008, ANALISANDO OS REVESTIMENTOS CERÂMICOS.**

Rhana Andressa Lira de Meireles<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rhanalirameireles@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

### **Resumo**

Com o avanço da construção civil no Brasil, participantes ligados com o ramo construtivo perceberam a necessidade do aumento da qualidade das construções, foi então criada uma norma para medir o desempenho das edificações. A ABNT NBR 15575 foi criada em 2008, na sua primeira versão como uma ferramenta para verificar somente edifícios habitacionais que apresente no máximo cinco pavimentos, entretanto, mais tarde apareceram críticas e algumas dificuldades encontradas por grupos construtivos, foi então realizado uma revisão da norma e só em 2013 foi revigorada, com algumas mudanças. Ela é separada em seis partes, na qual, cada uma determina requisitos e critérios que devem ser avaliadas nas edificações sobre seu desempenho e se seus sistemas atendem às exigências dos usuários como é estipulado pela a norma.

**Palavras-chave:** Desempenho. ABNT NBR 15575/2008. Desempenho de Fachadas.

## **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO HISTÓRICA: “MORADA DAS ARTES” NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS / MA.**

Jéssica Fernanda Mimoria Bezerra<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jessikafernanda90@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

### **Resumo**

O presente estudo proporciona um levantamento e identificação de ocorrências de manifestações patológicas, que ocorrem em uma edificação histórica Chamada “Morada das Artes” no Centro Histórico, imóvel integrante do Conjunto Arquitetônico e Paisagístico da Cidade de São Luís do Maranhão, demonstrando como necessita ser efetivada a manutenção corretiva e preventiva do edifício em estudo. O objetivo foi identificar as principais patologias ocorridas, sugerindo possíveis soluções para realização de manutenção da edificação, visando a segurança dos seus moradores bem como também dos que frequentam. O estudo foi realizado através de pesquisa bibliográfica, visita no local, registros fotográficos e esclarecer suas causas, origens dos problemas com mais frequência no prédio. Os resultados demonstraram que na maioria dos ambientes é possível identificar as patologias provenientes da ausência de manutenção. Um levantamento, conforme foi concretizado neste trabalho, permite a visualização e a identificação dos ambientes que mais ocorreram suas patologias. Propõe-se ao edifício em estudo uma manutenção corretiva constante, para que a mesma possa trazer possibilidade de garantir a vida útil das edificações, determinando prioridade para agir ações indispensáveis para durabilidade da edificação, assim evitando a perda significativa da história da cidade, bem como seus principais locais turísticos e atrativos que são as edificações que fazem partem do Patrimônio Histórico e Artístico da cidade de São Luís.

**Palavras-chave:** Manifestações Patológicas. Edificação Histórica. Restauração.

## **ESTUDO LABORATORIAL DO COMPORTAMENTO A COMPRESSÃO DO CONCRETO: SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO FINO, POR PÓ DE VIDRO, RESÍDUO PROVENIENTE DA FÁBRICA DE VIDROS, DO MUNICÍPIO DE RAPOSA-MA.**

Yara Lopes Machado<sup>1</sup>; Armando Machado Castro Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (yaralmachado@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (armando.castro@oi.com.br)

### **Resumo**

O presente trabalho trata-se de um estudo laboratorial que introduziu o pó de vidro proveniente de um resíduo industrial, no concreto e avaliou o comportamento mecânico do material a compressão. O uso de agregados alternativos, principalmente quando estes são resíduos torna-se relevantes ao que tange questões ambientais, primeiro por que direciona um material antes inutilizados, segundo por que minimiza a extração de agregado convencional. O pó de vidro foi inserido de forma gradativa a fim de substituir o agregado miúdo convencional, possibilitando uma destinação a esse resíduo. Foram elaborados traços com 10%, 20% 30% e 40%, além do traço de referência e os mesmos foram submetidos ao ensaio para avaliar a resistência a compressão. O estudo laboratorial foi realizado na Universidade Ceuma campus Anil e os resultados permitiram identificar que nenhuma das misturas com substituição apresentaram resistência superior a dosagem sem substituição, contudo dentre as dosagens alternativas a que apresentou um comportamento melhor foi a 30% de substituição. Considera-se que o objetivo do trabalho foi alcançado pois foi possível avaliar o desempenho do concreto submetido a essa adição.

**Palavras-chave:** Concreto. Pó de vidro. Resistencia. Compressão.

## **MANUTENÇÃO DE COBERTURAS EM EDIFÍCIOS VERTICAIS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM PRÉDIO PRÓXIMO A ÁREA MARÍTIMA DE SÃO LUÍS – MA**

Bianca Gaspar dos passos<sup>1</sup>; Flavio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (biancagasparlz@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

A impermeabilização é uma etapa fundamental na construção civil, embora na maior parte dos casos, não tenha a atenção necessária e por isso, expõe a edificação a diversos problemas, que geram custo e trabalho, que poderiam ser evitados. Por essa razão, o objetivo geral deste estudo é analisar as patologias originadas por umidade nas edificações e suas possíveis soluções de engenharia em manutenção de edificações vertical nas atividades de impermeabilização. Para atingir os objetivos do presente estudo, foram adotados como referência os diversos entendimentos de pesquisadores com notória especialidade, inclusive normas que regulam os processos de impermeabilização quanto a seleção de material, projeto e execução. Para a coleta de dados foi feito um estudo de campo em um edifício localizado na cidade de São Luís –MA, no bairro do Renascença, região próxima às áreas marítimas da cidade. Com o objetivo de investigar as causas das patologias encontradas nessa edificação e quais foram os métodos utilizados para execução e manutenção da impermeabilização da mesma. Pretendeu-se, com esse trabalho, ressaltar a importância do projeto de impermeabilização atrelado ao projeto geral da construção, a fim de evitar problemas relativos a umidade e infiltração nas edificações. Além de explanar sobre o que há de mais recente no mercado da construção civil referente a processos, materiais e tecnologias disponíveis para os processos de impermeabilização.

**Palavras-chave:** Impermeabilização. Patologias. Umidade. Construção civil.

## UM ESTUDO DA APLICABILIDADE E EFICIÊNCIA DE BARREIRAS DE CONTENÇÃO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO NO INTUITO DE PREVENIR ACIDENTES DE TRABALHO NAS EXTREMIDADES DOS BERÇOS DE ATRACAÇÃO DO PORTO EM SÃO LUÍS - MA

Felipe Correia Magalhães<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (felipecm@live.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### Resumo

A área primária de um Porto envolve operações diárias de recebimento, despacho e movimentação de variados tipos de cargas. Essas operações requerem manuseios de equipamentos operacionais que ficam localizados nas extremidades dos berços de atracação, o que aumenta a necessidade de uma contenção estrutural que ofereça maior segurança para as máquinas e operadores no local. O presente estudo origina-se a partir de uma pesquisa de campo cujo objetivo é analisar a aplicabilidade e a eficiência da opção de contenção escolhida pela empresa portuária, como meio de prevenir o resvalo acidental de máquinas para o oceano. O estudo partiu do entendimento da área primária do cais, apresentando as características dos elementos pré-moldados de concreto armado e demonstrando um comparativo estrutural entre as informações contidas nas bibliografias e os registros obtidos na pesquisa de campo. Foi elaborada uma análise do sistema de fixação usado na ancoragem das barreiras pré-moldadas e a partir desta análise pôde-se aferir a eficácia do método de fixação utilizado, comparando-o com os demais métodos conhecidos. Também foi elaborada uma comparação entre o projeto executivo desenvolvido pela empresa portuária e o que foi realmente executado pela empresa contratada, apresentando as discrepâncias encontradas e possibilitando saber se as mesmas interferiram na qualidade da estrutura quando em utilização. Os resultados alcançados tornaram possível aferir até que ponto as barreiras de contenção encontradas no porto são realmente eficazes à longo prazo, abrindo a possibilidade de utilização de outros métodos executivos que visam um aumento na eficácia da estrutura pronta.

**Palavras-chave:** Porto. Contenção. Pré-moldado.

## **TRATAMENTO DE ÁGUA COM CLORADOR EM PASTILHA PARA ABASTECIMENTO EM ZONA RURAL: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ANAJATUBA, MARANHÃO**

Francisco Alberto Moreira Neto<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (famoreiraneto@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### **Resumo**

A água é uma substância extremamente importante para a sobrevivência da vida no planeta, contudo a água para o consumo humano deve ser de boa qualidade e livre de contaminações, evitando assim contaminações e doenças de veiculação hídrica. Portanto esse estudo tem como objetivo avaliar o tratamento da água utilizada com clorador de pastilha na zona rural do município de Anajatuba – MA, com a finalidade de atingir padrões de potabilidade adequado. Foram avaliadas seis amostras de água, duas de análise microbiológica e quatro análises físico-químicas, para avaliar a potabilidade da água utilizada para o consumo. Durante a análise microbiológica da primeira amostra de água, foi observado a presença de coliformes fecais, já nas análises subsequentes, onde já havia sido implantado o clorador, obteve-se o resultado esperado, ou seja, não foram constatados a presença dessas bactérias. Em relação a análise físico-química, na primeira, segunda e terceira avaliação os parâmetros de potabilidade estavam dentro dos padrões aceitáveis, porém na quarta amostra, foi verificado um aumento na quantidade de nitrato. A partir dos resultados obtidos podemos concluir que o clorador de pastilha é eficaz no tratamento de água, mostrando ser um método de baixo custo e simples manuseio.

**Palavras-chave:** Água; tratamento; clorador de pastilha.

## **ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DIREITO DE TODOS: UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO GARRANCHO PERTENCENTE AO MUNICÍPIO DE RAPOSA - MA**

José Martins dos Santos Neto<sup>1</sup>; Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (josemartins707@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### **Resumo**

O sistema de abastecimento de água do município de Raposa está sobre a responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, concomitantemente com a Prefeitura. O distrito Garrancho, é o bairro que mais sofre com a falta de abastecimento de água nas residências, acarretando transtornos para a população e prejudicando a qualidade de vida. Este trabalho apresenta um breve histórico sobre o abastecimento de água no município de Raposa – MA, especificamente no bairro Garrancho desde o seu surgimento até a atualidade. Também são apresentadas informações do sistema de abastecimento de água da cidade desde a captação, passando pela adução, tratamento e distribuição, de modo que possa investigar as razões que levam a apresentar déficit no atendimento, e encontrar uma solução para reverter especificamente a falta de abastecimento de água do local. Deste modo, observa-se que o problema ainda se entenderá por longos anos, a menos que o SAAE juntamente a um órgão público ou privado, venha a realizar investimentos no sistema de abastecimento local, visando a melhoria no atendimento da população e sanando a falta de água no bairro por meio de perdas de medidas de combate as perdas e ao desperdício de água.

**Palavras-chave:** Abastecimento Público. Recursos Hídricos. Consumo de água. Água Subterrânea.

## **APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA: ESTUDO DE CASO DA RUA PROJETADA II NA CIDADE OPERÁRIA NO MUNICÍPIO DE SÃO LUIS-MA**

Thiago Rodrigues Fontinele<sup>1</sup>; Nathalia Cunha Almeida Pinheiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiago.fontinele.2014@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (prof.nathaliapinheiro@gmail.com)

### **Resumo**

Em se tratando do grande consumo de recursos naturais no setor da construção civil, há uma necessidade de racionalizá-los visando a sua conservação. A fim de promover ideias e soluções para cidades mais sustentáveis, este artigo objetivou discorrer a respeito da utilização do Resíduo da Construção Civil (RCC) como agregado para construção de pavimentação rodoviária através revisões bibliográficas. Além disso, se trabalhou com um estudo de caso com foco na reutilização como agregado dos resíduos depositados no Ecoponto da Cidade Operária, localizado no município de São Luís (MA), para as construções da pavimentação de vias públicas. Portanto, verificou-se que o RCC reciclado pode ser utilizado em camadas de base, sub-base e reforço do subleito de pavimento e que o seu uso geraria ganho na economia no processo de construção de pavimentação quando comparada a pavimentação convencional, trazendo um retorno positivo para a comunidade.

**Palavras-chave:** Sociedade sustentável. Pavimentação. RCC.

## **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO USO DA ÁGUA DA CHUVA COMO ÁGUA DE AMASSAMENTO UTILIZADA NO CONCRETO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA**

Welder Gomes da Silva<sup>1</sup>; Ana Patrícia Pinto Farias<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **RESUMO**

A crise hídrica vivida no Brasil nos últimos anos evidenciou a urgência de práticas sustentáveis que devem ser empregadas por todos e em todas as esferas, entre elas a da construção civil. Tais práticas, vem se apresentando ainda como um dos grandes desafios do setor que cresce a passos lentos. O uso da água da chuva aplicada como água de amassamento no concreto se revela como notória alternativa frente ao consumo contínuo de água potável nas construções atuando como importante ferramenta sustentável. O presente estudo realizou a análise química da água pluvial na cidade de São Luís - MA e de seus efeitos quando utilizada como água de amassamento no concreto perante as especificações da ABNT NBR 15900. O artigo contou com a coleta da água em diferentes regiões da cidade, sendo elas: urbana, rural, industrial e litoral. Logo em seguida foi feita a análise de presença de sais de magnésio, sulfatos, sais de cálcio, gás carbônico, detergentes, óleos ou gorduras, cor, odor e matéria orgânica, além de níveis de cloretos e pH presentes na água da chuva, para por fim medir a resistência a compressão dos corpos-de-prova produzidos com estas águas. Desta forma, concluiu-se que os corpos-de-prova de três das regiões estudadas tiveram resultados satisfatórios alcançando os 90 % da resistência dos corpos-de-prova feitos com água destilada, mas os produzidos com água relativa ao litoral obtiveram resistência média inferior ao limite se tornando imprópria para aplicação em concreto. Diante disso, as águas pluviais da cidade de São Luís possuem potencial suficientemente alto com resultados satisfatórios para servirem como água de amassamento para concretos.

**Palavras-Chave:** Água da chuva. Concreto. Água de amassamento.

## **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA FALTA DE MANUTENÇÃO PREDIAL E PATOLOGIAS ENCONTRADAS NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DO MERCADO CENTRAL DE SÃO LUIS - MA**

Kassia Lima Brito<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

A manutenção predial é determinada como um conjunto de atividades que exerce grande importância para a construção civil, pois somente desta forma evita-se possíveis danos construtivos e garante-se a segurança, desempenho e durabilidade das edificações. Deste modo este trabalho se iniciou fazendo um estudo bibliográfico sobre o tema e posteriormente fez-se um estudo de caso em que apresenta como tema principal a análise dos impactos provocados pela falta de adoção das técnicas de manutenção nos estabelecimentos comerciais do Mercado Central de São Luís, tendo por objetivo a verificação do aparecimento de diversas manifestações patológicas presentes no local. A metodologia utilizada foi a partir de visitas técnicas e relatório fotográfico, para identificação destas patologias, foram analisados 105 estabelecimentos que equivalem a 20% do total de pontos comerciais existentes atualmente no mercado. Após a realização das visitas ao mercado constatou-se a presença de 09 tipos de patologias e, para melhor verificação foi elaborado um relatório técnico onde se podem determinar algumas patologias. Após a identificação das patologias foi realizado um estudo sobre suas prováveis causas e posteriormente para a etapa final deste estudo foram apresentadas as propostas para solução das causas das patologias encontradas. Com a realização deste estudo espera-se contribuir com a gestão da manutenção do Mercado Central de São Luís, pois o mesmo é uma ferramenta que pode auxiliar para as melhorias e manutenções a serem realizadas para que os seus usuários possam desfrutar de um ambiente adequado em termos mínimos de segurança.

**Palavras-Chave:** Manutenção. Edificação. Patologia. Impactos. Durabilidade.

## ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DA AREIA PROVENIENTE DE JAZIDAS QUE ATUAM NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS-MA

Lucas Rafael da Conceição Pereira<sup>1</sup>; Fabricio Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (lucasrafael7@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### Resumo

Este trabalho propôs de forma direta e compreensível o levantamento e mapeamento das jazidas de areia na região metropolitana de São Luís-MA, objetivando por meio de ensaios laboratoriais uma análise da viabilidade técnica da areia que é comercializada na região, bem como a suas principais características e usabilidade. Para alcance da proposta, a metodologia fundamentou-se sobre uma pesquisa de revisão bibliográfica com base em livros da Universidade Ceuma, banco de dados e outros trabalhos já publicados, seguido de uma coleta de material in loco nas principais jazidas da cidade de São Luís - MA, e subsequente a tais etapas realizou-se ensaios com o material recolhido nos laboratórios da Universidade Ceuma, Renascença. Dessa forma almeja-se contribuir com o conhecimento da qualidade desse material que possui sua grande importância dentro do mercado da construção civil.

**Palavras-chave:** Jazidas, Areia, Viabilidade, Ensaios.

## **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE MANTA IMPERMEABILIZANTE PARA CORREÇÃO DE PATOLOGIA POR INFILTRAÇÃO EM EDIFICAÇÃO VERTICAL NA ÁREA DO BAIRRO DO RENASCENÇA EM SÃO LUÍS - MA**

Ravick de Sousa Ferreira<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ravickferreira@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

### **RESUMO**

A umidade é um problema enfrentado atualmente nas edificações, embora a construção civil esteja sempre em avanço. Nas questões tecnológicas quando se trata de ferramentas e produtos, a mão de obra especializada muitas vezes não acompanha o desenvolvimento destas tecnologias. A falta de conhecimento sobre as aplicações dos produtos, a presença de manifestações patológicas na obra, acaba ficando evidente com o decorrer do tempo, causando possíveis transtornos, principalmente os relacionados à umidade. O estudo teve a finalidade de demonstrar soluções para problemas de infiltração em laje de garagem em edifícios, buscando uma melhor solução que atenda a problemática existente. Apresentar um caso de infiltração em uma laje de um edifício localizado em São Luís-MA, onde pela falta de cuidados com a proteção mecânica, acabou ocasionando o desgaste da impermeabilização ali existente. Proveniente do desgaste dessa manta, surgiu diversas patologias que será melhor detalhadas ao longo do estudo. Para a correção dessas patologias, foi retirado a impermeabilização antiga e aplicado uma manta impermeabilizante nova de polietileno tipo pp de 3mm.

**Palavras-chave:** Patologia, impermeabilização, manta, infiltração, edifício, umidade, construção civil.

## **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FUNDAÇÕES DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS DE PEQUENO PORTE: análise das causas e das possibilidades de recuperação**

Lara Cristina Melo de Moraes<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (laracristina\_moraes@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### **Resumo**

Este estudo aborda as manifestações patológicas em fundações de edificações residenciais, a partir de uma investigação sobre as suas causas e as alternativas de recuperação. A pesquisa buscou comparar os resultados obtidos com outros estudos que têm demonstrado que a análise acerca da ocorrência de patologias nas edificações é bastante complexo, uma vez que envolve uma série de fatores e causas que merecem ser muito bem investigadas, pois o surgimento de uma patologia pode dá origem a diversas outras. O estudo tem como objetivo analisar os fatores e as causas que condicionam o surgimento de patologias em fundações de obras residenciais, considerando as possibilidades de recuperação dos problemas ocasionados. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, descritivo com abordagem qualitativa, complementada por um estudo de caso cuja amostra foi composta por 01 (uma) construção residencial de pequeno, previamente selecionada e localizada no município de São José de Ribamar-MA. O estudo mostrou que as patologias das fundações podem ter causas diversas (investigação inadequada do solo, falhas no estudo preliminar para a elaboração do projeto, construção em terreno arenoso ou com declive, aterros insuficientemente assentes e outras). É fundamental a correta identificação da causa da patologia por meio de uma análise criteriosa que permitirá determinar a medida corretiva mais adequada para solucionar o problema.

**Palavras-chave:** Fundações. Patologias. Construções residenciais.

## **A ANALISE DOS FATORES DE RISCO AMBIENTAIS E A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Johnatha Silva Gonçalves<sup>1</sup>; Valdilea Ferreira Lopes<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **RESUMO**

Este estudo tem como objetivo a analisar dos fatores vinculados aos riscos ambientais e a importância do uso de equipamentos de proteção individual no segmento da construção civil, dada a importância do uso destes equipamentos em empresas construtoras, devido aos impactos potencial no ramo da construção civil que é segmento no qual as ocorrências de acidentes são frequentes, e a importância do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais que pode direcionar à uma melhor prudência, e amplitude da visão prevencionista evitando danos vinculados à segurança do trabalhador, e consequentemente a redução de índice de acidente com base em regulamentos legais, estatutário, as informações contidas neste estudo irão extrair informações convincentes para o desenvolvimento acadêmico, fortalecer a informação à respeito da temática, ampliando preceitos das ciências, além de transmitir uma atitude reflexiva em relação ao risco e à pessoa, a responsabilidade do empregador em melhorar a proteção da integridade física do empregado a fim de reduzir a gravidade das consequências de um possível acidente.

