



Área de Conhecimento
CIÊNCIAS, ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS



| | |
|--|-----------|
| EXTENSÃO: TRABALHOS COMPLETOS..... | 8 |
| 5821894 - ACESSIBILIDADE E ERGONOMIA NO PROJETO DE AMBIENTES ESCOLARES INCLUSIVOS | 9 |
| EXTENSÃO: RESUMOS DE TRABALHOS CONCLUÍDOS | 15 |
| 7773790 - PROJETO URBANÍSTICO E ARQUITETÔNICO DE ESPAÇO SOCIAL E COMUNITÁRIO EM ÁREA PÚBLICA MUNICIPAL DO BAIRRO NOVA YORK - MUNICÍPIO DE FORQUILHINHA. | 16 |
| 8865744 - INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS: RELATO DE UMA AÇÃO EXTENSIONISTA | 17 |
| EXTENSÃO: RESUMOS DE TRABALHOS EM ANDAMENTO..... | 18 |
| 3155153 - CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA: EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA INTEGRANDO CONHECIMENTOS COLETIVOS PARA PRODUZIR O MAPEAMENTO DA ÁREA DO PROGRAMA TERRITÓRIO PAULO FREIRE/UNESC | 19 |
| 4465431 - CIDADANIA VERDE: A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA CONTRIBUINDO PARA O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES NO MUNICÍPIO DE MORRO DA FUMAÇA/SC .. | 20 |
| 2878933 - COMPLEXO EDUCACIONAL BAIRRO DA JUVENTUDE - CRICIÚMA/SC: PROPOSTAS PARA REVITALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS COMUNITÁRIOS AO PROJETO PEDAGÓGICO DA INSTITUIÇÃO | 21 |
| 8991480 - TECNOLOGIA ASSISTIVA E MÓVEL: A INCLUSÃO SOCIAL E DIGITAL NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA..... | 22 |
| 1596560 - TIC, ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E ATIVIDADE FÍSICA NO COMBATE AO SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL NO PROGRAMA TERRITÓRIO PAULO FREIRE | 23 |
| 2422689 - A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRESERVAÇÃO DA RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DO AGUAÍ | 24 |
| 2974169 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA DE ECOFORMAÇÃO PARA O MANEJO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS | 25 |
| 4173643 - AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DOR LOMBAR EM TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CRICIÚMA..... | 26 |
| 5751896 - RECONSTRUINDO A CIDADANIA - MÓDULO PINTURA IMOBILIÁRIA E MOVELEIRA | 27 |
| 6159834 - PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL NA ASSOCIAÇÃO DE IRRIGAÇÃO E GESTÃO DE ÁGUAS SANTO ISIDORO – ADISI UM CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE | 28 |
| 6744249 - ATIVIDADES PRÁTICAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS COMO FERRAMENTA PARA CONHECIMENTO DA ÁREA DAS ENGENHARIAS..... | 29 |



PESQUISA: TRABALHOS COMPLETOS30

6331289 ANÁLISE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA REGIÃO CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS ACIDEZ E PH 31

9373861 - CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA DE IMAGENS ORBITAIS DE MÉDIA RESOLUÇÃO BASEADA EM OBJETOS GEOGRÁFICOS..... 42

1673289 - DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS GEOTÉCNICOS DE DIFERENTES TIPOS DE SOLOS COM ADIÇÃO DE PÓ DE ROCHA PARA APLICAÇÃO EM OBRAS GEOTÉCNICAS 55

1797891 - ESTUDO DA APLICAÇÃO DA FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO E FLOCULAÇÃO PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES ÁCIDOS ASSOCIADOS A CONTAMINANTES OLEOSOS 70

1134191 - INTEGRAÇÃO DE METADADOS E PADRÕES DE INTEROPERABILIDADE NA TROCA DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS ENTRE REPOSITÓRIOS..... 76

5845610 - TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA: UMA ANÁLISE ACERCA DA CIDADE DE ARARANGUÁ 88

9989480 - UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL QUANTO A ATUAL SITUAÇÃO DO RIO CRICIÚMA 100

PESQUISA: RESUMOS DE TRABALHOS CONCLUÍDOS..... 115

6424295 - APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (MEF) EM VERIFICAÇÃO DA ANÁLISE EXPERIMENTAL DE LIGAÇÕES RÍGIDAS EM PÓRTICOS PLANOS DE AÇO..... 116