**Palavras-chave:** Saúde.Integridade.Risco.Trabalhadores.Segurança

## **ANÁLISE DE FISSURAÇÃO AO LONGO DA EXECUÇÃO DE UMA OBRA**

Dynijane de Jesus Valois Lima<sup>1</sup>; Débora Coutinho Villas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (dyni2015@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Quando uma edificação não é construída conforme os preceitos da qualidade, é muito provável que se manifestem as chamadas patologias da construção, que significam falhas que podem se desdobrar em danos graves. Entre essas patologias existem as fissuras, que apresentam diversas possibilidades de causas e consistem, basicamente, em aberturas pouco espaçadas e superficiais em alguma área da edificação, como as formadas em estruturas de concreto. Diante dessa contextualização, o objetivo principal deste trabalho é analisar a ocorrência da fissuração em uma obra ainda em fase de execução. Para isso, foi desenvolvido um estudo de caso em uma obra de um condomínio residencial, onde um expressivo quadro de fissuras se manifestou durante a execução das unidades habitacionais. Na obra do estudo de caso, as fissuras foram corrigidas através das técnicas de injeção e grampeamento, mas o que se deve destacar é que a análise dessas fissuras levou ao recalque diferencial como identificação da causa para essa patologia. Esse recalque tem como causas mais prováveis a ausência de reforço no solo, a construção do muro de arrimo após a construção das casas e os efeitos de obras vizinhas e vibrações no solo. E, com o estudo realizado, tem-se reiterada a importância da qualidade na construção civil, notadamente com a finalidade de evitar patologias da construção.

**Palavras-chave:** Fissuras. Obra. Patologias.

## **ANALISE DE DESEMPENHO DE CONCRETO MODIFICADO: COM ADIÇÃO DE PET**

Thiago de Almeida Sousa<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagoal\_sousa@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

Este trabalho tem por objetivo estudar o desempenho de um concreto modificado fazendo a substituição de porcentagens de 0, 5, 10 e 15% da areia por pó de PET. Antes da realização dos ensaios, foi executada a caracterização dos materiais, como a granulometria e as massas específicas dos agregados miúdo e graúdo, os ensaios realizados no estado endurecido foram à resistência a compressão e a absorção por capilaridade. Pode-se observar que no ensaio de absorção por capilaridade as amostras de referência e 5% tiveram um coeficiente elevado diante das demais amostras, já no processo de resistência a compressão as amostras referente ao traço de referência (0%) e 5% de substituição do agregado miúdo pelo PET atingiram resistência superior aos traços de 10 e 15% e alcançaram a resistência prevista calculada para 25 MPa e por fim a maior resistência foi do traço referente a 5% de substituição do agregado.

**Palavras-chave:** Concreto modificado; compressão e absorção por capilaridade.

## **ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS DO CARREGAMENTO DE NAVIOS NO BERÇO 105 DO PORTO DO ITAQUI NO MARANHÃO**

Luanvyson Pires de Mello<sup>1</sup>; Adriana Marques Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luanvyson@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (adrianamarx.5000@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho tem por objetivo analisar os riscos da atividade de carregamento de navios no berço 105, do Porto do Itaqui, destinado para movimentação de granéis sólidos, tais como, soja, milho, ferro gusa e o cobre. Essa análise foi feita a partir da construção de uma Análise Preliminar de Riscos (APR), na qual os riscos encontrados foram descritos e classificados quanto à probabilidade de ocorrência e severidade, de acordo com o método americano *Job Hazard Analysis*, definido por *Occupational Safety & Health Administration (OSHA)* – órgão do governo dos Estados Unidos que regula a segurança do trabalho. A APR resultou na identificação de 10 tipos de risco distintos, classificados entre os graus leve, médio, alto e muito alto. Em seguida, foram sugeridas medidas de controle viáveis para a realidade do trabalho portuário, objetivando garantir a integridade e qualidade de vida dos trabalhadores. Realizou-se, então, uma projeção da eficácia de cada medida de proteção adotada para calcular o risco remanescente após sua implementação (risco residual). A partir de tais medidas foi possível reduzir a maior parte dos riscos de modo satisfatório, além disso, todas elas são viáveis de implantação e não possuem alto custo, podendo ser adotadas a curto prazo no Porto do Itaqui.

**Palavras-chave:** Análise Preliminar de Riscos (APR). Porto do Itaqui. Berço 105. Segurança do trabalho. Medidas de controle.

## **DETERMINAÇÃO DE SALINIDADE EM ESTRUTURAS METÁLICAS LOCALIZADAS NO CENTRO HISTÓRICO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA**

Gleyce Karoline Ferreira Correia<sup>1</sup>; Diogo M. Lima Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (gleycekarolinefc@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (diogomlr@hotmail.com)

### **Resumo**

A pesquisa tem como objetivo principal determinar a salinidade em estruturas metálicas em cinco pontos diferentes no centro histórico de São Luís – MA. As amostras coletadas foram analisadas em laboratório e, através dos testes quantitativos foi possível obter a condutividade, teor de sais dissolvidos, pH e a salinidade e, a partir de testes qualitativos foi possível observar a presença de cloretos e sulfatos nas amostras. Os métodos utilizados para a análise quantitativa foram o uso de um medidor multiparâmetro, pHmetro e um cálculo matemático para conversão de condutividade para salinidade. Para a análise qualitativa foram utilizados alguns reagentes químicos nas amostras e um agitador de tubos de ensaio para sua homogeneização. Os resultados obtidos mostraram a média e o desvio padrão das amostras triplicadas, em quais pontos houveram maior incidência de corrosão e quais os principais parâmetros que tiveram influência, tais como umidade, ventos, temperatura, precipitações, teor de cloretos e sulfatos. Foi possível observar também que as estruturas em ambientes mais expostos apresentaram maior condutividade, teor de sais dissolvidos, salinidade e menor pH. Não houve presença de sulfatos nas amostras e apenas duas apresentaram cloretos.

**Palavras-chave:** Salinidade. Corrosão. Estruturas Metálicas.

## **ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DE SAIS EM ESTRUTURAS METÁLICAS NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA**

Darlene Viana Silva<sup>1</sup>; Diogo Marcelo Lima Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (darleneviana88@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (diogomlr@gmail.com)

### **Resumo**

A capital São Luís, do estado do Maranhão, sofre visivelmente com uma das patologias que mais afetam estruturas metálicas, a corrosão. Isso se deve pelo fato dessa capital ser uma região litorânea, e, essa proximidade com o ambiente marinho influencia totalmente no aspecto corrosivo. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo principal realizar testes quantitativos e qualitativos para determinar condutividade, salinidade e o pH das amostras coletadas nos bairros Renascença, Cohama, Cohab e na Avenida Litorânea. Após a comparação das análises é possível relacionar valores quanto a corrosibilidade do material e, até mesmo, validar empiricamente o grau de agressividade em cada região. Com tudo isso que foi dito, confirma-se que a proximidade com o mar é a principal chave para a agressividade corrosiva, vistas altas concentrações de sais cloreto, sulfato e baixo pH em metais, logo exigem uma atenção especial quanto aos dimensionamento e manutenção nessa dinâmica. Observou-se empiricamente o grau de agressividade em cada região submetida sob os testes realizados e também pode-se confirmar que a proximidade com o mar exige um tratamento mais específico para o metal em exposição do que os que estão mais afastados, sem o contato com névoa salina.

**Palavras-chave:** Corrosão. Cloreto. pH. Sulfato. São Luís.

## VIABILIDADE DO USO DE SILICA ATIVA EM CONCRETO DE BAIXA RESISTÊNCIA COMO REDUÇÃO DO CONSUMO DE CIMENTO

Thiago Barreto Xavier<sup>1</sup>; Wesdney dos Santos Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobarretoxavier@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wesdaey@yahoo.com.br)

### Resumo

Por vários anos a sílica ativa é usada na fabricação de concreto, porém utilizada apenas em concreto de alto desempenho (CAD) ou concreto de alta resistência (CAR). Sendo assim um composto capaz de preencher os espaços vazios do concreto. Todavia ela ainda é pouco utilizada em concreto de baixa resistência, podendo ser assim uma ótima saída para a redução do consumo de cimento na fabricação de concreto de baixa resistência. Tendo em vista que a sílica é mais leve que o cimento também há ganho na redução do volume das estruturas, podendo assim ter estruturas mais leves, menores e mais resistentes.

**Palavras-chave:** Viabilidade Econômica. Concreto. Cimento Portland. Sílica ativa.

## **PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES VERTICAIS MULTIFAMILIARES EXECUTADAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL LOCALIZADA EM REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS: UMA ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO**

Georgia Pessoa de Araújo Amorim<sup>1</sup>; Ana Claudia M. Muniz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

Existe uma grande diferença entre os dois sistemas construtivos mais utilizados no Brasil na última década. O primeiro é a construção convencional de alvenaria de vedação, em que se utilizam de vigas, pilares e lajes produzidos em concreto armado, e a vedação é produzida com blocos cerâmicos sem função estrutural unidos através de argamassa de assentamento. Já a alvenaria estrutural é um modelo de construção que requer maior planejamento e controle do seu processo executivo pois os materiais utilizados funcionam ao mesmo tempo como estrutura e vedação, sendo que seu componente básico é o bloco com função estrutural que quando unido a outros formam paredes com capacidade resistentes, dispensando a utilização de vigas e pilares. Como a alvenaria estrutural é um processo racionalizado, uma de suas vantagens é a rapidez de execução de suas etapas em uma obra, assim começa a ser bastante utilizado em empreendimentos de até 4 pavimentos na cidade de São Luís. Contudo, essa rapidez no processo construtivo pode acarretar algumas falhas e erros durante a execução podendo ocasionar manifestações patológicas tanto durante como após a entrega da edificação para utilização dos usuários. Neste sentido, o objetivo geral deste estudo é analisar quais patologias tem maior incidência no condomínio residencial Athenas Park I que foi executado em alvenaria estrutural de blocos de concreto. Através de pesquisa quantitativa e estudo de campo pôde-se fazer uma relação entre as possíveis causas e os efeitos das patologias sobre as edificações analisadas.

**Palavras-Chave:** Alvenaria estrutural. Manifestação Patológica. Análise de causa e efeito.

## **COMPARATIVO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS EM ALVENARIA CONVENCIONAL E CONTAINER: ANÁLISE DE PROJETOS ESCOLAS 2 SALAS**

Camila Pessoa Gabina de Oliveira<sup>1</sup>; Marylin Fonseca Leal de Farias Wetters<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (camilapgabina@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Marylin.farias@gmail.com)

### **Resumo**

Este artigo visa apresentar a importância de obras escolares em container como uma forma de diminuir os impactos ambientais gerados por construções de obras públicas convencionais, bem como a viabilidade quando se trata de custos, benefícios à sociedade como um todo e a versatilidade, flexibilidade, sustentabilidade e agilidade executiva realizados com esse tipo de material, as quais são possíveis devido à exclusão ou, ao menos, a diminuição de várias etapas desse sistema construtivo. Dessa forma, foi realizado um comparativo aos processos contemplados em uma obra de alvenaria convencional. A partir dessas discussões foram feitas análises buscando avaliar a viabilidade desse projeto, sendo assim realizado o estudo de campo no Maranhão.

**Palavras-chave:** Obras escolares; Viabilidade; Impactos ambientais;

## **A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA BIM COMO FERRAMENTA NA PREVENÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS CONSTRUÇÕES.**

Matheus Portela Chaves<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (mpc.phenix@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### **Resumo**

O presente trabalho tem por objeto, um estudo de como os softwares que compõe e são baseados na modelagem BIM serve como ferramenta de prevenção contra manifestações patológicas nas construções em geral. O estudo compreende conceitos de BIM, etapas da construção em que será utilizada os softwares a que envolve em sua plataforma, tipos patológicos a serem prevenidos, além dos mecanismos práticos dessa prevenção, análise de custo de elaboração de projetos em BIM dessas construções, abordando – as nas fases de projeto, processos de construção, emprego de materiais, além do diagnóstico e a escolha de soluções práticas na fase de manutenção. Através da alimentação de dados nos softwares o diagnóstico confeccionado pela plataforma BIM evita futuros problemas indesejados.

**Palavras-chave:** BIM, plataforma, prevenção.

## **ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS POÇOS LOCALIZADOS NO POVOADO UNHA DE GATO, MUNICÍPIO DE LAGO DA PEDRA - MA**

Marcos Vinicius Freires Morais<sup>1</sup>; Maria Raimunda Chagas Marirah<sup>2</sup> Wolia Costa Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marcosfmorais@live.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marirah@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (woliacg@gmail.com)

### **Resumo**

Devido a industrialização, o desenvolvimento da humanidade e o crescimento da população, cresce também a preocupação com o controle, a preservação, e a utilização racional da água. No mundo, aproximadamente um bilhão de pessoas carecem de acesso a sistemas de distribuição de água, e colocando isso em números, a realidade é que centenas de milhares de famílias sofrem constantemente por não usufruir deste direito básico. Em relação a água doce, o Brasil tem em torno de 12% da disponibilidade do planeta, o que representa um número significativo diante da carência deste recurso no mundo. E sabendo da importância do acesso à água, a Fundação Nacional de Saúde e a Prefeitura Municipal de Lago da Pedra - MA, firmaram um convênio com o objetivo de dotar a comunidade do povoado Unha de Gato com Sistema Público de Abastecimento de água.

**Palavras-chave:** Água, abastecimento, disponibilidade, preservação.

**PATOLOGIAS EM ASSENTAMENTOS CERÂMICOS:  
ESTUDO DE CASO DA CERÂMICA X APLICADAS EM OBRAS POPULARES  
NAS CIDADES DE PAÇO DO LUMIAR E SÃO JOSÉ DE RIBAMAR**

Arison Lins Mendes Santos<sup>1</sup>; Debora Cristina Coutinho Vilas Boas<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (arisonlins@gmail.com);  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

**Resumo**

O trabalho em foco propõe-se, através de uma revisão de literatura acerca do problema proposto, isto é, patologias em assentamentos cerâmicos e subsequentemente a execução de um estudo de caso decorrente da cerâmica x, o destacamento e expansão por umidade. Ademais de patologias o artigo em foco tem ênfase sobre os processos de execução em assentamento do revestimento cerâmico. Assim o processo metodológico se deu através de um apanhado de diversos autores sejam eles do passado ou da atualidade a respeito do assunto, sendo o estudo de caso executado em obras populares nas cidades de Paço do lumiar e São Jose de Ribamar, onde houve maior incidência da patologia, pois foram as obras onde foi aplicada a maior quantidade da cerâmica x, assim tendo um melhor entendimento e diagnostico das patologias originadas. Deste modo, tendo discernimento sobre as patologias originadas, tal como reconhecer, cuidar e impossibilitar, assim podendo diminuir a propagação das mesmas, diminuindo os riscos de danos maiores nas obras, seja para o construtor como empresa ou aos próprios moradores que iram residir nos imóveis.

**Palavras-chave:** Revestimento cerâmico. Patologias. Destacamento. Expansão por umidade.

## UM ESTUDO SOBRE A ANÁLISE DA PRODUÇÃO DO BLOCO DE CONCRETO, VISANDO A QUALIDADE NAS OBRAS

José Ribamar Pereira de Araújo Netto<sup>1</sup>; Fabricio da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (josenettiengcivil@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### Resumo

O bloco de concreto é um material que tem conquistado espaço na construção civil, diversas construtoras renomadas de São Luís optam por esse método construtivo, que utiliza o bloco estrutural, que servem para fazer fundações, paredes estruturais, fossas, sumidouros, muros de contenção. O uso cada vez mais contínuo e crescente acarretou uma grande demanda do bloco estrutural, e com isso as fábricas tentam atender as solicitações dos seus clientes, e essa alta demanda pode levar algumas empresas a fornecerem produtos de qualquer forma, sem qualquer um controle de qualidade, que com essa falta de comprometimento com a qualidade do produto, poderá afetar diretamente na execução da obra. Com isso surgiu o interesse em analisar a produção do bloco estrutural com vista em garantir o bom desempenho para obra, onde essa análise ocorre por meio de ensaio laboratoriais com a finalidade de verificar os materiais empregados na produção, e também por meio de acompanhamento do funcionamento de máquinas e equipamentos que influenciam diretamente na produção dos blocos. Onde na empresa em estudo tive a comprovação que para atingir um bom produto fabricado, deve-se ter um conjunto de fatores, baseados em ensaios laboratoriais, para comprovar a qualidade do agregado, do produto em relação a resistência característica, dimensões de acordo com as normas técnicas. E que para isso aconteça, vai depender de uma boa equipe técnica, maquinários, equipamentos de alta tecnologia, bom agregado, e um laboratório com um controle tecnológico rigoroso a afim de certificar o produto de acordo com as normas técnicas.

**Palavras-chave:** Bloco estrutural. Agregado. Qualidade. Produção.

## **ANÁLISE DE ENSAIOS SPT REALIZADOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA PARA CARACTERIZAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DO RENASCENÇA**

Cynthia Luzia Farias Rodrigues<sup>1</sup>; Jean Mark Corrêa Santos<sup>2</sup>; Ricardo Corsini de Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (cynthia.rodrigues2015@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jeanmcsantos@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ricardo-corsini@hotmail.com)

### **Resumo**

Com vistas à segurança na relação solo-edificação, há a necessidade da realização de investigação geotécnica por meio de ensaios específicos, como o *Standard Penetration Test* – SPT, antes do desenvolvimento de obras. Diante dessa consideração inicial, realça-se que o objetivo geral deste trabalho é caracterizar a região do Renascença através de estudo de geotecnia tendo como base ensaios de campo SPT com a finalidade de estimar a capacidade de carga de ruptura do material. Neste propósito, realizou-se estudo de campo em oito áreas da região do bairro Renascença da cidade de São Luís a partir de relatórios de sondagem já elaborados. No que concerne aos principais resultados da pesquisa, a caracterização indica um perfil médio constituído por areia fina e silte arenoso nos primeiros metros de profundidade. Ademais, foram verificados resultados similares quanto à capacidade de carga para três métodos de cálculo, que são os teóricos, empíricos e semi-empíricos, mostrando-se notável um aumento gradativo da capacidade do solo à medida que a profundidade é aumentada. E, com este trabalho, tem-se iniciada a formação de um banco de dados que pode ser um direcionamento quanto à viabilidade de obras na região do Renascença.

**Palavras-chave:** Capacidade de carga. Investigação geotécnica. SPT

## **UM ESTUDO SOBRE OS RISCOS DO TRABALHO EM ALTURA NA CONSTRUÇÃO DE UM HOSPITAL EM SÃO LUÍS/MA TENDO COMO PARÂMETRO O CUMPRIMENTO DA NR 35**

Rogério Nascimento Mendes<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (negodel@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho teve como objetivo estudar os riscos do trabalho em altura na construção de um hospital e a proposição de medidas de controle contra queda de diferentes níveis. A metodologia baseou-se no levantamento bibliográfico com o tema risco do trabalho em altura e uma análise de risco das atividades em altura, visando a proposição de ações de controle contra queda em altura. Apesar da atual situação de crise econômica, com poucos projetos em desenvolvimento, a Construção Civil ainda é um dos setores que mais oferecem riscos de acidentes de trabalho aos seus trabalhadores. Entre os riscos, estão os relacionados aos trabalhos realizados em altura, que são responsáveis por grande parte dos acidentes graves e fatais. Muitos deles poderiam ser prevenidos e/ou evitados com o uso de equipamentos de segurança, capacitação dos profissionais da obra e seguindo as normas técnicas de segurança, fatores estes que são fundamentais para o andamento seguro da construção. Assim, é de extrema importância que as pessoas, que trabalham no setor da Construção Civil, tenham conhecimento dos riscos a que estão expostas, aos itens de segurança necessários para realização das atividades, e as responsabilidades das partes envolvidas, visando-se um trabalho consciente e adequado em acordo com as legislações recorrentes.

**Palavras-chave:** Trabalho em Altura. Norma Regulamentadora. Construção Civil.

## **ESTUDO QUANTO AO MODELO CONSTRUTIVO DO CANAL DE ESCOAMENTO DO RIO GANGAN E SUA VIABILIDADE PLUVIAL AOS BAIROS EM SÃO LUÍS-MA.**

Jonas Andrade Leite Junior<sup>1</sup>; Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jonasandrade16@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho corresponde a um estudo quanto ao modelo construtivo do canal de escoamento do Rio Gangan e sua viabilidade aos bairros em São Luís, cujo o objetivo da obra executada foi solucionar os problemas de enchente decorrentes dos efeitos da urbanização, pelo crescimento populacional nas zonas urbanas na área. Na busca de informações sobre o canal do Rio Gangan e do sistema de drenagem urbana local, foram feitas visitas em campo onde foi identificado que o canal apresenta problemas de assoreamento, falta de limpeza e presença de esgoto doméstico. Ainda foram identificados que alguns dos dispositivos de drenagem no entorno do canal, apresentam erro na locação. Apesar disso, o canal do Rio Gangan atende ao seu objetivo, que foi de acabar com os problemas de enchentes e alagamentos na região.

**Palavras-chave:** Efeitos da Urbanização. Canal do Rio Gangan. Drenagem Urbana, Dispositivos de Drenagem.

## **GESTÃO DE MANUTENÇÃO: PLANEJAMENTO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA ESCOLAS DA REDE DE ENSINO MUNICIPAL DE SÃO LUIS – MA**

Francielle Fonseca Silva<sup>1</sup>; Debora Villas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (f\_silva.sds@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Considerando a relevância da temática abordada, o presente trabalho apresenta como problema de pesquisa a seguinte questão: analisar como a gestão da manutenção poderá contribuir para a segurança e minimização de custos em procedimentos de reformas escolares? Neste estudo visa-se apresentar uma proposta de reestruturação em escolas públicas municipais da cidade de São Luis - MA, com ênfase no processo de manutenção de telhados, elétrica e hidráulica dentro de um orçamento inferior aos tradicionais custos para tais serviços, haja vista que o processo de manutenção além de garantir a segurança dos indivíduos quanto a possíveis acidentes decorrente de más condições estruturais de determinado espaço, é um dos que mais influência na minimização de custo. Esta pesquisa objetivou investigar e analisar as atividades da gestão da manutenção em escolas públicas da rede municipal de São Luís, por meio de um estudo de caso. A metodologia foi composta das etapas de: revisão da literatura; caracterização das instituições campo de pesquisa empírica, caracterização da gestão da manutenção; compilação das informações coletadas, e proposição de melhorias ao processo. Ademais, espera-se que novos estudos contemplando outros aspectos dessa temática possam ser desenvolvidos a fim de se ampliar o olhar dessa investigação, bem como trazer a compreensão da avaliação como uma ferramenta importante e necessária no processo adoção de gestão de manutenção preventiva nas edificações das escolas.

**Palavras-chave:** Gestão de Manutenção; Preventiva; Escolas; Rede Municipal; São Luís.

## **CORROSÃO EM ESTRUTURAS METÁLICAS FRENTE AOS FATORES DE AGRESSIVIDADE TIPO 3 E TIPO 4, EM UMA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO, LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA**

Mikael Rodrigues Pereira<sup>1</sup>; Diogo Marcelo Lima Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (mikael.rodrigues12@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (diogomlr@hotmail.com)

### **Resumo**

Responsável por grandes prejuízos mundiais, a corrosão provoca, só no Brasil, um prejuízo aproximado a 10 bilhões de dólares por ano. Os prejuízos, no entanto, não ficam somente na área financeira, há quem se lembre do ocorrido durante a final do campeonato brasileiro de futebol de 1992 no maracanã: A grade da arquibancada cedeu, muitas pessoas caíram e se feriram gravemente (inclusive as que estavam embaixo) e três pessoas morreram. O laudo sentenciou: Corrosão. O combate a corrosão e tratamento anticorrosivo, não visam apenas a redução de gastos financeiros, mas podem garantir também a saúde e integridade física das pessoas. O objetivo geral do estudo, foi identificar o grau de corrosão frente a um fator de agressividade elevado, sua influência na integridade estrutural e a necessidade de manutenção em estruturas metálicas. Neste trabalho foram avaliadas 4 amostras em estado de degradação de diferentes pontos do carregador de navio situado no píer 4 do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira – em São Luís – MA, realizando análises de cloreto, pH e condutividade. Houve em todas as amostras elevados índices de íons cloretos e pH baixo no nível de acidez. Os agentes agressivos presentes no ambiente marinho provocaram a corrosão e degradação das estruturas. Constatou-se que as inspeções periódicas e manutenções preventivas são de fundamentais importância e determinantes para o aumento e garantia da vida útil das estruturas metálicas.

**Palavras-chave:** Corrosão. Estrutura. Metálica. Anticorrosiva.

## **OS IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DO PBQP-H: 2017 EM UMA EMPRESA CONSTRUTORA QUE TRABALHA COM OS PROJETOS DO MCMV (MINHA CASA MINHA VIDA) NO ESTADO DO MARANHÃO.**

José Rogério dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; Esp. Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rogerio12331@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com.br)

### **Resumo**

O PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, foi criado em 1998, com o objetivo de controlar e melhorar todos os métodos, técnicas, mãos-de-obra e materiais implicados na produção do habitat, ao cumprir seus requisitos. O estudo visa o objetivo de analisar e avaliar os impactos do programa PBQP-H em uma instituição que segue no ramo da construção civil, na qual se encontra corrente no programa e é localizada na cidade de São Luís, no estado do Maranhão. Aqui serão expostas ferramentas da qualidade, os objetivos, requisitos, benefícios, projetos e a estrutura que foi lançado pelo programa. Neste estudo, também será apresentado um questionário, que irá avaliar a empresa sobre a natureza e o cumprimento do programa. O questionário será elaborado com o auxílio da professora Especialista Josélia Fiterm, bem como as visitas e contatos feitos à empresa avaliada. Os resultados serão apresentados por meio de gráficos, onde serão apresentados todos os dados da pesquisa de campo, mostrando as respostas que a empresa deu para cada uma das perguntas do questionário e assim conseguindo os parâmetros necessários para a avaliação. Assim, notamos que o PBQP-H é um instrumento importante na gestão da qualidade das construtoras e neste estudo verificaremos os impactos de sua implantação analisando todos os requisitos do programa.

**Palavras-chave:** Avaliação; PBQP-H; Impactos; São Luís.

## **ESTUDO COMPARATIVO DA UTILIZAÇÃO, VANTAGENS E DESVANTAGENS DE FÔRMAS DE COMPENSADO PLASTIFICADO EM DETRIMENTO DO COMPENSADO RESINADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.**

Jussara de Lourdes de Sousa<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Jussara.l@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

As formas são designadas para realizar a sustentação do concreto fresco até que atinja as condições de auto suporte, sua aplicação não se restringe apenas a esta condição, também são responsáveis por garantir a obtenção das dimensões projetadas para estrutura de concreto, para ter o processo otimizado da textura do acabamento final das superfícies. As fôrmas de madeira é o mais empregado no Brasil, por ser o mais acessível às empresas de pequeno e médio porte, com isso vem a procura por informações de qual o tipo de material a ser utilizado e o processo de dimensionamento para a execução das fôrmas, que na maioria das situações não há a preocupação da empresa para a escolha certa do tipo de compensado para a fôrma. Com o intuito de comparar o compensado resina e plastificado em função do seu desempenho, foram analisadas suas vantagens e desvantagens. Neste comparativo ficou evidenciada a vantagem do compensado plastificado.

**Palavras-chave:** Compensado. Plastificado. Resinado. Fôrmas.

## **ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM ALVENARIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO**

Raynara Oliveira Silva<sup>1</sup>; Débora Cristina Coutinho Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (raynara.oliveira14@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

As alvenarias de vedação tem uma função importante de dividir os ambientes, mas quando comprometidas elas podem perder sua capacidade de resistir a certas tensões podendo gerar desconforto para quem irá utilizar a edificação. O presente resumo discorre sobre a análise das principais patologias que ocorrem nas alvenarias sob a influência da ação de sobrecargas no surgimento de anomalias que implica em, trincas, rachaduras, e pela umidade resultando em infiltração, corrosão de armaduras, com o objetivo de analisar as causas que levaram a surgir essas manifestações patológicas definindo um diagnóstico e algumas possíveis soluções para cada manifestação. A maior parte do trabalho foi realizada através de referências bibliográficas mostrando como essas manifestações interferem no dia a dia dos usuários de cada estabelecimento por meio de um estudo de caso em uma residência no município de Dom Pedro - MA, mostrando a importância de um projeto dimensionado.

**Palavras-chave:** Alvenaria. Patologia. Sobrecarga. Infiltração.

## **ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS DE CONCRETO PARA VEDAÇÃO EM UMA FABRICA NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR**

Dayane dos Passos Oliveira<sup>1</sup>; Débora Vilas Boás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (day\_anioliveira@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Desde o instante que o concreto passou a ser conhecido e utilizado, diversas técnicas foram empregadas e aprimoradas para a utilização da areia, pedra, inclusão de aço e o cimento, isso fez surgir à alvenaria de blocos de concreto simples e armado. O presente estudo baseia-se na conformidade na fabricação de blocos de concreto vazado em uma fábrica no Município de Paço do Lumiar, tendo como base ensaios laboratoriais. Nesse sentido, almejamos alcançar através de ensaios da granulometria dos materiais, bem como da análise dimensional, absorção de água e resistência á compressão na confecção dos blocos produzidos na referida empresa base do estudo. Uma das etapas a ser realizada para alcançar os propósitos da pesquisa é verificar os tipos de traços empregados na fabricação e posteriormente implantar as normas técnicas aplicadas na produção, fazendo um comparativo das análises laboratoriais do bloco de concreto para alvenaria e os regularizados na norma técnica para podermos conseguir resultados realmente eficientes.

**Palavras-chave:** Bloco. Concreto. Vedação. Análise. Agregados.

## **ACESSIBILIDADE URBANA NO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS: TRAJETO DA RUA DA ESTRELA À PRAÇA DOM PEDRO II**

Arthur Ramos Bragança<sup>1</sup>; Débora Cristina Coutinho Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (arthurbraganca93@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Acessibilidade é um tema que só começou a ser posto em pauta há pouco tempo, porém se tornou essencial sua implantação no âmbito social. Esse artigo foi feito a partir do método qualitativo e indutivo, visando apenas a verificar a existência da mesma no trecho da Rua da Estrela à Praça Dom Pedro II no Centro Histórico de São Luís. Objetiva-se a análise do trecho, se ocorre a existência da acessibilidade e qual a qualidade dela no trajeto, comparar a acessibilidade na área com a estabelecida em legislação, decretos e demais normativas que regem a temática. Constatou-se que a mesma existe, porém em uma quantidade ínfima e muitas vezes feita de forma incoerente. Conclui-se que existe a necessidade de uma reforma no local que vise à adaptação segundo as diretrizes previstas na ABNT/NBR 9050, atendendo também as especificações do órgão responsável por locais tombados, o IPHAN.

**Palavras-chave:** Acessibilidade. Patrimônio histórico. NBR 9050.

## DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO BAIRRO SÃO BENTO NA CIDADE DE PASTOS BONS - MA

Douglas Costa Siqueira<sup>1</sup>; Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (eng.douglassiqueiraslz@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### Resumo

A população da cidade de Pastos Bons – MA localizada no Sul do estado do Maranhão sofre diariamente com o abastecimento de água que é operado pela empresa municipal SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). No bairro São Bento o fornecimento de água ocorre ao longo da manhã, abastecendo os usuários durante 6 horas por dia. Tamaña dificuldade é ocasionada pelo crescimento populacional e a falta de planejamento, fatores esses que comprometem a qualidade de vida e o bem-estar da população. Após a busca de informações do sistema de abastecimento atual junto ao SAAE, foi analisado como o sistema atual funciona e constatou-se que o mesmo tem deficiência no que se refere a falta de hidrometração, capacidade de reserva de água nos reservatórios e no consumo per-capto para atender a todos os usuários do bairro. Após análise dos dados concluiu-se que o sistema de abastecimento atual necessita de uma ampliação de 49,97 % no volume a ser ofertado à população local para atender o consumo per-capto necessário atual e da implantação de hidrômetros nas ligações do bairro que são tarifadas através de estimativas de consumo.

**Palavras-chave:** Abastecimento de água. Sistema de abastecimento de água. Água. Consumo.

## RESISTÊNCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS OBTIDAS A PARTIR DE SOLO LATERÍTICO E RESÍDUOS DE VIDRO ALCALINAMENTE ATIVADOS

José Leite de Jesus Neto<sup>1</sup>; Diogo M. Lima Ribeiro<sup>2</sup> Luiz Antônio Pereira de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (eng.joseleite@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (diogomlr@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luizpeoli@gmail.com)

### Resumo

Devido o constante aumento na poluição causada pela produção do cimento Portland, cada vez mais aposta-se em alternativas a este material, utilizando-se de resíduos e materiais sustentáveis que possam reduzir o consumo do cimento Portland. Tendo isso em vista, o presente artigo trata-se de um cimento alcalinamente ativado, que tem como precursor o solo laterítico com adição de pó de vidro e como ativador uma solução de hidróxido de sódio de 10M. O precursor constitui-se de misturas com adições de pó de vidro ao solo nas porcentagens de 75%, 50% e 25%, além da variação da razão precursor/ativador afim de se encontrar uma mistura aceitável. Determinações de resistência a compressão foram realizadas aos 7, 14 e 28 dias. Os resultados experimentais mostraram a influência causada pela adição do resíduo de vidro na ativação do geopolímero, onde pode-se observar um aumento considerável da resistência a compressão do material, tendo sido observado que misturas com 75% de solo podem alcançar resultados semelhantes as com 75% de pó de vidro, o que é animador sabendo que o objetivo é utilizar uma quantidade maior de solo, por ser um material mais fácil de se obter.

**Palavras-chave:** Geopolímero. Solo Laterítico. Pó de vidro. Resistência à compressão.

## **MEDIDAS E PROCEDIMENTOS A SEREM TOMADOS NO CAMPO DA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO PARA MANUTENÇÃO DA INTEGRIDADE DO TRABALHADOR DOS CANTEIROS DE OBRA.**

Jonatas Gomes da Silva<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jonatasgomesoficial@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiego@gmail.com)

### **Resumo**

O ramo da construção civil é uma classe de serviços que obtém um altíssimo número de acidentes do trabalho, isso por muitas vezes em conjunto com horríveis condições de trabalho. Diminuir os perigos existentes bem como os previsíveis com o intuito de alcançar melhores condições ao trabalhador é de extrema relevância para o progresso de boas práticas de gestão da SST. A aplicação de um questionário auto avaliativo com o objetivo de criar ou melhorar formas mais eficientes de garantir a integridade do trabalhador, de aferir suas atitudes e mensurar o comprometimento da diretoria da empresa acerca da SST é de enorme importância para que haja o desenvolvimento da empresa em todos os aspectos. Este artigo apresenta o resultado da aplicação de questionários de cunho avaliativo no campo da saúde e segurança do trabalho no canteiro de obras, o qual teve como objetivo fazer uma análise dos riscos existentes in loco e também situações nas quais expõem-se os trabalhadores tanto na visão dos próprios quanto na visão dos seus demais na hierarquia. Deste modo, a pesquisa viabilizou resultados expressivamente ruins neste âmbito, visto que para o questionário aplicado para a obra estudada, apresentaram-se inúmeras falhas no que diz respeito a gestão de SST e este serviu para que fosse feita uma reavaliação por conta da equipe de SST no canteiro em questão.

**Palavras-chave:** Acidente do trabalho. SST. Avaliação. Construção civil.

## **PLACAS CERÂMICAS: UM ESTUDO COMPARATIVO DOS REVESTIMENTO CERÂMICOS E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.**

Djailson Evangelista Melo<sup>1</sup>; Willandson Charles Ramos Silva<sup>2</sup>; Ana Patrícia Pinto Farias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (dja.22@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (willandson.charles@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (anapatriapi@hotmai.com)

### **Resumo**

A temática abordada “Placas cerâmicas: um estudo comparativo dos revestimento cerâmicos e suas principais características” teve como objetivo evidenciar as diferenças entre os tipos de placas cerâmicas encontradas no mercado, apontando suas características e aplicabilidade. A pesquisa partiu da elaboração de um projeto em três fases sequenciais: fase de análise e definições iniciais, fase de especificação e detalhamento e fase de produção. Pode-se concluir em uma visão de desempenho e qualidade, a melhor empregabilidade das placas cerâmicas no revestimento, não ocasionando a sua subutilização e assim agregando valor de funcionalidade à edificação é a seleção adequada, respeitando às restrições da mesma e as necessidade que o ambiente necessita.

**Palavras-chave:** Revestimento. Placas cerâmicas. Finalidades. Características.

## POSSÍVEIS CAUSAS DO DESPERDÍCIO DE ALVENARIA ESTRUTURAL NUM CONJUNTO HABITACIONAL VERTICAL EM SÃO LUÍS - MA

Wlisses Rocha Carvalho de Moraes<sup>1</sup>; Luiz Raimundo Ramos Leão Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wlisses.moraes@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luiz.leaojr@gmail.com)

### Resumo

O emprego dos projetos da alvenaria estrutural, com destaque para a execução dos blocos estruturais de concreto, tem sido evidentemente um dos elementos mais significativos já empregados na construção de residências e condomínios, visto que confere elevada produtividade além de ser economicamente viável em comparação a outros sistemas construtivos. O presente artigo busca detectar as perdas do bloco estrutural de concreto durante o recebimento e o armazenamento, transporte interno e na execução da alvenaria estrutural em um canteiro de obra em São Luís - MA, etapas escolhidas para a coleta de dados neste estudo. Sendo assim, buscou-se identificar as causas do desperdício.

**Palavras-chave:** Alvenaria estrutural. Bloco estrutural de concreto. Desperdício. Sistema construtivo.

## **ESTUDO COMPARATIVO ORÇAMENTÁRIO: ENTRE FÔRMAS METÁLICAS E AS FÔRMAS EM MADEIRITE PLASTIFICADAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DE UM HOSPITAL EM SÃO LUÍS – MA.**

Victor Hugo Facunde Lima<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (victorfacunde04@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

O setor da engenharia civil compreende inúmeras áreas, dentre elas, encontra-se o orçamento como uma das atribuições do engenheiro civil. Dessa maneira, a elaboração de um orçamento é imprescindível para quaisquer tipos de obras. Este artigo tem como objetivo o comparativo orçamentário, entre fôrmas em madeirite plastificadas utilizadas na construção de um hospital e as fôrmas metálicas, com o intuito de analisar a opção tecnicamente mais viável em relação a custos financeiros. Com base na planilha orçamentária da construção do hospital, foi equiparado duas composições de custo entre as fôrmas em madeirite plastificadas e as fôrmas metálicas, sendo analisadas apenas as fôrmas para pilares, pois no decorrer do estudo, notou-se que o item que fora analisado contemplava também vigas e lajes. Contudo, foi observado que a utilização de fôrmas metálicas é tecnicamente inviável, mas ressalta-se a importância que o engenheiro responsável tenha a conduta de buscar opções de insumos em função dos custos financeiros impactantes na obra. Por fim, formulou-se possíveis sugestões de futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** Orçamento. Comparativo. Fôrmas. Metálicas. Madeirite.

## ELABORAÇÃO DE TIJOLO CERÂMICO COM APROVEITAMENTO DO LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Cleiceane Ribeiro Castro Portela<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (cleyceportela@hotmail);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrorm@hotmail.com)

### Resumo

Devido a necessidade de preservar o meio ambiente, surge a preocupação em fazer a destinação correta e também encontrar formas que sejam viáveis para reutilização dos resíduos sólidos resultantes do tratamento de esgoto. Entre as aplicações existentes está a elaboração de tijolos cerâmicos com adição de lodo. Por tanto o presente trabalho, visa analisar a elaboração de tijolos cerâmicos para alvenaria com a aplicação de mistura de lodo oriunda da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Para fabricação dos tijolos foram utilizados dois tipos de mistura, uma com lodo de ETE e outra com 100% de argila, as porcentagens utilizadas foram de 95% de argila e 5% de lodo, de 90% de argila e 10% de lodo, e com 85% de argila e 15% de lodo. Analisando os tijolos com adição de lodo, pode-se observar que não houve eliminação total do odor característico, a coloração variou de acordo com a porcentagem de lodo incorporado apresentando um escurecimento. Não apresentaram defeitos como: superfícies irregulares, quebras, trincas ou deformações. Sobre a umidade observou-se que o teor de água ideal na mistura, foi de 30%. Em relação a trabalhabilidade, o tijolo com adição de lodo apresentou melhor desempenho do que o de referência, isso ocorreu no momento da moldagem e desmoldagem da fôrma, o qual ocorria sem grande dificuldade. Os tijolos com adição de lodo liberaram um forte odor quando foram colocados para secagem na estufa, inviabilizado o processo da forma que foi desenvolvido.

**Palavras-chave:** Resíduo, tijolos, cerâmicos, lodo.

## **DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO PARA O MUNICÍPIO DE DOM PEDRO-MA**

Dayse Mota Melo; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (d.motamelo@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrorm@hotmail.com)

### **Resumo**

Resíduos sólidos é uma problemática que tem afetado o Brasil devido aos impactos ambientais causados pela disposição final inadequada em vazadouros, diante disso o governo federal instituiu a Lei nº 12.305 em 2010 que estimula os estados e municípios a buscar maneiras de gerenciar, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos ajudando assim a melhorar a qualidade de vida da população. Diante disso este trabalho visa, propor uma solução sob a forma de aterro sanitário para a disposição final dos RSU do município de Dom Pedro - MA. Primeiramente estimou-se o quantitativo final de resíduos sólidos urbanos gerados no município em 20 anos, para enfim dimensionar a área e escolher o método de a ser trabalhado no aterro. A partir desses dados e utilizando a NBR 13.896 (1997) que estabelece os critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, foi possível escolher a localização mais adequada levando em consideração as distancias mínimas entre o aterro e os corpos hídricos, centro e núcleos populacionais e por fim foi realizado um estudo planialtimétrico do terreno. Neste sentido foi proposto um local para receber 284.340,50 m<sup>3</sup>, com uma distância de 5,2 km do município sendo o método de execução do tipo trincheira na parte inferior e na parte superior o método da área.

**Palavras-chave:** Resíduos, Sólidos, Disposição, Adequada, Aterro.

## **APROVEITAMENTO DO LODO PROVENIENTE DO TRATAMENTO DA ÁGUA DO MAR PARA ELABORAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS**

Jacilucy da Anunciação Vieira Silva<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jacilucy.silva@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### **Resumo**

Esta pesquisa tem como objetivo foi avaliar a resistência à compressão de blocos cerâmicos provenientes da mistura com lodo de estação e tratamento de água do mar. O local do estudo foi uma usina termoeletrica, a qual tratava a água do mar para utiliza-la no processo de geração de energia elétrica. Foi verificada a aplicação do lodo gerado no tratamento para a elaboração de blocos cerâmicos. Os testes foram realizados na própria usina por meio de ensaios de lixiviação e solubilização do lodo e de resistência a compressão do bloco cerâmico, todos seguindo normas técnicas específicas. Foram realizadas algumas visitas técnicas na UTE para registros fotográficos das etapas do pré - tratamento de água. Os dados foram coletados através dos ensaios foram obtidos pela própria empresa. No resultado foi verificado que o lodo foi classificado como resíduo não perigoso conforme o teste de lixiviação e não inerte conforme o teste de lixiviação constatando que ele se caracteriza como classe II A. Para o ensaio de resistência à compressão, o parâmetro usado como referência para a análise dos blocos encontra-se na ABNT NBR 15270-1:2017, que estabelece a resistência mínima de 1,5MPa. Quanto aos resultados dos ensaios, uma resistência à compressão de 2MPa. Sendo assim foi constatado que a qualidade do lodo da UTE apresentou eficiência adequada para enquadramento do parâmetro monitorado conforme limites máximos estabelecidos pela resolução vigente.

**Palavras-chave:** Geração de lodo. Parâmetro. Resolução vigente.

## COMPARATIVO DO REVESTIMENTO DE ARGAMASSA DE PASTA DE GESSO COM A FIBRA DO SISAL

Guilherme Dall'Agnol<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (guilhermedallagnol@icloud.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### Resumo

Este estudo objetivou realizar um comparativo de revestimento entre pasta de gesso e a fibra de sisal. Trata-se de um estudo descritivo e observacional. Foram utilizadas fibras vegetais sisal e pasta de gesso, como materiais que visa reforçar a argamassa de cimento e areia. Foram confeccionados 3 CPs de cada material estudado para os testes. No terceiro dia após moldados, foram retirados da fôrma, em seguida foi pesado os corpos-de-prova em uma balança digital e colocados empilhas verticalmente por mais um dia. Os ensaios de absorção foram realizados depois de transcorridos quatro dias de moldagem dos corpos-de-prova. A moldagem e cura dos corpos-de-prova e ensaios de resistência à tração e impacto de corpo duro (NBR 15845:2010) ocorreram no Laboratório de Materiais de Construção Civil da Universidade Ceuma, máquina modelo DL-100T, 1.000kN, da marca EMIC. Os resultados demonstraram que no ensaio de resistência ao impacto de corpo-duro, verificou-se que a fibra apresentou melhor ação nas argamassas, demonstrando certa superioridade nas argamassas adicionadas de sisal em relação às de pasta de gesso.

**Palavras-chaves:** Construção Civil. Revestimento. Argamassa. Fibra natural.

## ORÇAMENTO DE CONSTRUÇÃO DE UNIDADES RESIDENCIAIS NA CIDADE DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR

Pedro Eduardo Rodrigues Ferreira<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

O mercado imobiliário representa uma parcela significativa do PIB brasileiro, pelo fato de movimentar recursos financeiros, gerar empregos e renda em muitos segmentos da economia. Dado a relevância do mercado imobiliário o presente trabalho foi efetuado com o objetivo de analisar a viabilidade de um empreendimento, como meio de evitar problemas como a não obtenção de lucro e prejuízo a empresa, demonstrando a sua importância e constatando se um investimento é ou não benéfico à empresa. Para atingir os objetivos do trabalho realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, afim de verificar os fatores pertencentes ao ramo da construção civil que influenciam no resultado de um empreendimento. Na segunda parte do trabalho, foi efetuado um estudo de caso em um empreendimento imobiliário, no qual foram aplicados as análises de viabilidade técnico-econômica comprovando a necessidade de comercialização de imóveis na planta para o investimento ser considerado viável.

**Palavra-Chave:** Estudo de viabilidade, empreendimento imobiliário, investimento.

## **ANÁLISE DE PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO DE RESIDÊNCIAS LOCALIZADAS PRÓXIMO A VOÇOROCA NO CENTRO DA CIDADE DE BURITICUPU-MA.**

Afonso Neris de Sousa Neto<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (nerisafonso2010@gmail.);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

Na cidade de Buriticupu-MA, encontra-se uma enorme voçoroca localizada na rua da independência, onde é notável o surgimento de patologias nas residências nas suas proximidades. O presente trabalho tem como objetivo propor uma solução ao problema da voçoroca presente na região, e com a estabilização da voçoroca será feito o diagnóstico e propor uma solução para as patologias encontradas, utilizando para isso o método de Lichtenstein (1986), em duas residências localizadas na rua da independência no centro da cidade de Buriticupu-Ma. No estudo de caso em questão foi proposta para a estabilização da voçoroca a previsão de obras de microdrenagem e macrodrenagem, que são respectivamente responsáveis pela coleta e direcionamento da enxurrada para locais mais adequados, e juntamente a isso deverão ser implantadas barreiras físicas nas proximidades e internamente a voçoroca e posteriormente deverá ser feito uma revegetação na região. Com a estabilização da voçoroca as fissuras geradas pelo recalque diferencial poderão ser reparadas através da utilização de armaduras nas paredes ou a utilização de tirantes para os casos mais graves. Neste estudo concluiu-se que as voçorocas quando ocorrem em centros urbanos é notório que elas causem transtornos e prejuízos muitas vezes irreparáveis, e, portanto cabe ao poder público buscar as soluções para resolução desse problema específico. As fissuras geradas nas residências vizinhas a voçoroca são provocadas pelo recalque diferencial ou por movimentações de solo.

**Palavras-chave:** Voçoroca. Patologias. Diagnóstico. Solução. Recalque.

## MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NAS EDIFICAÇÕES

Nilo Marcel Lima Brandt<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (nilomarcel@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### Resumo

O presente TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) buscou tratar sobre a prevenção e combate a incêndios em edificações (em geral). Apresenta uma revisão bibliográfica sobre o assunto, apontando sua relevância para a comunidade acadêmica, assim também como a sua importância social. O objetivo geral foi expor estratégias de segurança para combater incêndios nas edificações. Quanto ao tipo de investigação escolhida, optou-se pela que possui o enfoque exploratório interpretativo cuja fundamentação, no entendimento de Bastos (2009), está em manter uma aproximação entre o pesquisador e o tema pesquisado e, posteriormente, realizar uma ligação entre o que os autores referem e o foco de investigação da pesquisa.

**Palavras-chave:** Medidas de Segurança. Incêndios. Edificações.

## **DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL COM A UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE BORRACHA RECICLADA EM SEU REVESTIMENTO ASFÁLTICO**

Ronaldo Silva Amorim<sup>1</sup>; Fabrício Cordeiro<sup>2</sup>; Ana Carolina da Cruz Reis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ronaldoamorim2.0@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (anacarolina.reis@cefetmg.br)

### **Resumo**

O descarte inapropriado de pneus persiste como um grave problema ambiental no Brasil, ocasionando milhões de toneladas do produto, sendo possível encontrá-los em ruas, rios, lixões e até mesmo no quintal das casas, podendo também causar problemas de saúde. O uso de resíduos de borracha como agregado torna-se uma opção para camadas de revestimento asfáltico em pavimentos flexíveis, com isso diminuindo os impactos no ambiente. O estudo apresenta as etapas para dimensionar um pavimento flexível, utilizando borracha reciclada na camada de revestimento, em uma via de acesso para o estacionamento da Universidade Ceuma – campus Renascença, São Luís - MA. Para dimensionar foi utilizado o método empírico do DNIT e foi observado que as espessuras do revestimento, base e sub-base foram 5 cm, 17 cm e 19 cm, respectivamente.

**Palavras-chave:** Borracha reciclada. Dimensionamento. Pavimentação.

## **MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REVESTIMENTO FACHADA CERAMICA: ESTUDO DE CASO EM UM CONDOMINIO RESIDENCIAL NA CIDADE DE SÃO LUIS - MA**

Adriano Almeida Machado<sup>1</sup>; Fabricio da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (adrianoalmeida.engcivil@outlook.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

O presente artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre as principais manifestações patológicas em revestimento cerâmico de fachada com a intenção de identificar as possíveis causas e verificar soluções para patologias, mas frequente. Serão abordados, os principais problemas encontrado em edificações, notando que os revestimentos de fachada não atendam suas funções principais para qual fora especificado. Suas funções são: melhorar estética da edificação, proteger contra infiltração, oferecer resistências as intempéries, fácil manutenção e limpeza, proporcionar longa vida útil. Para melhor entendimento ao leitor, abordaremos de forma sucinta sobre os aspectos técnicos e práticos da fase de projeto e execução é aborda os elementos que compõem o revestimento cerâmico de fachada. As patologias, mas frequente será apresentada no estudo de caso, onde o revestimento cerâmico de fachada em uma edificação em São Luís – MA apresenta severas manifestações patológicas. Por fim, podemos observar que se tais manifestações patológicas poderiam ser evitadas se todos os processos fossem verificados corretamente a luz da normatização existente.

**Palavras-chave:** Patologia. Descolamento de Placas. Revestimento cerâmico de fachada. Eflorescência. Trincas.

## **O PAPEL DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO SOBRE A GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS EM SÃO LUÍS – MA**

Jacqueline Moreira Torres<sup>1</sup>; Débora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jacquelinemoreirat@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (debora.cristina@ceuma.br)

### **Resumo**

A realização de serviços de conservação e recuperação através de um plano de manutenção predial bem estruturado não é uma realidade comum entre as construções na cidade de São Luís no Maranhão. Existe, na verdade, uma certa dificuldade em enxergar os serviços preventivos como um investimento e, principalmente, um fator decisivo no desempenho das edificações, trazendo benefícios tanto do ponto de vista físico quanto econômico à construção. Diante dito, este trabalho buscou reunir informações com o objetivo principal de apresentar uma visão ampla sobre o papel e a necessidade da prática da gestão na realização de serviços de manutenção predial e analisar de que forma a aplicação da gestão de manutenção influencia em uma edificação. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico, bem como entrevistas com coleta de informações através de documentos internos dos condomínios para conhecimento da problemática atual.

**Palavras-chave:** Gestão. Manutenção. Edificação. Conservação. Recuperação.

## O PROBLEMA DA CORROSÃO INTERGRANULAR EM JUNTAS SOLDADAS DE AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Charlis Wagner Maia Milhomens Filho<sup>1</sup>; Ramaiany Carneiro Mesquita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (charlismangabeiras@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ramaianycarneiro@hotmail.com)

### Resumo

Os aços inoxidáveis austeníticos são conhecidos por sua elevada resistência à corrosão, em diversos meios agressivos, e por apresentarem excelentes combinações de propriedades mecânicas em altas temperaturas. Devido a essas características, eles são largamente utilizados. Embora esses aços possuam uma excelente combinação de propriedades física, química e mecânica, e seja resistente a corrosão, no geral quando submetidos ao processo de soldagem ficam sujeitos a precipitação de carbonetos, ricos em cromo, nos contornos de grão. Essa precipitação reduz a concentração de cromo, para teores inferiores aquele requerido para que ocorra a passivação do aço, nas regiões adjacentes aos contornos, tornando-as suscetíveis a corrosão, ou seja, sensibilizadas. O presente trabalho tem como objetivo principal, detectar a presença da corrosão intergranular em um aço inoxidável austenítico AISI 304, através da análise microestrutural em condições de temperatura em que o material é submetido durante o processo de soldagem. Os resultados encontrados confirmam o fenômeno da sensibilização em um aço do tipo AISI 304.

**Palavras-chave:** Aço inoxidável. Solda. Corrosão intergranular.

## **PAREDES ESTRUTURAIS CONCRETO-PVC: Método Construtivo Royal Building (Concreto/PVC)**

Wberlon Lima de Almeida<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (wberlon\_lima@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### **Resumo**

O mercado da construção civil vem se aperfeiçoando com o passar do tempo, juntamente com a necessidade de rapidez em sua execução, buscando assim uma boa qualidade e ainda melhorando ao máximo seu custo de execução. Para alcançar essa necessidade, de um novo processo construtivo, foram criados método de execução pré-fabricado como o concreto-PVC, formado por painéis de PVC e preenchido internamente por concreto e aço estrutural, tem como origem no Canadá e veio para o Brasil no final da década de 90, por se tratar de um sistema inovador ainda não tem norma, logo precisa se encaixar dentro da diretriz sinat que foi desenvolvida especificamente para ele levando em consideração todos os pontos da ABNT NBR 15.575 (2013). Nesse trabalho será mostrado todo seu processo construtivo, desde a fundação até seu acabamento.

**Palavras-chave:** concreto-PVC; sistema construtivo concreto-PVC.

## **PROPOSTA PRELIMINAR PARA UM CONSÓRCIO PARA DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PEQUENA CIDADE DO ESTADO DO MARANHÃO: ESTUDO DE CASO NAS CIDADES DE LAGO DOS RODRIGUES E LAGO DO JUNCO – MARANHÃO**

Éder Silva de Medeiros<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (edershow01@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandorm@hotmail.com)

### **Resumo**

Destinar os resíduos sólidos urbanos inadequadamente causa impactos ambientais e na saúde da população. Visando solucionar esse problema foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que além de outros fatores trata sobre a destinação final de resíduos em aterro sanitário. Este estudo tem por objetivo apresentar uma proposta preliminar de uma futura área para um aterro sanitário consorciado nos municípios de Lago do Junco e Lago dos Rodrigues no estado do Maranhão. Para escolha da área efetuou-se mapeamento através do Google Earth, onde foram verificadas as principais características relacionadas a distâncias mínimas de corpos hídricos e núcleos habitacionais. Foi realizada uma simulação de cálculos por meio de equações matemáticas para dimensionar as quatro trincheiras a serem executadas e a análise da evolução do alcance do projeto em relação à área escolhida. O projeto visa uma capacidade de vida útil de 20 anos, em que os resíduos serão depositados em quatro trincheiras, com capacidade útil de 42.983 m<sup>3</sup> cada uma, distribuídos em uma área 51.480 m<sup>2</sup>. Diminuindo assim os impactos ambientais e fortalecendo as políticas de gerenciamento de resíduos nos dois municípios.

**Palavras-chave:** Consórcio. Aterro sanitário. Resíduos sólidos.

## **AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NA AQUISIÇÃO DE MATERIAIS CONTROLADOS COM BASE NO PBQP – H:2017 EM UMA CONSTRUTORA DE SÃO LUÍ S - MA**

Pedro Henrique Neves Cruz<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

O presente artigo visa mostrar a real importância da qualidade no setor de aquisição de materiais em uma empresa da construção civil, na cidade de São Luís do Maranhão, que opera no segmento de obras habitacionais. Foram identificadas as exigências da norma com relação ao controle de qualidade na aquisição de serviços e materiais com base no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP – H:2017 e PBQP – H:2018), afim de auxiliar na redução de problemas técnicos no produto final, que por ventura prejudicariam os objetivos maiores do Programa que seriam a satisfação dos clientes e conseqüentemente a minimização dos custos das obras para assim haver uma maximização dos lucros, sem interferir na sua qualidade final. A empresa em questão possui um setor de compras sobrecarregado devido ao grande número de obras, ocasionando uma grande incidência de erros, quando se trata de compras. Visto que a construtora não faz uso de programas que possam garantir que as compras de materiais controlados a serem aplicados no processo e contratação de serviços estão ou não estão de acordo com os requisitos da norma de desempenho NBR 15575:2013.

**Palavras-chave:** PBQP – H, Qualidade, ISO e NBR 15575:2013.

## **INSPEÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: O CASO DO CONDOMÍNIO QUINTAS DO SOL CONSTRUÍDO EM 1990.**

Marcus José Mota Caminha<sup>1</sup>; Débora Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marcus.js@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O estudo visa entender o conceito de patologia, seu surgimento, compreender sobre desempenho, durabilidade e manutenção. O trabalho busca identificar os tipos de patologias, suas características, possíveis agentes causadores e quais causas gerenciais tem maior impacto para aparecimento de patologias. Assim como é importante identificar as falhas e saber os motivos de seus aparecimentos, o artigo apresenta formas para corrigi-las. O objeto de estudo analisado no trabalho possui caráter residencial, foi entregue aos moradores em 1990. Foram obtidos para os estudos documentos originais, visando melhor conhecimento para inspeção do empreendimento, como plantas, memorial descritivo e especificações técnicas, todos estes cedidos pela construtora Franere, responsável pela construção. A edificação possui manifestações patológicas que foram identificadas visualmente, registradas por levantamento fotográfico, analisadas suas possíveis causas e proposto formas de correção.

**Palavras-chave:** patologia, desempenho, durabilidade, manutenção, inspeção.

## **ANÁLISE ESTRUTURAL DO CONCRETO ARMADO NO AMBIENTE MARINHO DA REGIÃO LITORÂNEA DE SÃO LUIS-MA**

Elaine Ferreira Moraes<sup>1</sup>; Ana Patrícia Pinto Farias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (moraes\_elaine@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (anapatriciapf@hotmail.com)

### **Resumo**

Este artigo tem como propósito a análise da estrutura de concreto armado por carbonatação e teor de cloreto com objetivo de verificar os níveis de carbonatação, íons cloreto e pH encontrados na estrutura. A corrosão é uma patologia muito comum e encontrada com incidência em edificações localizadas principalmente em regiões litorâneas e tendem a sofrer uma maior agressividade desse fenômeno patológico pelo contato direto com o mar. A corrosão do concreto armado ocorre pela ação de agentes agressivos sendo os principais a carbonatação e a penetração por íons cloretos. A metodologia da pesquisa realizada compreendeu amostra de 3 estruturas localizadas na Avenida Litorânea, local onde foram coletados o material para análise e execução de ensaios laboratoriais. Apresentando após as análises dos resultados a comprovação da presença de carbonatação, íons cloreto e diminuição do pH nas estruturas, devido ao grau IV de agressividade ambiental em que situa a Avenida Litorânea. Para prevenir ou recuperar essas estruturas deterioradas é necessário realizar um diagnóstico local e após isso ser possível traçar medidas eficientes para neutralizar e eliminar o processo corrosivo.

**Palavras-chave:** Concreto armado. Corrosão. Agressividade. Carbonatação. Cloreto.

## DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÍONS CLORETO EM AREIAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA

Álex Iury Vieira Almeida<sup>1</sup>; Diogo M. Lima Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alexiuryalmeida@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (diogomlr@hotmail.com)

### Resumo

A areia é um agregado miúdo, usado como constituinte do concreto, apresenta dimensões, origens e constituição especificados por normas técnicas. A concentração de íons cloreto é proporcional a durabilidade e funcionalidade da estrutura. Quanto maiores são os índices de íons nas estruturas de concreto mais rapidamente o concreto perde sua camada natural de passivação, expondo a armadura de ferro a ação química da corrosão, ocasionando futuras e prejudiciais patologias na construção. O método empregado no presente estudo foi o Método de Mohr, bastante conhecido e aplicado para análises químicas quantitativas. As areias foram coletadas e experimentalmente analisadas em laboratório com o objetivo de determinar e quantificar o teor de íons cloreto comparando-os com a Norma Brasileira (NBR) 7211 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Diante do exposto, pode-se afirmar que o quantitativo de íons cloreto presente na areia de preparação do concreto, o pH e a condutividade analisadas estão em conformidade com os parâmetros de passivação e durabilidade esperados. Conclui-se que o controle tecnológico sobre todos os materiais e etapas está diretamente relacionado a eficácia e confiabilidade das edificações, e a pesquisa contínua dos fornecedores e construtores é fundamental para garantir o desempenho esperado.

**Palavras-chaves:** Íons Cloreto. Areia. Corrosão. Durabilidade.

## UM ESTUDO DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS (MA), TENDO COMO MODELO A CIDADE DE SÃO PAULO

Rafael Soares Prazeres<sup>1</sup>; Ricardo Barbosa Júlio Neto<sup>2</sup>; Ricardo de Jesus Paixão Lima<sup>3</sup>; Woliá Costa Gomes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rafael\_soares\_27@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ricardojplima1@hotmail.com);

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ricardobjulio@gmail.com);

<sup>4</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (woliacg@gmail.com)

### Resumo

O presente estudo teve como objetivo estudar sobre os resíduos sólidos na construção civil e sua aplicabilidade por meio da reutilização de entulhos das obras em São Luís – MA, tendo como modelo a cidade de São Paulo. Este trabalho inicialmente realizou uma revisão de literatura, e posteriormente a pesquisa de campo, quando são apresentados os resultados da reutilização dos resíduos sólidos da construção civil no município de São Luís (MA), tendo como modelo a cidade de São Paulo. Analisa-se a viabilidade da produção de argamassa de forma manual com 18 corpos de provas com dimensão de 5x10cm, com traço de 1:3 para 100% de areia natural de São Luís e o traço de 2:6 para 50% de areia natural e 50% de areia reciclada, divididos em dois grupos. O primeiro constando de 9 corpos de prova, utilizando 100% de areia natural na cidade de São Luís – MA. O segundo grupo contendo 9 corpos de prova utilizando areia com a divisão de 50% de areia natural e 50% de areia reciclada trazida da usina de Valinhos-SP. O resultado da substituição de 50% da areia natural em reciclada, após 28 dias foi de 16,17 MPA, o qual se encontra dentro da ABNT NBR 13281/2005, portanto com sua utilização em várias etapas da construção civil, o que possibilita a destinação correta do resíduo na fabricação de um produto de qualidade a ser utilizado nas obras, com um menor custo, além de promover a sustentabilidade da construção civil.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. Construção Civil. São Luís. São Paulo.

## SMART STOP: UM MODELO DE PARADA DE ÔNIBUS INTELIGENTE A SER APLICADO NA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA

Iago de Melo Torres<sup>1</sup>; Marcio Fernando de Andrade Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (iagotorres3@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marcio.moreira@ceuma.br)

### Resumo

Este trabalho apresenta a concepção de um modelo de parada de ônibus inteligente, denominado *Smart Stop*. Partindo-se da hipótese de que o transporte coletivo da cidade de São Luís necessite de inovações e melhorias em sua qualidade, pretendeu-se associar elementos de acessibilidade, conforto e eficiência energética a um projeto. Deste modo, foi optado pela utilização de um sistema de painéis fotovoltaicos para a geração de energia do ponto de ônibus, bem como o emprego de elementos audiovisuais e físicos naquele espaço, com o intuito de incluir pessoas com deficiência visual, auditiva ou de mobilidade reduzida no sistema de transporte público local. Todos os componentes utilizados foram listados e precificados, e todo o cálculo para dimensionamento das placas solares foi apresentado. Foi feito então uma análise comparativa de custo entre os abrigos que atualmente se encontram à disposição da população, e o projeto proposto, a fim de identificar a viabilidade da implantação de tecnologias para este novo modelo. Por fim, conclui-se que, apesar de pouco mais onerosa, a *Smart Stop* apresenta-se como uma alternativa para o avanço do desenvolvimento do sistema de transporte público de São Luís.

**Palavras-chave:** Construção civil. Projeto. Acessibilidade. Energia solar.

## A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA MADEIRA ECOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ingrid Sorayane Cruz Reis<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ingridscr.eng@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### Resumo

Com o passar do tempo, é dada uma maior importância a preservação do meio ambiente e sustentabilidade devido ao grande crescimento industrial, obras civis, desmatamento em grande escala e aumento constante de lixos plásticos. Este artigo tem como objetivo mostrar as vantagens que a madeira ecológica tem se comparada a madeira natural e suas diversas formas de aplicação na construção civil, além de mostrar a forma de fabricação e realizar um comparativo entre a madeira provinda da natureza e a madeira ecológica. Trata-se de uma madeira composta de plástico reciclado com resíduos de madeira e ainda assim trata-se de um produto muito similar a madeira convencional com características físicas e mecânicas bem parecidas com a da madeira natural que com suas inúmeras vantagens vem ganhando muito espaço no mercado da construção civil.

**Palavras-chave:** Aplicação. Madeira ecológica. Madeira plástica. Construção civil. Sustentabilidade.

## **CAPACIDADE DE CARGA EM BLOCOS DE CONCRETO SOBRE TRÊS E QUATRO ESTACAS COM ANÁLISE ESTRUTURAL NO SOFTWARE SAP 2000**

Amanda Rodrigues Sousa<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amandarodrigues28@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### **Resumo**

O elemento estrutural de fundação é de grande importância na construção de edifícios e dentre outros empreendimentos por ser um elemento de característica estrutural que tem a finalidade de suportar as cargas oriundas da superestrutura. Por serem estruturas tridimensionais acaba acarretando um comportamento complexo devido a todas as dimensões serem de ordem de grandeza igual. Os blocos de concreto sobre estacas têm como principal função transmitir as cargas oriundas da superestrutura, transferindo-as para um grupo de estacas e posteriormente para o solo. Apesar de serem de fundamental importância, geralmente, não é possível a inspeção visual quando em serviço, portanto é imprescindível conhecer seu real comportamento. Os problemas que agravam o grau de complexidade são o comportamento mecânico do conjunto aço/concreto, a determinação de vinculações e a existência da interação solo/estrutura. No término da modelagem e do cálculo da capacidade de carga observam-se resultados satisfatórios, porém, com uma pequena divergência dos valores de cada método estudado. Apesar de alguns métodos chegarem a valores bem próximos da realidade ainda haverá a necessidade de novos estudos para a determinação exata da carga de suporte das fundações, por serem elementos de difícil inspeção e por serem de extrema importância para a engenharia.

**Palavras-chave:** Capacidade de carga. Fundação. Blocos sobre estacas.

## **A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPI E DOS PROCESSOS REGULAMENTARES DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Ludmilla Dellene Carvalho Freitas<sup>1</sup>; Fabrício Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ludmyllacarvalhoec@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

Este trabalho tem como principal finalidade descrever quais os motivos levam os trabalhadores do setor da construção civil a deixarem de fazer o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) durante as suas atividades laborais, visto que este setor lida com a mão de obra direta e indireta, e se faz extremamente necessário conscientizar toda a equipe do quanto é importante o uso desses equipamentos. Os riscos que esses trabalhadores estão expostos são enormes, com base nos dados estatísticos do Ministério da Previdência Social. Em 2015 o setor da construção civil ocupou o 2º lugar entre as atividades com maior índice de acidentes. A CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) exerce papel fundamental, de modo preventivo a atuar identificando possíveis riscos para o trabalhador. A abordagem dessa pesquisa foi mediante ao estudo de caso, de origem quantitativa por meio de questionários entregues para os trabalhadores de determinada Empresa do ramo da Construção Civil, situada na cidade de São Luís para serem feitos os levantamentos de informações. Para a elaboração desse artigo, aplicou-se o uso principalmente da NR 5 referente a CIPA e NR 6 referente a EPI.

**Palavras-chave:** Trabalho. Equipamento de Proteção Individual (EPI). Segurança. Riscos.

## **ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO OFF SHORE: ESTUDO DE CASO INFRAESTRUTURA DA PONTE GOVERNADOR NEWTON BELLO EM SÃO LUÍS – MA.**

João Henrique da Silva Gomes<sup>1</sup>; Armando Machado Castro Filho<sup>2</sup>; Luiz Raimundo Carneiro de Azevedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joaohenri.08@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amcf3008@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Luizraimundoazevedo@globo.com)

### **Resumo**

Este presente trabalho refere-se a um estudo sobre a atual situação da infraestrutura da Ponte Governador Newton Bello, também conhecida como Ponte do Caratatiua. Apresenta diversos problemas visíveis, o que acaba por evidenciar a falta de manutenção estrutural já necessária a muito tempo. De início, foi caracterizado as principais patologias encontradas em estruturas de pontes, nas mesmas condições ambientais e estruturas off shore, para que pudesse ter o melhor entendimento dos problemas encontrados tais como: as patologias de corrosão, desagregação, problemas oriundos da presença do mar, fissuras, etc. Através do uso do levantamento fotográfico como coleta de dados, constatou-se os problemas na infraestrutura, pilares e vigas, e por sua vez, as denotações de propostas de métodos para correções das patologias encontradas. Foi descrito também, um breve comentário da história da ponte e de outros problemas encontrados além da infraestrutura, por exemplo, o atual estado da adutora que passa junto a ponte e a estrutura em aço que a sustenta; e todo o sistema de suporte estratificado em uma ficha de inspeção.

**Palavras-chave:** Ponte, Patologias, Estrutura, Ponte do Caratatiua, Off Shore.

## **MAPEAMENTO DA CONCRETAGEM COMO FERRAMENTA DE CONTROLE E IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS DE QUALIDADE DO CONCRETO USINADO**

Amanda Bezerra Siqueira Cavalcante<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amandasiqueira.eng@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

Este estudo aborda o mapeamento do concreto usinado, a partir de um estudo de caso, que observou os parâmetros estabelecidos pelas normas para o material e necessário para a perfeita execução da obra e durabilidade da estrutura. Nessa pesquisa fez-se um levantamento de estudos que buscam dar ênfase nos procedimentos relacionados ao controle no recebimento do concreto dosado em central em obra. O estudo tem como objetivo analisar o processo de mapeamento de concretagem como uma importante ferramenta de controle e identificação de problemas de qualidade do concreto usinado. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, descritivo, com abordagem qualitativa, complementada por um estudo de caso, cuja amostra foi composta por uma construção de alto padrão, em execução no município de São Luís-MA. O estudo mostrou que com o mapeamento da concretagem é possível identificar problemas relacionados à qualidade do concreto usinado utilizado. Informações tais como: data, identificação do local de depósito do concreto, hora de realização da concretagem, especificações do concreto recebido e número da nota fiscal do caminhão são informações importantes que auxiliam no acompanhamento do processo construtivo, sendo também necessário a realização de testes tanto na obra (*Slump Test*) como em laboratório para medir e avaliar a resistência concreto.

**Palavras-chave:** Concreto usinado. Mapeamento da concretagem. Qualidade do concreto.

## **FISSURAS EM PAREDES DE CONCRETO EM UM CONJUNTO RESIDENCIAL, LOCALIZADO EM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR – MARANHÃO**

Kennedy Bruno Araújo Lima<sup>1</sup>; Ana Claudia dos Passos Mendonça Muniz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (eng.kennedybruno@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (acm3778@gmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho trata-se de fissuras, uma das principais manifestações patológicas que podem ocorrer em estruturas de concreto. Inicialmente foram levantados dados e informações sobre o conjunto residencial e sobre o sistema construtivo das edificações, realizadas visitas programadas ao local para inspeção visual de forma a analisar os problemas patológicos na estrutura de concreto, seguidas de registros fotográficos e aplicação de questionário com os moradores, onde buscou-se levantar informações sobre o surgimento das manifestações patológicas. O estudo identificou manifestações patológicas, como fissuras, trincas e rachaduras e a ocorrência das fissuras nas estruturas de concreto são mais frequentes em dois pontos, nos locais onde existem componentes do sistema elétrico, e nos cantos dos vãos das portas. Sendo assim, a incidência patológica de fissuras nas unidades do grupo amostral, foi de 100%, em 70% das unidades, as fissuras já evoluíram para trincas e em 10% dos casos, já é visível a incidência de rachaduras. Deste modo, tais manifestações patológicas demonstram a existência de riscos a segurança da estrutura de concreto e a integridade dos moradores. Sendo assim, devido aos problemas patológicos serem evolutivos e se agravarem com o tempo, seria adequado que fosse tomadas medidas de proteção da estrutura, com a implantação de um programa de manutenção periódica, para evitar o agravamento das patologias detectadas.

**Palavras-chave:** Manifestações patológicas. Fissuras. Concreto.

## ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO DOMÍNIO DE DEFORMAÇÃO NO DIMENSIONAMENTO DE UMA VIGA EM CONCRETO ARMADO

Maria Juliana de Caldas Costa Melo<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>; Joseanderson Augusto de Caldas Costa Melo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (juliana.bezerra.melo@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br);

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joseanderson.caldas@gmail.com)

### Resumo

O concreto armado é a técnica na construção civil mais empregada no mundo na construção de vigas, pilares e lajes. Seus princípios datam de 1900 e até hoje continuam válidos mesmo com as teorias modernas. Basicamente consiste em combinar o concreto e o aço em que cada material participa com sua principal característica. O concreto resistindo aos esforços de compressão e o aço aos esforços de tração. Essa técnica permitiu que as vigas atingissem vãos maiores e venceu uma grande limitação das estruturas antigas baseadas apenas na compressão. O dimensionamento de vigas de concreto armado iniciou-se com um método conservador e denominado clássico, mas hoje é utilizado um método semi-probabilístico baseado nos estados limites de serviço e ruptura. Esse método permitiu utilizar com segurança as resistências dos materiais no regime elástico e plástico e definem atualmente seis domínios de deformação que o material pode se encontrar no estado limite último. A escolha do domínio de deformação influencia na seção transversal da peça e conseqüente consumo de concreto e aço, além de também influenciar em aspectos de segurança. Nesse contexto esse trabalho apresenta o dimensionamento de uma viga em concreto armado para uma longarina de uma ponte com vão de 15m e classe TB450. A viga foi dimensionada para diferentes estados de deformação no limite último e sua influência na seção e material foram calculados. Os resultados indicam a necessidade do projetista entender essa relação não apenas no aspecto de custo, mas também nos requisitos de segurança da estrutura.

**Palavras-chave:** Concreto armado. Longarinas. Trem-tipo. Domínio de deformação, Estados limites de ruptura.

## **PUNÇÃO EM LAJES LISAS: AVALIAÇÃO DA PUNÇÃO DE ACORDO COM A POSIÇÃO DOS PILARES SOB UMA LAJE MODELADA NO PROGRAMA SAP2000**

Joanderson Antônio Leitão Silva<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

As lajes lisas são tipos de lajes que por não serem apoiadas em vigas, transmitem as forças diretamente aos pilares os quais têm superfícies de apoios bem menores do que àquelas, provocando, assim, altas tensões de cisalhamento na ligação laje-pilar, o que pode levar a um fenômeno de perfuração na laje denominado punção. Diante da importância desse tema, o trabalho tem como objetivo avaliar como se dar a punção conforme a localização dos pilares na estrutura, ou seja, em um pilar interno, um na borda e outro no canto. Para isso, desenvolveu-se uma modelagem de uma laje lisa através do programa estrutural SAP2000 a fim de verificar os esforços transmitidos aos pilares. A metodologia de cálculo usada para verificação da punção na ligação laje-pilares foi de acordo com NBR 6118 (ABNT,2014), onde se calculou as tensões solicitantes e resistente nas superfícies críticas C, C' e C" mediante os esforços obtidos nos pilares mais solicitados e de acordo com as características adotadas na estrutura, como o fck de 30 mpa, espessura da laje de 30 cm e dimensões dos pilares de 50 cm. Os resultados obtidos mostraram para os três casos que a verificação no contorno C atendeu as condições indicadas pela NBR 6118 (ABNT,2014), no qual as tensões solicitantes teriam que ser menores que as resistentes, porém, o mesmo não ocorreu para o contorno C', necessitando assim a ligação laje-pilares de armaduras transversais de punção e de uma nova verificação no contorno C". A última verificação atendeu a condição descrita acima ao adotarse três linhas de armaduras de cisalhamento. Constatou-se ainda através dos resultados que os pilares de borda e de canto sofreram as maiores solicitações cisalhantes, porém, não foram os que mais obtiveram armaduras de punção, já que os perímetros dos contornos críticos, locais aonde são instaladas essas armaduras, são menores para os mesmos em comparação com o pilar interno, o qual já necessitou de maior área de armadura de punção.

**Palavras-chaves:** Lajes lisas. Pilar. Punção. Armadura de Punção

## **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE: CONCRETO CONVENCIONAL E CONCRETO COM ADITIVO PLASTIFICANTE NO TRAÇO DE 25 MPA UTILIZANDO CIMENTO PORTLAND CP IV 32 RS**

Rodrigo da Silva Sousa<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engc.rodrico@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo:**

Quando se é solicitado a utilização de concreto, o calculista responsável deverá fazer os procedimentos afim de especificar o quantitativo ideal de água para determinado valor de abatimento que será obtido através da quantificação da consistência, o slump-test. O valor de abatimento varia de acordo com finalidade do concreto, um concreto que apresenta 30mm de abatimento pode ser útil na fabricação de um piso, e péssimo para a concretagem de uma estrutura armada. Sabendo que o volume de água está diretamente ligado a resistência final do concreto, o presente trabalho busca provar a possibilidade de se manter a resistência final, melhorando a trabalhabilidade através da adição de 0,5% de aditivo plastificante.

**Palavras-chave:** Abatimento. Concreto. Aditivo. Consistência. Resistencia.

## **PAREDES ESTRUTURAIS COM PAINÉIS DE PVC PREENCHIDOS COM CONCRETO: Análise Comparativa Entre o Método Convencional e o Método Concreto-PVC**

Marco Jorge Oliveira Bizerra<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (marco.jorge.oliveira@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### **Resumo**

No Brasil a construção civil vem crescendo constantemente, o incentivo desse crescimento são as iniciativas públicas em programas habitacionais. Em função desses programas, as construtoras vêm procurando métodos econômicos e produtivos que possam produzir casa em massa, esse método que as empresas optam por utilizar também não pode comprometer a qualidade e o desempenho da obra. O concreto/PVC vem sendo escolhido pelas empresas devido aos prazos, custos, orçamento exato e também uma mão-de-obra com maior rapidez na execução. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo fazer uma análise do concreto/PVC com o método convencional, analisando a viabilidade econômica desse sistema, bem como de mostrar o passo-a-passo de execução, suas vantagens e desvantagens através da comparação dos sistemas convencional e do concreto/PVC.

**Palavras-chave:** Construção em Concreto-PVC, NBR 15575, Análise Sistema Construtivo Inovador.

## DESEMPENHO ACÚSTICO: UM ESTUDO DE CASO COMPARATIVO ENTRE SALAS COM E SEM TRATAMENTO

Igor Murad Schmitt<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup> Sérgio Fernando Saraiva da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (igor.schmitt07@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (sergio.silva@ceuma.com.br)

### Resumo

A construção civil está em constante mudança devido ao avanço de tecnologias contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de seus usuários. A busca por melhorias, fez-se considerar a utilização da cortiça como revestimento inovador para se obter um isolamento termoacústico satisfatório. Este trabalho tem por objetivo comprovar a eficiência da cortiça como revestimento principal obtendo um conforto acústico desejável. Para conseguir este objetivo, a metodologia utilizada foi a realização de medições referentes ao ruído, obtendo assim, os níveis de pressão sonora nas salas analisadas. Este material se mostrou bastante eficaz quanto ao isolamento de ruídos aéreos entre salas atendendo aos critérios da norma de desempenho após sua última atualização.

**Palavras-chave:** Desempenho acústico. Cortiça. Isolamento acústico.

## **BENEFÍCIOS DA MADEIRA ECOLÓGICA E SEU ÍNDICE DE FORNECIMENTO EM SÃO LUÍS/MA**

Vivianne Cristina Cavalcante da Costa<sup>1</sup>; Thiago Brasil Arruda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (vivcavalcant@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

Com a evolução dos materiais sustentáveis, a madeira ecológica vem retratando suas características essenciais na construção civil e no meio ambiente. O trabalho apresenta-se como sendo quantitativo e divulga essa evolução exibindo o processo de fabricação, custo benefício, vantagens e desvantagens comparadas às demais além do índice de fornecimento em São Luís/MA. 18 empresas das 20 registradas no mercado tiveram disponibilidade para investigação por questionário. Dentre elas, 7 (39%) apresentaram-se como de pequeno porte, 7 (39%) de médio porte e 4 (22%) de grande porte. 15 (83%) das empresas, não possui o material, as demais 3 (17%), apresentou a alternativa. 9 (50%) relataram que não há procura por madeira ecológica pelas pessoas, 6 (33%) mencionaram pequena procura e 3 (17%) consideraram uma média busca. 10 empresas (56%) responderam sim para o interesse de trabalhar ou continuar trabalhando com o produto, 8 (44%) não mostraram entusiasmo. Nos casos em que o estabelecimento disponibilizava o material, outras questões foram abordadas. As 3 empresas, responderam que o produto parte de fornecedores externos e 2 dessas fornece a madeira a outros polos no estado. As mesmas responderam satisfação com relação ao custo benefício comparada à natural e seu destino final é principalmente área de piscinas e jardins, móveis, fachadas de residências, forros e esquadrias. Concluindo então que a madeira ecológica é pouco conhecida pela população, mas apresenta características e custo benefício satisfatório às empresas que a possuem.

**Palavras-chave:** Madeira ecológica. Custo benefício. Mercado.

## **ESTUDO DE PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÃO PÚBLICA: ESTUDO DE CASO DO MERCADO MUNICIPAL DA VILA VICENTE FIALHO, NA CIDADE DE SÃO LUÍS-MA**

Thállya Emannelly Muniz Matos<sup>1</sup>; Débora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (vivcavalcant@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagobrasil85@hotmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo o estudo de patologias em edificações públicas que possuem a função de mercados municipais na cidade de São Luis-MA. O mercado municipal do Vicente Fialho é objeto de estudo em questão, localizado na Rua da Assembléia, 37 - Vila Vicente Fialho, após vistoria, foi feito medições e registros fotográficos das patologias observando os efeitos químicos, físicos, biológicos e humanos. Neste estudo foi detectado que a falta de manutenção e causas naturais originarão as patologias encontradas. O presente artigo demonstra quais possíveis soluções devam ser tomadas para a resolução dos problemas encontrados.

**Palavras-chave:** Manifestações patológicas. Estudo. Manutenção. Mercado municipal.

## **AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA DO USO DE RESÍDUO DE CONCRETO ORIUNDO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COMO AGREGADO NO CONCRETO.**

Thais Martins Vieira do Monte<sup>1</sup>; Marylin Fonseca Leal de Farias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Thaismv04@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Marylin.farias@gmail.com)

### **Resumo**

O crescimento acelerado da indústria da construção tem gerado grandes impactos ambientais fazendo com que questões ambientais tomem cada vez mais espaço nas legislações dos países. Tais impactos vêm desde a extração de recursos naturais para produção de insumos até a produção de resíduos disposto no meio ambiente sem nenhum controle. Entretanto, na construção civil existem possibilidades de reutilizar resíduos como matéria prima, tornando-se capaz de trazer soluções economicamente viáveis e ecologicamente corretas. Essa tendência tecnológica se justifica pela eficiência e melhor custo-benefício, uma vez que sua utilização constitui uma ferramenta para o aumento da sustentabilidade da construção e redução de custo do concreto. Este artigo retrata a preocupação quanto a geração de resíduo proveniente da indústria e maneiras de minimizar e prevenir a geração de RCD aplicando-o como resíduos recicláveis de forma que retorne vantajosamente à cadeia da construção. São utilizados diversos tipos de concreto atualmente, porém, ao variar as quantidades dos materiais que o compõe e desta forma utilizá-lo de diferentes formas na construção civil, através do RCD, altera-se o método de aplicação, custo, resistência e outras características. Este estudo consiste na reutilização de resíduos de construção civil, substituindo parcialmente os agregados graúdos e miúdos, do concreto convencional por tais resíduos. Os testes utilizados trazem os resultados em etapas onde é possível perceber a eficiência dos agregados reciclados e identificando seu igual, ou melhor, desempenho que o convencional concreto.

**Palavras-chave:** Construção. Meio ambiente. RCD. Reutilização.

## **COBERTURA TERMOACÚSTICA: ESTUDO DE CASO DA REFORMA DE UMA IGREJA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE BALSAS – MA**

Sabrina Freitas Silva Brilhante<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (sambrilhanteee@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho tem como tema, Cobertura termoacústica: estudo de caso da reforma de uma igreja localizada no município de Balsas – MA, que tem como objetivo estudar os fatores relevantes da cobertura termoacústica. Desta forma, para a execução deste trabalho, a metodologia aplicada, baseou-se em pesquisas bibliográficas, levantamento de dados e estudo de caso. O artigo está constituído do referencial teórico, propriedades termoacústicas dos materiais, efeito sustentável, normas construtivas e estudo de caso. Constatou-se, então, que ao avaliar os resultados obtidos, foi observado, que a telha termoacústica apresenta melhor desempenho, comparando às telhas metálicas e as cerâmicas, chegando à conclusão que está entre as melhores soluções em conforto térmico e acústico contribuindo assim, para melhor qualidade de vida dos seres humanos.

**Palavras-chave:** Cobertura. Termoacústica. Isolantes. Inovação. Sustentabilidade.

## **CONTROLE DA QUALIDADE NA EXECUÇÃO DA ALVENARIA ESTRUTURAL EM BLOCOS CERÂMICO: ESTUDO DE CASO DE UMA OBRA EM SÃO LUÍS-MA**

Solange Silveira Beserra<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (solagesilveiragd@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joseliama@ig.com.br)

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo apresentar a técnica construtiva em alvenaria estrutural, e a qualidade em sua execução como meio para o mercado da engenharia civil, expandindo ideias no assunto e ressaltando a importância do tema. Para isso, discutiu-se a aplicação do método construtivo em alvenaria estrutural em blocos cerâmicos, tendo como norte o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H, que apresenta vantagens às empresas do ramo da construção civil no Brasil. Apresentou-se o estudo de caso na empresa “A”, onde foram realizadas visitas técnicas para o acompanhamento do serviço em alvenaria estrutural em blocos cerâmico, levando em consideração características importantes e essenciais para o ramo da engenharia civil no que diz respeito a melhoria da qualidade, produtividade, racionalização, economia de materiais e serviços. Evidenciou-se, que a partir de visitas técnicas efetuadas no canteiro de obra, possui várias vantagens na aplicação deste processo construtivo.

**Palavras-chave:** Alvenaria Estrutural. Qualidade na Execução. PBQP-H.

## **AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM PROJETOS DE ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO VOLTADO PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO AOS EXECUTORES DE MANUTENÇÃO E TRABALHADORES USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES PROJETADAS PARA UM PORTO NO MARANHÃO.**

Francynildes de Araujo Berredo Serra<sup>1</sup>; Flávio Henrique de J. Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (francyberredo@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

A avaliação de segurança e saúde do trabalho de projetos de obras de engenharia dá-se em virtude da necessidade de garantir uma instalação livre de “armadilhas” para os trabalhadores que executarão e ocuparão a edificação após a entrega da obra e dar condições de execução segura dos trabalhos de manutenção que essa instalação requererá. Seguindo este ideário buscou-se conhecer as etapas de elaboração de projetos de obras em um porto do estado do Maranhão, entender se estão vislumbrando a importância para a segurança do trabalho das atividades que serão realizadas após a entrega daquela instalação e propor uma sistemática para identificação de segurança do trabalho nos projetos de engenharia para o porto em questão, de modo a garantir um ambiente mais seguro aos usuários da instalação, assim como garantir condições de execução mais segura das atividades de manutenção, atendendo aos requisitos legais aplicáveis no que tange à estrutura da edificação. Esta pesquisa é qualitativa à medida que apresenta a análise do método atual de elaboração de projetos de engenharia e propõe sistemática de avaliação de segurança e saúde do trabalho nos projetos em elaboração; bibliográfica pois foi realizada em materiais publicados da área de segurança do trabalho; documental devido avaliação de procedimentos fornecidos pela empresa. Esta pesquisa inclui estudo de caso onde foi apresentado exemplos da não aplicação de um método de identificação dos requisitos de segurança do trabalho aos projetos e breve apresentação de um procedimento simples que pode auxiliar na identificação desses requisitos para os projetos em elaboração.

**Palavras-chave:** Avaliação de Projeto. Segurança do trabalho. Prevenção de acidentes. Serviços de manutenção.

## **INSPEÇÃO DE PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS: ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE HABITACIONAL LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR.**

Luanderson Ozorio Marinho<sup>1</sup>; Débora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Luanderson.o.m92@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Nos últimos tempos foi verificado um grande crescimento de reclamações para o setor de assistência técnica da construtora em estudo, com diversos aparecimentos de problemas patológicos na pós-entrega do imóvel ao cliente. Esse crescimento de reclamações se deu devido ao consumidor que está mais rigoroso e consciente de seus direitos. O surgimento de patologias na pós-ocupação pode gerar um aumentando de custos não previstos no empreendimento. Teve como objetivo investigar os tipos de patologias surgidas com mais frequência na pós-ocupação e seu custo de reparo para cada problema encontrado afim de estabelecer causas e soluções para executar medidas preventivas com a finalidade de melhorar os processos construtivos e reduzir os gastos de pós-obra da assistência técnica. Foi realizado uma pesquisa em uma Unidade Habitacional Localizada no Município de Paço do Lumiar com o principal objetivo de analisar a frequência de ocorrências que as solicitações sobre as anomalias são solicitadas, entre janeiro a outubro de 2018. A pesquisa foi realizada de forma quantitativa observando as solicitações geradas pela assistência técnica e separando-as por grupos de problemas e foi observado que na Unidade Habitacional Localizada no Município de Paço do Lumiar as patologias mais frequentes estão relacionadas a falha de impermeabilização de calça com 20%, falha na impermeabilização de paredes com 17%, problemas em esquadrias com 15%, pinturas com 13%, caimento incorreto de banheiros com 13%, defeitos em instalações hidráulicas com 12% e calçadas com 10%. Concluiu-se que os problemas patológicos mais frequentes estão relacionados a falhas de execução com 53% geralmente esses problemas são de falha de impermeabilização, instalações hidráulicas e pinturas sendo eles os geradores de maiores desgastes com os clientes, assim como os geradores de maiores custos para a empresa.

**Palavras-chave:** patologias; pós-entrega; custos.

## **AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NA FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADOS: ESTUDO DE CASO NA FÁBRICA INDECON INDUSTRIA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO LTDA EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO**

Fernando Araújo Cavalcante<sup>1</sup>; Siqueira Machado Fiterman<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

No que tange a avaliação do controle de qualidade na fabricação de estruturas pré-moldados no âmbito da construção civil se torna necessário que todos os requisitos mínimos elencados pela NBR 9062:2017 sejam atendidos. A metodologia que foi utilizada neste trabalho é uma revisão de literatura de caráter qualitativa e descritiva e de cunho teórico-conceitual, que buscou identificar e organizar conceitos encontrados em trabalhos relevantes e posteriormente a aplicação de um questionário que buscou inferir se a empresa estava ou não em conformidade com as normas, bem como avaliar o controle de qualidade na estrutura de pré-moldados. Os resultados apontaram que três das questões abertas aplicadas apenas uma atende aos requisitos. E das questões fechadas apenas 50% atendem.

**Palavras-Chaves:** NBR 9062:2017. Pré-Moldados. Qualidade.

## **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO EM UM CANTEIRO DE OBRA EM SÃO LUÍS - MA**

Daniel Lago<sup>1</sup> Debora Cristina Coutinho Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (danielsilvalago@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

Este estudo objetivou analisar a gestão de resíduos sólidos da construção e da demolição em um canteiro de obra em São Luís – MA. Trata-se um estudo de caso, exploratório e observacional. Foi escolhido um canteiro de obra em São Luís – MA de um empreendimento unifamiliar de três pavimentos, que ainda está em fase de construção. Foram feitas visitas nos locais pesquisados, nos meses de setembro e outubro de 2018, visando a aquisição de informações sobre o local. Os instrumentos de coleta de dados, foram as fotografias e um questionário com os funcionários sobre a temática. Os resultados demonstraram que o canteiro de obra estudado, possui um plano de gestão voltado para os resíduos sólidos produzido no local, contudo, a maioria dos RCC vai destinados para o aterro sanitários. Com relação a entrevista com os funcionários, verificou-se que os mesmos possuem conscientização sobre o conceito de gerenciamento de RCC e citam o treinamento com fator importante para melhoria dessa prática.

**Palavras-chaves:** Construção Civil. Resíduos sólidos. Gestão.

## **UMA ANÁLISE SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO ANIL: DESAFIOS NO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO.**

Jorge Lucas Corrêa Guterres<sup>1</sup> Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (lucascguterres13@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrorm@hotmail.com)

### **Resumo**

O saneamento básico é um direito assegurado na constituição federal, porém não é tão fácil garanti-lo, principalmente no que diz respeito a coleta e tratamento de efluentes, e um dos métodos bastante utilizados para atendimento desses serviços de esgotamento sanitário coletivos, são as estações de tratamento de esgoto. O objetivo deste estudo consiste em demonstrar a importância e fazer uma avaliação da implementação de uma estação de tratamento de esgoto. A metodologia utilizada foi pesquisa de campo através de estudo de caso da estação de tratamento de esgoto Anil, na cidade de São Luís, Ma. Utilizou-se também de pesquisas bibliográficas acerca do tema, como fonte de informações. Este projeto surge da necessidade de tratamento dos efluentes gerados na cidade de São Luís, devido à escassez destes serviços, visto que apenas uma pequena porcentagem destes são coletados e efetivamente tratados. Os resultados do presente estudo foram satisfatórios no que diz respeito a construção da estação de tratamento, ainda em fase de implantação, sendo que inicialmente serão utilizados os métodos de tratamento preliminar, primário e a desinfecção dos efluentes através da ozonização, além da desidratação do lodo e a combustão dos gases gerados nesse processo. Nesse sentido recomenda-se o estudo da viabilidade de utilização de um tratamento secundário, além de um sistema de reutilização dos gases na geração de energia elétrica para utilização própria.

**Palavras-chave:** Esgoto. Saneamento básico. Estação de tratamento de esgoto.

## VERIFICAÇÃO DA INTEGRIDADE DE UMA ESTRUTURA METÁLICA POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA

Gilberto Gomes de Souza Silva<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### Resumo

A execução de inspeções técnicas rotineiras e preventivas, realizadas nas estruturas metálicas, exerce um papel fundamental nas edificações evitando acidentes de trabalho, preservando o meio ambiente e mantendo a integridade e o pleno funcionamento das edificações e demais estruturas. O uso dos ensaios ultrassônicos, executados unicamente ou em conjunto com outras técnicas de inspeção, permite que ao responsável técnico ou engenheiro da edificação tenha parâmetros objetivos para avaliar, apresentar e diagnosticar um parecer técnico conclusivo da atual situação em que a estrutura se encontra. Neste contexto, esta monografia tem como tema principal a verificação da integridade da estrutura metálica por meio da ultrassonografia. Após a execução do ensaio pode-se atestar a conformidade da estrutura metálica evidenciada pelos resultados e valores apresentados, sem perda de espessura e a qualidade da soldagem de união da viga. Este trabalho teve como objetivo principal verificar a integridade das estruturas metálicas por meio da ultrassonografia. Realizou-se um estudo de caso no Viaduto do Café localizado na avenida dos Franceses, com a avenida João Pessoa, na cidade de São Luís -MA.

**Palavras-chave:** Estruturas metálicas, Ensaio Ultrassônicos, Viaduto do Café.

## **PATOLOGIAS EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, TERAPIAS E PROPOSTAS DE REFORÇOS EM EDIFICAÇÃO NA ORLA MARÍTIMA DE SÃO LUÍS DO MARANHÃO**

Vanesca da Silva Queiros<sup>1</sup>; Débora Villas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (vanescaqueiros@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho tem por objeto, uma revisão bibliográfica a partir das manifestações patológicas encontradas no estudo de caso. A revisão compreende conceitos, tipos patológicos além das terapias convencionais de correção dessas estruturas, abordando – as nas fases de projeto, processos de construção, emprego de materiais e estabelecendo procedimentos de atuação para a sua prevenção, além do diagnóstico e a escolha de soluções práticas. Através do diagnóstico confeccionado pelo estudo de caso, observando o que a levou à deterioração das estruturas, poderá ser apontada as possíveis técnicas indicadas para a respectiva correção estrutural no que tange a manutenção, recuperação, reforço e prevenção da patologia na estrutura danificada, proporcionando o bom cumprimento do seu objetivo para que no futuro se possa evitar o acometimento de tais patologias.

**Palavras-chave:** Patologia, Concreto Armado, Terapias

## **EMPREGO DE BLOCO DE TIJOLO ECOLÓGICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Alternativa sustentável ao déficit habitacional no Brasil**

Jose Jardel Silva França<sup>1</sup> Débora Vilas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O presente trabalho aborda o tema intitulado —emprego de bloco de tijolo ecológico na construção civil: Alternativa sustentável ao déficit habitacional no Brasil— como forma de levantar discussões sobre um problema social e ainda vigente na atualidade bem como do uso do tijolo ecológico como alternativa sustentável no combate ao déficit habitacional no Brasil frente aos sistemas construtivos. A ênfase dada ao estudo de novas alternativas de métodos e materiais, visa adaptar a necessidade da sociedade ao desenvolvimento sustentável baseado no melhor custo benefício, tanto para o construtor como para o consumidor. Nesse contexto, o uso do solo-cimento na construção dos tijolos ecológicos tem por público – alvo, não somente os interessados em um tipo de construção que agrega valores econômicos e arquitetônicos, mas também o consumidor de baixa renda, que busca uma construção que alia qualidade e baixo custo, fato motivador a explicitação de ensaios que podem ser manualmente desenvolvidos no próprio local da obra, não onerando em testes laboratoriais. Dessa forma, visando contribuir com a difusão de informações e mais conhecimento acerca de tijolo modular de solo-cimento, foram realizadas revisões em obras relacionadas ao tema, analisando e demonstrando o processo de produção, emprego e metodologia construtiva da alvenaria de solo estabilizado com cimento, a fim de que o objetivo proposto por esse trabalho, o qual consiste em apresentar o emprego de bloco de tijolo ecológico na construção civil como alternativa sustentável ao déficit habitacional do Brasil.

**Palavras chaves:** Tijolo ecológico. Sistemas construtivos. Déficit habitacional. Desenvolvimento sustentável.

## MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PILARES DE CONCRETO ARMADO DE UMA EDIFICAÇÃO NA CIDADE DE SÃO LUÍS -MA

Paulo Victor Abreu Paiva Sbaraglia<sup>1</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricio.cordeiro@uol.com.br)

### Resumo

Este estudo objetivou analisar as condições patológicas nos pilares de uma edificação de concreto armado em São Luís – MA. Trata-se de um estudo de caso, sendo que foi considerada no trabalho uma edificação localizada no bairro da Ponta Areia, São Luís - MA. Para verificação do local foi utilizado três fatores: inspeção, diagnóstico e a técnica de reparação. Os resultados demonstraram que as manifestações patológicas encontradas foram: fissuras por causa da corrosão das armaduras, corrosão das armações e deslocamento do concreto. As possíveis causas para as patologias são decorrentes da falta de um planejamento de manutenção preventiva e visto que a provável causa para o desenvolvimento desta manifestação patologia, foi que a edificação fica em um ambiente urbano e litorâneo. Para a técnica de reparação das manifestações patológicas, sugeriu-se tratamento das armaduras corroídas e a utilização também de graute de base epóxi para recompensação. E por fim, por meio da análise realizada ressalta-se que a maioria dos danos que acontecem nas estruturas poderiam ser minimizados, deve-se ser adotados programa de manutenção preventiva nas edificações.

**Palavras-chave:** Patologias. Pilares. Concreto armado.

## **AVALIAÇÃO DO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE OBRAS DE UMA ESCOLA LOCALIZADA NO INTERIOR DO MARANHÃO**

Suelhton Monteles Lima<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (suelhton@hotmail.com);  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joselia.ma@ig.com)

### **Resumo**

O planejamento representa uma importante ferramenta na construção civil, pois auxilia no gerenciamento de empresas para controlar, orientar e coordenar as atividades de uma obra. A realidade da construção no Brasil confirma que o planejamento das obras está se processando de forma inadequada e sem controle por parte dos responsáveis. O planejamento visa a resolução de imprevistos que possam ocorrer durante o processo construtivo e busca a qualidade do empreendimento produzido com o objetivo da satisfação do consumidor. Nesse sentido, este artigo acadêmico apresenta um estudo sobre o planejamento e controle de uma obra de uma escola pública em um município do Maranhão, buscando demonstrar todo o processo de planejamento e execução deste empreendimento, com acompanhamento das etapas das atividades, com a utilização dos cronogramas físico – financeiro, utilização de programas que facilitam os processos de controle de atividade desempenhadas, materiais utilizados e custos, técnicas utilizadas e identificação dos processos construtivos que foram realizados para execução do empreendimento.

**Palavras Chave:** Planejamento, Controle, Cronograma, Construção, Civil.

## **ANÁLISE COMPARATIVA DA PRODUTIVIDADE ENTRE A ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO E O SISTEMA *DRYWALL* NA CONSTRUÇÃO DE PAREDES DE VEDAÇÕES INTERNAS EM PRÉDIOS COMERCIAIS**

Ivan Diniz da Silva<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ivandinizsilva@yahoo.com.br);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

Com o avanço das inovações tecnológicas no mercado, a construção civil também vem se adaptando em busca de aumento na produtividade em relação a construção tradicional. O método de paredes de vedação em *drywall* é uma dessas inovações, que vem cada vez mais conquistando o mercado em relação ao método convencional de alvenaria. Com essa evolução da tecnologia as empresas vêm buscando alternativas mais eficientes dentro dos processos construtivos com o intuito de diminuir seus custos e aumentar sua produtividade sem perda de sua qualidade. Neste estudo objetivou-se realizar a medição da produtividade utilizando o indicador de medição, razão unitária de produção (RUP) do sistema construtivo *drywall*, através de dados coletados em uma obra de dois pavimentos que utilizou este método construtivo para as paredes de vedações internas, localizado na cidade de São Luís. Ao final foi possível afirmar que o índice de produtividade do sistema *drywall* é mais elevado ao índice do sistema usual. Também foi possível comparar com índice de produtividade estabelecido nas Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos (TCPO) e identificar que foi aderente.

**Palavras-chave:** Drywall. Bloco cerâmico. Produtividade.

## **A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM UMA OBRA DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DE UM HOSPITAL DE SÃO LUÍS MARANHÃO**

Rosália de Sousa Lima<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rosemartins39@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

O artigo elaborado visa destacar a importância da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual na prevenção de acidentes de trabalho a partir de um estudo de caso realizado em uma obra de reforma e ampliação de um hospital de São Luís/MA. É de suma importância qualificar o debate acadêmico e profissional acerca dessa temática dentro da construção civil, pois os acidentes de trabalho são ocasionados pela ausência ou pelo uso inadequado dos equipamentos de proteção individual.

O estudo foi desenvolvido em uma obra de reforma e ampliação com risco de grau 4, sendo analisados os riscos existentes, tais como: quedas em nível, manuseio de objetos e equipamentos, choque elétrico e outros. Salientar o contexto histórico dentro dos avanços no aparato legal, as estatísticas de acidente no Brasil continuam grandes, como a utilização dos EPIs e o cumprimento às normas operacionais são importantes para reverter esse quadro, pois a obra analisada mostrou um resultado positivo em relação a isso, o que culminou em uma obra segura, apesar de que alguns funcionários não estavam utilizando os EPIs, não sendo identificadas ocorrências de acidentes desde sua implantação até o processo final deste estudo.

**Palavra-chave:** Segurança. Trabalho. EPI. Construção. Civil

## **SURGIMENTO DE PATOLOGIAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO, NAS PAREDES INTERNAS, DA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE “DR. LUIZ HENRIQUE BRAGA POLARY”, NA CIDADE DE ZÉ DOCA – MA**

Amanda de Sousa Brandão<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amanda.engcivil2018@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

Com o passar dos anos a cerâmica se tornou um elemento indispensável na construção civil, entre suas inúmeras funções é evidente a proteção da alvenaria contra intempéries que a mesma está exposta. Por estarem sempre sujeitas a variadas situações que interferem no seu desempenho durante toda a sua vida útil, na intenção de garantir suas propriedades e qualificar a placa cerâmica. Os técnicos e as empresas da construção civil enfrentam um imenso desafio com as frequentes e recorrentes patologias em revestimento cerâmico, desafios estes, geralmente relacionados á falta e incompatibilização de projetos, a não aplicação de técnicas construtivas em conformidade com as normas vigentes, a deficiência de fiscalização dos processos e a ineficiência dos programas de manutenção das edificações. O presente estudo de caso tem como objetivo relatar e especificar patologias mais frequentes encontradas e suas principais causas nos revestimentos cerâmicos internos na Unidade Básica de Saúde estudada, além de oferecer uma breve análise com foco na edificação. Como meio de exemplificação, o estudo trata do caso prático, de uma Unidade Básica de Saúde acometida de patologias em suas paredes internas, levantando-as, diagnosticando-as através de cálculo e pontuando as soluções.

**Palavras-chave:** Revestimento. Cerâmica. Propriedade. Processo Executivo.

## **IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NA ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DO TRABALHO DOS DETENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO COMPLEXO PENITENCIÁRIO DE SÃO LUIS**

Luis Fernando Serra de Almeida<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

Este estudo buscou analisar as diversas formas de risco ergonômico para o corpo de modo geral, enfatizando aqueles que trabalham diretamente na construção civil como os pedreiros nas atividades de assentamento de tijolos, carregamento de materiais, a não utilização dos equipamento de proteção individual (EPI), etc: as atividades no canteiro de obras requer grande esforço físico, como permanência na mesma posição por prolongados períodos de tempo e carregamento manual de cargas pesadas, enfim, tudo isso afeta a saúde do indivíduo quando realizado de maneira incorreta. Também será proposto procedimentos que melhore a rotina da atividade, visando minimizar os riscos dos segmentos analisados. O estudo foi realizado em um canteiro de obra, onde a mão de obra é a carcerária, onde se observa o maior número de trabalhadores manuseando as suas ferramentas de trabalho de forma errada.

**Palavras-chave:** Construção civil; ergonomia; risco ergonômico.

## CONCRETO LEVE ESTRUTURAL: SUBSTITUIÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO CONVENCIONAL POR CINASITA (ARGILA EXPANDIDA)

Leandro Lemos da Luz<sup>1</sup>; Débora Villas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (leandrol19@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### Resumo

O material mais usado e um dos mais importantes da indústria da construção civil é o concreto, sendo assim, muitos estudos afim de substituir os componentes deste material estão ganhando destaque na comunidade acadêmica, com a utilização de materiais alternativos com o intuito de inovar as técnicas construtivas, possibilitando a produção de empreendimentos com qualidade e preço acessível à população com menor poder aquisitivo. O concreto produzido com a cinasita (argila expandida) apresenta peso reduzido em relação ao concreto convencional, sendo classificado como concreto leve, aliviando assim as cargas nas estruturas. Este trabalho busca uma alternativa para a produção de concreto, com a utilização da cinasita, onde esta foi utilizada como agregado graúdo alternativo na fabricação do concreto, buscando conhecer as propriedades deste material, bem como o seu comportamento no meio a ser utilizado, podendo assim pontuar o uso na construção civil. O estudo se processa com a execução de ensaios de resistência a compressão e absorção de água com tempos de cura de 3, 7 e 28 dias, além da determinação do desvio padrão do concreto produzido, com a comparação entre o concreto convencional e outros dois concretos com substituição de 50% e 100% do agregado graúdo convencional, pedra brita, por cinasita

**Palavras-chave:** Concreto. Leve. Cinasita. Absorção. Compressão.

## REAPROVEITAMENTO DA CONCHA DE OSTRA, COMO AGREGADO MIÚDO EM QUANTIDADES PARCIAIS DE 10 E 20%, NA PRODUÇÃO DE CONCRETO, NA GRANDE SÃO LUÍS

Jean Carlos Cantanhede Lima<sup>1</sup> Ygno Alliandro Costa Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jeanclima@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ygnoalliandro@gmail.com)

### Resumo

A ilha de São Luís é privilegiada pela sua localização que beneficia a uma geração de vasta biodiversidade, que possibilita a grande diversidade de recursos naturais, onde na maioria das vezes não existe um aproveitamento e exploração consciente de tais recursos. Nesta região litorânea há a incidência de ostras (*Crassostrea gasar*), onde se utiliza a parte orgânica para fins alimentícios e a parte inorgânica que é formada basicamente por carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) é descartada provocando um problema ambiental, haja vista que as conchas descartadas ainda contém resíduos de matéria orgânica, que se decompõem provocando a proliferação do mau cheiro e animais patogênicos a saúde. Sendo assim, este trabalho vem apresentar formas de reaproveitar esses rejeitos como um dos constituintes da produção de concreto, com o intuito de minimizar os impactos ambientais, como também, apresentar uma forma sustentável e de qualidade técnica aceitável para a indústria da construção civil. Foi realizado a confecção de corpos de prova, que serão submetidos a ensaios: slump test, absorção de água e resistência à compressão, com tempo de cura de 3, 7 e 28 dias, sendo confeccionado 03 (três) corpos de prova para cada tempo, respectivamente.

**Palavras-Chave:** Concreto. Absorção. Compressão. Conchas. Ostras.

## **ESTUDO COMPARATIVO DA INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE CURA DE CONCRETOS PRODUZIDOS COM CIMENTO *PORTLAND* DA CLASSE CP II – Z 40.**

Bruno Baldez Santos<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (bruno.baldezsantos@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

A indústria da construção civil busca cada vez mais formas de promover a segurança e a estabilidade estrutural como um dos principais fatores do processo de produção, visando durabilidade, resistência e qualidade. O concreto é o elemento principal das estruturas presente na construção civil, principalmente se tratando da indústria brasileira, sendo assim estudos sobre esse composto são feitos em larga escala e de diversas finalidades, um dos itens que podem ser verificados no estudo deste produto é a sua cura, que segue normas rigorosas, das quais o seu não cumprimento pode acarretar prejuízos ao empreendimento nele utilizado. Este trabalho de caráter experimental busca fazer uma análise comparativa da influência das condições de cura de corpos de prova produzidos com cimento *Portland* CP II – Z 40 em diferentes meios, sendo expostos as interações que ocorrem no canteiro de obras e ao padrão usado em laboratório de acordo com as normas técnicas vigentes para o experimento proposto, com testes de rompimento de Fck em 3, 7 e 28 dias, com a análise do teor de umidade a que as amostras de concreto estiverem expostas durante estes períodos de cura, além de produzir um traço adequado para afim de que este concreto atinja padrões de resistência e durabilidade.

**Palavras-chave:** Concreto. Corpos-de-prova. Cura. Absorção. Compressão

## **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS REVESTIMENTOS DE GESSO E ARGAMASSA, EXECUTADOS DE FORMA MANUAL: BENEFÍCIOS E APLICABILIDADE EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS NA CIDADE DE SÃO LUÍS**

Dayvid Rafael Farias Padilha<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (dayvidpadilha@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo**

A indústria da construção civil investe em pesquisa para a ampliação de técnicas que possam agilizar o processo construtivo sem que se perca a qualidade e durabilidade dos empreendimentos, sendo assim o revestimento das estruturas de alvenaria se torna um campo de variadas possibilidades, assim a trabalhabilidade, o tempo de execução, suas reações acústicas e térmicas, e principalmente o acabamento final obtido por cada revestimento podem determinar na escolha do material a ser utilizado em determinado empreendimento. Este artigo vem para fazer uma análise comparativa entre o revestimento de alvenarias com a argamassa convencional que tem como o cimento, o seu constituinte principal e, as alvenarias com pasta de gesso, uma técnica que vem ganhando muito espaço no segmento. Para isso se desenvolve um trabalho com embasada na execução destes revestimentos, nas propriedades de cada material e ainda se menciona as vantagens e desvantagens dos usos de cada material de acordo com ao ambiente desejado.

**Palavras-chave:** Revestimento. Acabamento. Reboco. Gesso. Construção.

## UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS NO CONCRETO: ESTUDO DE MATERIAIS CERÂMICOS (TELHAS E TIJOLOS) DESCARTADOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, NA FABRICAÇÃO DE CONCRETO

Gabriel Henrique Nascimento Alves<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (gabrielpwe@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### Resumo

A construção civil gera muito resíduos e não são utilizados como deveria, grande parte desses resíduos não são aproveitados por falta de bom senso do homem, prejudicando o meio ambiente e o que está ao seu redor, a maioria desses materiais descartados são os tijolos, cerâmicas vermelhas, blocos e telhas. Esses materiais são uns dos principais que podem ser utilizados para benefício próprio e economia por terem características compatíveis com outros materiais sem contar que vai ajudar o meio ambiente. Na fabricação do concreto pode substituir materiais no seu traço de acordo com sua destinação. O trabalho tem como objetivo um estudo em laboratório utilizando a cerâmica vermelha como agregado graúdo no concreto, substituindo pela brita em dois traços, um com 10% de cerâmica vermelha e outro com 20%. Com intenção de diminuir os resíduos descartados de construção civil ajudando com o meio ambiente.

**Palavras-chave:** Resíduo. Concreto. Agregado. Cerâmica Vermelha.

## **SANEAMENTO BÁSICO: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA RUA SÃO RAIMUNDO, LOCALIZADA NO BAIRRO VILA PALMEIRA, SÃO LUIS – MA.**

Fernando Franklin da Silva<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fernandofranklin37@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### **Resumo**

O presente projeto pretende avaliar a eficiência em uma das vertentes do saneamento básico no local do estudo, que é o esgotamento sanitário. O estudo foi realizado na rua são Raimundo, vila palmeira, São Luís – MA. Para isso foram analisados todos os problemas em esgotamento sanitário por meio de análise feita *in loco* e através de dados da concessionária de água e esgoto do Maranhão. Depois da análise foram identificadas as consequências dos problemas encontrados e realizada uma proposta de melhoria dos mesmos, dentro da diversidade de soluções em sistemas individuais ou coletivos de esgoto doméstico e conscientização dos moradores, obedecendo as normas e plano diretor municipal, concluiu-se que fazendo as devidas limpezas e manutenções melhorariam significativamente o padrão de vida dos moradores

**Palavras-chave:** Eficiência. Saneamento básico. Esgotamento sanitário. Plano diretor.

## **SISTEMA CONSTRUTIVO RACIONALIZANDO: ESTUDO DE CASO NA EXECUÇÃO DE ALVENARIA ESTRUTURAL REALIZADO EM UMA OBRA EM SÃO LUÍS – MA.**

Jorge Cesar Martins Sousa<sup>1</sup> Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jorgerasec2@hotmail.com);  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### **Resumo:**

Enfatiza-se que, o Sistema Construtivo em Alvenaria Estrutural é bastante empregado atualmente; equiparado aos sistemas convencionais esse tipo de sistema não executa os componentes estruturais habituais, utilizados nas demais construções. Essa pesquisa objetiva as vantagens encontradas na implantação desse sistema. O estudo oportuniza a análise do Sistema Construtivo apresentado, bem como evidenciar as suas características, partes integrantes e métodos de aplicação na edificação. Para a obtenção de êxito, nesse propósito, foi realizado um estudo de caso em uma obra na cidade de São Luís – MA, executada em Alvenaria Estrutural, a partir de várias visitas técnicas para o acompanhamento da execução do processo de construção em alvenaria estrutural, em bloco de concreto. Ao término do trabalho em questão, evidenciamos as vantagens encontradas nesse Sistema Construtivo e as possibilidades da implantação do mesmo para determinado modelo de obra. Em contrapartida, enfoca-se algumas desvantagens na execução de edifícios de alto padrão pelo fato da limitação relacionada aos vãos da laje, bem como a existência do receio, por parte da população, devido o não conhecimento técnico no que diz respeito a falta dos elementos estruturais da edificação.

**Palavras-chave:** Alvenaria Estrutural: Sistema Construtivo: edifícios.

## **CONCRETO DE BAIXA RESISTÊNCIA: ADIÇÃO DE 25% DE PAPEL SECO E 25%PAPEL ÚMIDO NA PRODUÇÃO DE CONCRETO, EM RELAÇÃO AO CIMENTO**

Brenno Vianna Lima<sup>1</sup>; Débora Villas Boas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (brenno.w@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engdebora@gmail.com)

### **Resumo**

O aperfeiçoamento tecnológico no setor da construção civil busca dar ênfase em um produto muito utilizado pela mesma, o concreto, principalmente no que diz respeito ao aproveitamento de materiais recicláveis na fabricação deste produto. Portanto uma forma de minimizar os efeitos degradantes do meio ambiente, é a utilização de materiais reciclados, pois este setor utiliza-se de um grande volume de materiais com esta análise pode-se afirmar que o papel pode ser utilizado com essa finalidade, haja vista que o papel é um dos materiais mais produzidos e descartados no mundo. O objetivo deste artigo científico é a produção de concreto com a adição de 25% de papel seco e 25% de papel úmido, em relação a quantidade de cimento utilizado para produção do concreto, com a produção de um traço com a análise nas características com a realização de ensaios de resistência para classificar tal produto para utilização na construção civil. O estudo se baseia na realização de ensaios de granulometria dos agregados, com o estabelecimento das proporções de papel, para a confecção dos corpos de prova, com rompimentos sendo realizados com 3, 7 e 28 dias.

**Palavras-chave:** Concreto. Papel. Resíduos. Sustentabilidade.

## VIABILIDADE TÉCNICA E ECÔNOMICA DO AÇO PATINÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL EM SÃO LUIS – MA

Alan Jorge Costa Aragão<sup>1</sup>; Diego Rosa dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alan\_jca@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### Resumo

Este estudo tem a finalidade de fazer um comparativo técnico e econômico entres os aços patináveis e aços carbonos, em dimensionamento de um galpão comercial. O proposito deste trabalho é mostra vantagens das escolhas dos aços patináveis tais como: alta resistência a corrosão, mais custo de manutenções durante a vida útil das estruturas, boa resistência mecânica, e ausência do revestimento de pintura. Os parâmetros de critério de dimensionamento foi conforme a ABNT NBR 8800/ e ABNT NBR 6120, usado para o calcular de dimensionamento, foi usado software para o calcular as ações das cargas, e para modelagem do projeto arquitetônico do galpão. Os resultados foram satisfatórios dos comparativos técnicos e econômico, mesmo com um percentual econômico maior com relação ou outro comprado. Finalidade deste estudo mediante a orçamento financeiro mostra a vantagens, e sua viabilidade técnica e econômica.

**Palavras-chave:** Aços Patináveis, Viabilidade, Revestimento de Pintura

## **PAVIMENTAÇÃO PERMEÁVEL COM SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL ATRAVÉS DO ASFALTO POROSO COMO ALTERNATIVA DE APLICAÇÃO EM ÁREAS DE ESTACIONAMENTO**

Ycaro Gustavo da Costa Gouveia<sup>1</sup>; Marcongel Lima Barbosa<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão

### **Resumo**

Com o crescimento das organizações e conseqüentemente o aumento dos impactos ambientais, torna-se necessário a busca por novos meios de se combater tais problemas. As preocupações com o saneamento dos ambientes urbanos e com a necessidade de ampliar o conceito desse termo para a totalidade dos componentes que interferem com a qualidade de vida das populações têm crescido nos últimos tempos, em função mesmo do rápido incremento da urbanização, mas não chegaram ainda aos Resíduos de Construção e Demolição. As empresas da construção civil, aos poucos, vêm implantando em seu gerenciamento organizacional a sustentabilidade, que atualmente encontra-se muito em destaque e que se torna um diferencial às empresas que implantam seu conceito. O uso racional de água em obras de construção civil, observando a importância desse bem que é fruto de um recurso natural, que aos poucos vem diminuindo a cada dia que passa, o que pode em um futuro bem próximo, trazer uma série de problemas para a humanidade. A qualidade de vida e o bem-estar humano estão ligados ao processo de melhorias, cada vez mais, dos potenciais aquíferos, ou seja, a utilização consciente das águas subterrâneas trará, sem sombras de dúvidas, a um acréscimo na qualidade de viver e bem-estar de toda população. A utilização de água pluvial em pavimentação de áreas urbanas, como estacionamento, produto deste trabalho, é de suma importância e serve para se apaziguar os problemas relacionados ao desperdício, ou seja, a proteção do meio ambiente. Este trabalho foi realizado por meio de revisão bibliográfica, utilizando-se de livros e plataformas digitais como Google Acadêmico, Google Livros, Scielo, dentre outras.

**Palavras-chave:** Pavimentação. Sustentabilidade. Construção civil.

## **PRODUÇÃO DE CONCRETO COM RESÍDUO DE VIDRO TEMPERADO SUBSTITUINDO AGREGADO GRAÚDO (BRITA)**

Anderson Leite Sousa<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (andersonleitesousa@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigonb.eng@gmail.com)

### **Resumo**

Para produzir o concreto em uma obra é necessário bastante material, entretendo existe pesquisas que propõem a substituição de agregados tanto miúdo como graúdo na produção do concreto e também uma reciclagem desses insumos, a pesquisa apresenta a substituição da brita 0 pelo vidro temperado de mesma granulometria. O objetivo é utilizar percentuais de substituição de 0%, 30%, 70% e 100% de vidro temperado substituindo a brita 0, a cura dos corpos de prova foi submersos em um tanque cheio de água nas idades de 3, 7 e 28 dias. Os materiais foram definidos por meio de uma análise granulométrica, logo depois foi submetido ensaios de compressão onde obteve ganho de resistência no percentual de 30% e perda de resistência nos percentuais de 70% e 100%.

**Palavra-chave:** Concreto. Vidro temperado. Brita. Resíduos.

## IMPERMEABILIZAÇÃO DE RESERVATÓRIOS ELEVADO: MEMBRANA POLIMÉRICA

João Climaco Ferreira Figueiredo Filho<sup>1</sup>; Flávio Henrique de Jesus Pestana Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joao.fig@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (flavio.pestana@hotmail.com)

### Resumo

A função básica da impermeabilização é proteger a construção contra a passagem de água entre seus poros, a chamada infiltração. O aparecimento de vazamento e trincas em reservatórios elevados de distribuição de água potável é uma consequência, muitas vezes, de uma má aplicação do sistema de impermeabilização projetado. A especificação do procedimento e material mais adequado variam para cada tipo situação, como o tipo de água a armazenar, a movimentação da estrutura, as características do ambiente e do tipo de concreto utilizado, se maciço, pré-moldado ou alvenaria armada. De maneira oposta aos reservatórios enterrados, os reservatórios elevados, por estarem expostos ao tempo, estão mais sujeitos a mudanças térmicas do ambiente, por essa razão deve-se empregar impermeabilizações flexíveis. O material a ser utilizado na impermeabilização deve ser cogitado desde a fase de planejamento do projeto, desta forma poderemos começar a preparação os elementos construtivos para a aplicação dos sistemas escolhido para cada local específico. O presente trabalho, objetiva apresentar as vantagens quanto ao tempo de execução e custo da utilização da impermeabilização da membrana polimérica em reservatórios elevados. O trabalho tem como base um estudo de caso, de natureza prática, acerca do assunto, da utilização da impermeabilização de reservatório elevado com membrana polimérica a base acrílica, no município de Alcântara no estado do Maranhão, onde foi aplicado o produto VIAPLUS 7000, que é um revestimento impermeabilizante, do tipo flexível, bi componente, a base de resinas termoplásticas e cimento com acréscimos de aditivos e incorporação de fibras do tipo sintéticas.

**Palavras-chave:** Reservatório Elevado. Impermeabilização. Membrana Polimérica

## **DORMENTES DE CONCRETO PARA FERROVIA HEAVY HAUL NA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS**

Sebastião André Maciel Ramos<sup>1</sup>; Joseanderson Augusto de Caldas Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (Joseanderson.caldas@gmail.com)

### **Resumo**

O assunto a ser estudado será a da implantação de Dormentes de Concreto na Ferrovia Heavy Haul na Estrada de Ferro Carajás. Será apresentado um panorama dos elementos que compõem a ferrovia e uma análise objetiva dos processos necessários para utilização de Dormente de Concreto na mesma. A formulação do problema baseou-se no comportamento da ferrovia, em razão da necessidade do aumento da capacidade de vazão de trechos ferroviários e o estudo da aplicabilidade de Dormente de Concreto como alternativa da Superestrutura Ferroviária devido ao expressivo crescimento nos volumes transportados, consolidando um cenário empresarial de grande incremento de produção. Tendo em vista essa projeção de crescimento para os próximos anos, gerou uma preocupação sobre a condição futura da ferrovia neste cenário. A proposta deste trabalho é elucidar quais são as vantagens e desvantagens da utilização de dormentes de concreto como solução alternativa para a ferrovia, impulsionado pela limitação de tempo de parada para manutenção corretiva e os grandes problemas ambientais com a aplicação dos dormentes de madeira. O trabalho seguiu a seguinte metodologia para se atingir os objetivos propostos: revisão das características e elementos que constituem um sistema ferroviário típico, classificação dos principais dormentes de concreto existentes e vantagens de sua utilização e, por fim, conclusão e consideração sobre sua aplicabilidade na Ferrovia Heavy Haul na Estrada de Ferro Carajás.

**Palavras-chave:** Ferrovia. Dormente de Concreto. Vantagens.

## **AValiação MICROESTRUTURAL DO AÇO CP 190-RB 12,7 USADO EM CORDOALHAS NO CONCRETO PROTENDIDO**

Ana Elizabeth Angelim Cunha<sup>1</sup>; Ramaiany Carneiro Mesquita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ana\_elizabety@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ramaianycarneiro@hotmail.com)

### **Resumo**

O concreto é um dos os materiais mais utilizados dentro da construção civil. Já o concreto protendido é bem mais recente, surgiu com as novas tecnologias em ligas metálicas, com o intuito de elevar a capacidade de resistir ou transmitir esforços mecânicos aplicados, sem romper e sem se deformar incontrolavelmente. Nesse artigo investigou-se o comportamento microestrutural do aço utilizado em cordoalhas CP-190 RB 12,7 no concreto protendido, através da microscopia óptica, mostrando as características microestruturais formadas sob condições de tratamento térmico, avaliando o efeito da temperatura, tempo, velocidade de resfriamento e as transformações de fases existentes. Os resultados mostraram a formação de ferrita com mudança no aspecto microestrutural dos constituintes, estrutura de *Widmanstätten* e ferrita acircular com variações percentuais dependentes da velocidade de resfriamento, temperatura e tempo de exposição e o crescimento do grão.

**Palavras-chave:** Cordoalha. Engenharia estrutural. Concreto protendido.

## **AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO CONTROLE DA QUALIDADE DOS MATERIAIS UTILIZADOS NOS SERVIÇOS DE OBRAS E EDIFICAÇÕES DO PBQP-H (PROGRAMA BRASILEIRO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT) EM UMA OBRA EM SÃO LUÍS - MA**

Igor Oliveira Reis<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joseliama@ig.com.br)

### **Resumo**

O presente trabalho tem o objetivo de promover um estudo comparativo para as três obras analisadas, visando os requisitos como é realizado a gestão da qualidade dos materiais de construção em edificações, especificando o controle de qualidade, armazenamento e aquisição de materiais. A obra analisada da empresa “X” para dissertação deste estudo do caso foi a construção de um condomínio fechado com 08 blocos com 128 unidades de 41,98 m<sup>2</sup> de área privativa em São Luís – MA, de responsabilidade de uma empresa de engenharia estabelecida na cidade. A empresa mantém um Sistema de Gestão de Qualidade - SGQ que procura assegurar que os serviços executados estejam de acordo com as especificações contratuais, como também, com as normas de referência. Foi verificado que a criação de programa que norteiam a qualidade dos produtos asseguram a satisfação da clientela e as construtoras cada vez mais procuram se adequar aos requisitos que os programas exigem. O PBQP-H veio com o intuito de organizar o setor da construção civil focando na modernização do processo construtivo, o que possibilita a melhoria da qualidade dos serviços prestados. O cumprimento das normas regulamentadoras nas etapas do processo construtivo de aquisição, recebimento, armazenamento, especificação e manuseio dos materiais e serviços utilizados potencializam os lucros e clientela, pois a satisfação do consumidor enaltece o empreendimento, como também se observa a redução de desperdícios com materiais e equipamentos e da proliferação de patologias na construção, já que as normas vigentes foram respeitadas. O controle da qualidade de materiais assegura uma otimização dos resultados, logo, cabe as mesmas a busca de processos rotineiros de qualidade fazendo assim um ciclo de atividades, como: inspeções periódicas, ensaios para atestar a qualidade e armazenamento adequado dos materiais utilizados, atestando o seu desempenho, o que garante a integridade do empreendimento. De acordo com o questionário realizado, pode-se concluir que a empresa necessita de algumas adequações no armazenamento de alguns materiais para que não ocorra custos adicionais pela perda de qualidade, bem como o desperdício na movimentação.

**Palavras-chave:** Qualidade de materiais. Materiais de construção. Obras.

## ADIÇÃO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DE MARMORARIAS NO CONCRETO

Edivan Nascimento Silva Júnior<sup>1</sup>; Debora Cristina Coutinho Vilas Bôas<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (edivan.junior6@hotmail.com);  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (debora.cristina@ceuma.br)

### Resumo

Os resíduos são gerados através dos mais diversos processos industriais, que em muitos casos, tais resíduos não possuem destinação adequada. Os mármore e granitos são rochas ornamentais e comumente utilizadas na Construção Civil, logo os resíduos gerados durante corte e beneficiamento de tais rochas permitem o estudo do presente trabalho. O concreto em conjunto com resíduos como o mármore e o granito caracteriza uma nova forma de adição visando uma maneira alternativa de aproveitamento, feito o ensaio no laboratório do Ceuma, campus Anil. Desta forma, utilizou-se Resíduos de Corte do Mármore e Granito (RMCG) como adição no concreto, visando avaliar a influência nas propriedades desse material. Portanto, foram produzidos concretos com teores de resíduo de 0%, 5%, 10% e 15% em relação ao cimento, sendo que foi estudado o efeito dessa adição na resistência à compressão axial e trabalhabilidade. Conforme os resultados, conclui-se que é tecnicamente viável a adição do resíduo de mármore e granito ao concreto, sendo que o teor de 5% foi o que mostrou melhor comportamento.

**Palavras-chave:** Resíduos. Concreto. Mármore. Granito. Adição.

## **AVALIAÇÃO DE SISTEMA COMBINADO PARA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS EM UM TRECHO URBANO DA RUA SÃO BERNARDO, EM SÃO LUÍS – MA**

Jairo de Lima Rodrigues<sup>1</sup>; Roni Cleber Boni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jairo1993rodrigues@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rcboni71@gmail.com)

### **Resumo**

A presença de um sistema de drenagem urbana de águas pluviais em bom estado de funcionamento é um dos fatores principais, que se deve levar em conta para o desempenho adequado de toda e qualquer cidade. Com a falta do mesmo, a sociedade em geral sofre grandes transtornos e perdas de bens materiais, erosões na malha asfáltica, doenças relacionadas ao acúmulo de água em locais propícios à proliferação de insetos. Em relação a tais problemas, há uma preocupação de como está o sistema de drenagem urbana de águas pluviais no município de São Luís – MA. Este trabalho tem como objetivo analisar o problema de alagamento na rua São Bernardo no município de São Luís através de pesquisas bibliográficas e levantamento em campo com registros fotográficos e dimensionamento do sistema existente, afim de encontrar falhas no mesmo, e dimensionar um novo sistema, propondo uma solução mais eficiente e que venha beneficiar a sociedade local.

**Palavras-chave:** Drenagem urbana. Águas pluviais. Sistema combinado.

## VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE RESISTENTE DE UMA LAJE TIPO VIGOTA TRELIÇADA COM ENCHIMENTO DE LAJOTA CERÂMICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS - MA

Thiago Duarte Costa<sup>1</sup>; Ygno Alliandro Costa Lima<sup>2</sup>; Ricardo Alberto Barros Aguado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (thiagoyduarte11@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (aguadoengenharia@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (ygnoalliandro@gmail.com)

### Resumo

A indústria da construção civil vem buscando formas de agilizar e principalmente qualificar o processo construtivo, sendo assim, a realização de estudos referentes as estruturas que são a base das construções ganha destaque no setor. Visando esta vertente, este trabalho vem no intuito de oferecer uma análise com cálculos de uma laje residencial, com a descrição dos elementos que compõem essa estrutura. As lajes são elementos planos cuja finalidade é absorver carregamentos impostos pela edificação e distribuir entre as vigas e pilares. Estas podem ser divididas entre moldadas in loco e pré-fabricadas. A laje nervurada do tipo vigota treliçada é abordada com mais detalhes, dando enfoque nas principais características apresentadas no seu uso. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma casa residencial em São Luis - MA, cuja finalidade é a verificação da capacidade resistente em seu estado limite último. Com base em cálculos matemáticos que permitem a confirmação dos dados apresentado no referente artigo.

**Palavras-chave:** Revestimento. Cerâmica. Propriedade. Processo Executivo.

## **INFLUÊNCIA DA EXECUÇÃO DO SISTEMA DE ANCORAGEM NA LIGAÇÃO VIGA - PILAR: EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO**

Igor Valdemor Lemos Mendes<sup>1</sup>; Mikhail Luczynski<sup>2</sup>; Fabrício da Silva Cordeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (igor.system@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (mikhail.luczynski@gmail.com);

<sup>3</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (fabricicio.cordeiro@uol.com.br)

### **Resumo**

O referido estudo aborda a análise dos elementos existentes no conjunto entre o aço e o concreto, em foco da ligação entre o pilar e a viga, buscando identificar o índice de ancoragem ideal para a determinada estrutura encontrada. Devido a má execução e descordo das normas em vigor em obra, este tipo de mazela vem sendo realizada tanto no passado, quanto, no presente por terceiros, existindo perigos encobertos por a falta de informação e desrespeito ao processo construtivo ideal, gerando prejuízos e infraestruturas de péssima qualidade, isto leva a importância do compartilhamento a informação para a sociedade em geral, juntamente executada por profissionais qualificados como ferramentas a se diminuir este tipo de transtorno. Diante do exposto esta presente pesquisa explora: A execução do sistema de ancoragem pode ser realizada, de forma que, sua influência não prejudique a estrutura do local? Portanto este trabalho tem como seu objetivo a avaliação do sistema de ancoragem encontrado na ligação viga-pilar, situadas nas suítes 15 e 16 da Pousada Afrodite, situada em São Luís- MA, onde observou-se a não conformidade deste componente estrutural, avaliando assim, os problemas encontrados e apresentando suas receptivas soluções ao tocante a suas ancoragens estruturais. Adota-se a exemplificação um estudo de caso, utilizando-se recursos metodológicos e instrumentais para coletas de dados, baseando-se em livros, artigos e normas técnicas.

**Palavras-chave:** Ancoragem. Armadura. Viga-Pilar. Concreto Armado.

## **A UTILIZAÇÃO DO AÇO GALVANIZADO COMO ALTERNATIVAS PARA ESTRUTURA DE TELHADOS EM OBRAS RESIDENCIAIS.**

Jonathan Jefferson Ferreira Pereira<sup>1</sup>; Débora Villas Bôas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (jonathanjerffeson@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (debora.cristina@ceuma.br)

### **Resumo**

Com o número crescente da falta de moradia foi necessário buscar alternativas para construção de casas populares, buscando novas tecnologias disponíveis para habitação de baixo custo e com maior velocidade. Recentemente no Brasil o aço galvanizado vem sendo adotado como estrutura dessas habitações. O presente trabalho aborda detalhes construtivos em casas populares que caracteriza pelas montagens estruturais de perfis de aço galvanizado. O qual tem como maior vantagem principal o tempo de execução reduzido e menor geração de resíduos na construção. Nos últimos 12 anos à construção de casas populares foram aplicados no Brasil, substituindo os materiais comumente por elementos provenientes de aço galvanizado, aumentando a demanda e a necessidade de novas soluções menos onerosas e mais eficientes. Por essa razão o objetivo geral é fazer uma abordagem estrutural e executiva a fim de esclarecer os processos de projeto e montagens deste opcional em casas populares, viabilizando a aplicação deste tipo de aço como solução de coberturas. Serão analisados os perfis e métodos ideias, como forma de substituição de madeiras, alcançando assim uma evolução da atividade da construção civil. Além de explicar sobre o que há de mais recente no mercado da construção civil referentes a processos, materiais, mão de obras e tecnologias disponíveis na aplicação de dessa estrutura metálica.

**Palavras-chave:** Aço Galvanizado. Casas populares. Construção civil. Telhado.

## MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO VIADUTO DO CAFÉ, EM SÃO LUÍS - MA

Dávilon Costa Cantos<sup>1</sup>; Rodrigo Nascimento Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (davvi.santtos@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (rodrigo.barros@ceuma.br)

### Resumo

As manifestações de anomalias em estruturas de concreto armado vêm crescendo bastante, isso ocorre por diversos fatores físicos, químicos, humanos e naturais. foram constatadas várias patologias no viaduto do café em são luís do maranhão em 2017, passando uma sensação de insegurança para quem utiliza o viaduto. Em 2018 foram realizadas manutenções buscando a correção dessas anomalias, assim esse artigo busca definir as patologias mostrando suas características para serem identificadas, apontando os agentes causadores, mostrando o processo de recuperação que foi realizado, e a partir de uma análise bibliográfica verificar os procedimentos utilizados para sua recuperação. E por fim avaliar se as manutenções executadas atendem no que diz respeito a bibliografia vigente.

**Palavras-chave:** Patologia. viaduto do café em são luís – ma. Verificação e análise de viaduto. Soluções para patologias

**ANALISE DA NBR 15575:2013 Desempenho de Edificações:** quanto aos requisitos de desempenho: Durabilidade e Manutenibilidade em uma obra do Programa MCMV de um Residencial em São Luís – MA

Dayane Camila Ribeiro Silva<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fiterman<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joseliama@ig.com.br)

### Resumo

Esta monografia tem como tema a análise da NBR 15575:2013 desempenho de edificações quanto aos requisitos de desempenho durabilidade e manutenibilidade em uma obra fictícia em construção do Programa MCMV, de uma obra Residencial em São Luís - MA. O objetivo é apresentar um estudo de caso de uma residência unifamiliar com padrões Minha Casa, Minha Vida, quanto a obediência aos requisitos de durabilidade e manutenibilidade de uma edificação dentro dos padrões da Norma de Desempenho que será apresentado através dos resultados obtidos de um questionário sobre os principais itens de critérios de Norma.

**Palavras-chave:** Norma de desempenho. Durabilidade. Manutenibilidade. NBR 15575:2013

**ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO:** Um estudo sobre os procedimentos desenvolvidos em um canteiro de obra em São José de Ribamar – MA, para prevenção de riscos de acidentes no trabalho em altura: casas populares

Rauanna De Oliveira Dias<sup>1</sup>; Josélia Siqueira Machado Fitermam<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;  
<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (joseliama@ig.com.br)

### Resumo

Dentre as principais causas de acidentes de trabalho a queda em altura é uma das que mais causam acidentes, em diversos setores, seja econômicos e em outras atividades. Porém, a queda não é a única preocupação em altura, existem outros perigos e diversas consequências de lesões que envolvam a atividade em altura, desde a lesão até a fatalidade. Em virtude disso, toda atividade em altura é considerada como complexa que requer cuidados minuciosos e estudos de antecipação. Segundo, a última portaria MTb nº 1.113, de 21 de setembro de 2016 da NR 35 tem como principal vetor que todo trabalho realizado em altura deve ter um plano de trabalho, um estudo de antecipação, quer seja pela execução do trabalho de outra maneira ou por medidas que eliminem ou neutralizam suas consequências. Em casos que o risco de queda de altura não pode ser evitado devem ser estudados maneiras de evitar quando necessário a exposição do trabalhador.

**Palavras-Chave:** Trabalhos em Altura, Acidentes do Trabalho, Segurança do Trabalho, Queda em Altura.

## **A QUALIDADE DO ASFALTO CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE PRODUZIDO NA USINA DE ASFALTO LOCALIZADO NO RIO DOS CACHORROS EM SÃO LUÍS MA**

Guilherme Amorim Rodrigues<sup>1</sup>; Luan Fernandes Sousa Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (amorim\_rodrigues@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luanlaboratorista@hotmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo consiste no estudo da qualidade na execução produção do concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ). Este trabalho será desenvolvido por meio da busca e identificação de problemas que ocorrem durante o processo de produção, mostrando as principais ferramentas e métodos de controle da qualidade, definidos através da realização de ensaios para verificação das diversas fases de execução. Sendo assim, o principal objetivo é proporcionar um produto final de alta qualidade e durabilidade.

**Palavras-chave:** CBUQ. Asfalto. Concreto betuminoso.

## **ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS: ESTUDO DE CASO EM EDIFICAÇÃO PÚBLICA QUARTEL DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR NA CIDADE DE CAROLINA – MA.**

Yuri Luis Pinheiro Cantanhede<sup>1</sup>; Diego Rosa Dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (yl506@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (profdiegorosa@gmail.com)

### **Resumo**

O Objetivo principal deste artigo é a elaboração de um projeto de prevenção contra incêndio na edificação do quartel do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Maranhão, localizada na cidade de Carolina – MA. O ajuste da edificação é feito levando em consideração normas, leis e decretos relacionados ao assunto, visando a segurança dos transeuntes militares e civis de modo a viabilizar a fuga em caso de emergência sem complicações e mais agilmente. O Estudo foi realizado como pesquisa de campo de acordo com as seguintes etapas: aferição das dimensões da área, possíveis percalços para a realização do projeto, busca de soluções para as deficiências identificadas, sempre utilizando e seguindo à risca as Normas Brasileiras e leis estaduais vigentes para uma execução de forma correta e garantia do atendimento dos critérios requeridos para a aprovação da edificação junto aos órgãos competentes.

**Palavras-chave:** Prevenção. Combate a incêndio. PPCI. Incêndio.

## **ESTUDO DE VIABILIDADE DE CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA UNIVERSIDADE CEUMA CAMPUS ANIL EM SÃO LUIS/MA**

Luciana Costa<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (luciana\_costa@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

Devido à escassez da água pelo qual o planeta vem passando, atualmente, há uma grande preocupação da sociedade em relação à proteção dos meios naturais. Este trabalho transcorre sobre a viabilidade de implantação de um sistema de captação, aproveitamento e armazenamento de águas pluviais para fins não potáveis na Universidade Ceuma Campus Anil – São Luís/MA. De modo a analisar a viabilidade econômica e socioambiental do sistema, foram analisados para o presente estudo, os índices pluviométricos, área de contribuição, vazão de projeto, dimensionamento de calhas, condutores verticais, horizontais e dimensionamento do reservatório. Para o cálculo do volume do reservatório foi utilizado o método prático Alemão, conforme a ABNT NBR 15527:2007, o resultado foi de cerca de 32,14m<sup>3</sup> de água pluvial. Tendo em vista esses dados pode-se calcular um valor estimado dos custos para a implantação do sistema, é de R\$ 35.728,37, resultando em um período de retorno de investimento de 6 anos e 1 mês garantindo um benefício financeiro a longo prazo. As vantagens trazidas desse sistema além de financeiras possibilitam à redução de impactos ambientais, e principalmente a redução do volume de precipitações capazes de alagamentos e inundações, já que a maior parte da água responsável pelo escoamento superficial será armazenada.

**Palavras-chave:** Captação. Águas pluviais. Precipitação.

## **DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE SOLUÇÃO PARA AS PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM TRÊS BLOCOS DE APARTAMENTOS DE UM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL NO BAIRRO TURU, EM SÃO LUÍS - MA**

Hilton Guido Barros Chagas<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (hilton\_gbc@hotmail.com);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

O desempenho insatisfatório demonstrado por meio do aparecimento de patologias nas edificações tem sido uma das temáticas mais discutidas no ramo da engenharia civil, pois mais que esbeltez – para que se possa considerar avanço na indústria da construção –, é necessário que haja uma atenção voltada para a qualidade das edificações. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo realizar um diagnóstico e uma proposta de solução para as patologias identificadas na parte externa de três blocos de apartamento de um condomínio residencial no bairro Turu, em São Luís/MA. Para isso, foi realizada inicialmente uma revisão bibliográfica explicativa, destacando as principais patologias desenvolvidas em construções de alvenaria. Na sequência, foi realizado um estudo que propiciou o levantamento, o diagnóstico e a proposta de atuação mais adequada para a resolução das patologias encontradas nos blocos de apartamento analisados, sendo elas: deslocamento de pintura, fissuras no revestimento da alvenaria decorrente da expansão da argamassa, deslocamento de placa e mofo. Mediante a revisão bibliográfica que deu subsídios ao tema proposto e o estudo de caso que concretizou o objetivo de diagnosticar as patologias das construções nas fachadas dos três blocos de apartamento, é possível reafirmar que mesmo os profissionais sabendo da origem, prognósticos e tratamento, essas manifestações ainda persistem em aparecer e podem estar relacionadas a diversos fatores.

**Palavras-chave:** Diagnóstico. Resolução. Patologia. Alvenaria. Construção.

## **IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA EM REGIÃO DE SOLO MOLE UTILIZANDO COLUNAS DE BRITA COMO FUNDAÇÃO DE ATERRO: ESTUDO DE CASO DA BR – 135 ENTRE OS KM25 E O KM43**

Victor Yury dos Anjos Rodrigues<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Santos Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (yurydaforsaken1@outlook.com.br);

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (engpaulo157@hotmail.com)

### **Resumo**

Estudos sobre construções e solos moles, tem sido cada vez mais frequente e ao mesmo tempo desafiadores. Uma das técnicas mais utilizadas e que tem resultados positivos é a utilização de geossintéticos para fortificação do solo, utilizando colunas de brita como fundação de aterro. Para a utilização desse método faz-se necessário estudo do solo que receberá a carga, asseverando o dimensionamento adequado de aterros e fundações. Este trabalho teve como objetivo a análise do comportamento dos deslocamentos verticais dos aterros rodoviários (BR 135/MA). Assim, este artigo tem importante utilização para iniciativas empreendedoras de todos os tipos, uma vez compreendida, a previsão do desempenho de solos moles faz ampliar a confiabilidade do método de melhoramento empregado. Utilizou-se como metodologia um embasamento através da pesquisa bibliográfica, os dados utilizados são de caráter descritivo exploratório. O estudo de caso demonstra como resultado que a os deslocamentos verticais (recalques) foram e ainda são significativos. Já os deslocamentos horizontais são desprezíveis e justificáveis. Os aterros utilizados no estudo possuíam 2,5m de altura e tiveram que ser suportados por argilas orgânicas, solo mole com grandes variações. Possibilitou também conhecer os diversos fatores que estão relacionados com o comportamento do solo e as análises dos deslocamentos verticais. Foram utilizadas Aranhas Magnéticas para análise de recalque e constatou-se que a maioria ocorre em camadas superiores. Realizou-se também análises numéricas pelo MEF e análise de adensamento e estabilidade. Destaque-se que recalques foram desenvolvidos antes da pavimentação.

**Palavras-chave:** Solos moles. Reforço. Colunas de Brita.

## PROJETO DE UM ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE PARA A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA/MA

Isaías dos Santos Moreira Barros<sup>1</sup>; Alessandro Resende Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão;

<sup>2</sup>Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão (alessandrom@hotmail.com)

### Resumo

A problemática concernente à má disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos pequenos municípios brasileiros, por exemplo, nos lixões mostra que o problema vai além das questões ambientais no que refere-se à disposição desordenada com a degradação da matéria orgânica a céu aberto formando o chorume e liberando gás nocivo a saúde, envolve também problemas de ordem social relativos a presença de catadores que estão sujeitos a diversos problemas pela exposição a todo tipo de resíduo. Os aterros sanitários são uma excelente alternativa do ponto de vista ambiental e técnico visto que utilizam critérios de engenharia de forma a sanar o meio ambiente concedendo a sociedade um local apropriado para dispor os RSU gerados evitando a contaminação dos solos, águas e ar. Neste trabalho foi feito estudos para projetar um aterro sanitário de pequeno porte para o município de Zé Doca-MA visto que a deposição dos resíduos gerados no município transcorre-se em um lixão. Conforme as condições investigadas a cerca da topografia, climas, projeção da população e geração *per capita* de resíduos pôde-se obter o volume necessário para dimensionar as trincheiras que receberão os resíduos por um prazo de 20 anos que será a vida útil do aterro. Por fim foi proposto em planta, desenhado com auxílio de programa CAD, a disposição das trincheiras na área proposta. Por fim na fase de operação, o aterro sanitário precisa ser monitorado por pessoas qualificadas a fim de manter todas as atividades operacionais seguras bem como fazer à verificação da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e qualidade do ar e depois de encerrado a vida útil do aterro este deve ter um destino que contempla a requalificação daquela área que outrora era insalubre.

**Palavras Chaves:** Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), aterro sanitário, lixão, trincheiras.