4292146 - AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS: O CASO DA PRAÇA NEREU RAMOS EM CRICIÚMA/SC..... 117

1196910 - CONTRIBUIÇÕES DA ARQUITETURA PARA A TECNOLOGIA ASSISTIVA..... 118

8256918 - PARÂMETROS PROJETUAIS DE ALEXANDER APLICADOS AO ESTUDO DOS ESPAÇOS LIVRES DA ÁREA CENTRAL DE CRICIÚMA/SC 119

2449455 - UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN PARA GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES DOS PACIENTES DAS CLÍNICAS INTEGRADAS DA UNESC 120

5927730 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PELOS MÉTODOS HIERÁRQUICO AGLOMERATIVO E PARTICIONAL FUZZY UTILIZADOS PARA EDUCATIONAL DATA MINING EM DADOS DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA..... 121

3618951 - ANÁLISES IMPLÍCITAS DE DADOS NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO 122

8261296 - COMITÊ DE CLASSIFICADORES PARA IDENTIFICAÇÃO DE PERFIS DE INTERAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM 123

6345778 - DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO LIKELIHOOD RATIO DE EFEITO RANDÔMICO NA SHELL META-ANALYSIS DIAGNOSTIC PEARSON UTILIZANDO SERVERLESS 124

7814267 - EDUCATIONAL BIG DATA EM EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA 125



| | |
|--|-----|
| 6649475 - INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS HTML, CSS, JAVASCRIPT E PHP PARA A CONSTRUÇÃO DE UM WEBSITE PARA O CONGRESSO SUL BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO | 126 |
| 7689179 - MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA, UTILIZANDO ARDUINO E SENSORES DE TENSÃO E CORRENTE ELÉTRICA..... | 127 |
| 6859810 - INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA DA CHUVA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA, SUL DE SANTA CATARINA..... | 128 |
| 5852935 - AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DE LIXIVIADO DE CINZAS PESADAS DA COMBUSTÃO DE MADEIRA TRATADA COM ARSENIATO DE COBRE CROMATADO..... | 129 |
| 9123989 - ESTUDO DE CASO: CARACTERIZAÇÃO DE MODELOS GENÉTICOS PARA NASCENTES EM CRICIÚMA - SC..... | 130 |
| 1277987 - DEIXA O MENINO VESTIR ROSA E A MENINA VESTIR AZUL: DESCONSTRUÇÃO DA BINARIEDADE NA INFÂNCIA PELA MODA AGÊNERO | 131 |
| 1427997 - HARRY STYLES E O PADRÃO DE MASCULINIDADE: UMA ANÁLISE DA PERSPECTIVA DE GÊNERO E VESTUÁRIO..... | 132 |
| 5754968 - O CONSUMO NA GERAÇÃO Z E OS NEGÓCIOS COLABORATIVOS NA MODA. | 133 |
| 8166625 - VESTIR-SE DE EXPERIÊNCIAS: IMAGEM DE MODA E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA SLOW... .. | 134 |
| 3257789 - DO LIXO AO FASHION: A MODA CONCEITUAL COMO CRÍTICA AO DESCARTE DOS RESÍDUOS TÊXTEIS..... | 135 |
| 5312140 - ESTUDO DE FITOTOXICIDADE DA PIRITA E A SUA POSSÍVEL UTILIZAÇÃO COMO FERTILIZANTE..... | 136 |
| 8531749 - ANÁLISE DA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA DE SISTEMA DE REVESTIMENTO CERÂMICO, EM ALVENARIA COM BLOCO DE CONCRETO CELULAR AUTOCLAVADO, SEM INSERÇÃO DE EMBOÇO..... | 137 |
| 1294490 - ANÁLISE DE ARGAMASSAS DE REJUNTAMENTO PARA SISTEMAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS INTERNOS – AMBIENTES ÚMIDOS..... | 138 |
| 6376975 - ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE GEOPOLÍMERO A BASE DE CAULIM.... | 139 |
| 9261435 - MODELAGEM COMPUTACIONAL DA RUPTURA HIPOTÉTICA DE UMA BARRAGEM DE REJEITOS DE CARVÃO | 140 |
| 6622658 - POTENCIALIDADES DO CAULIM CALCINADO COMO MATERIAL CIMENTÍCIO SUPLEMENTAR..... | 141 |
| 5597340 - REPARO EM ALVENARIA ESTRUTURAL UTILIZANDO TELAS DE FIBRA DE VIDRO | 142 |
| 3554864 - ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DO REJEITO PIRITOSO COMO PIGMENTO PARA PRODUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA | 143 |
| 2169444 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DA ADERÊNCIA AÇO-CONCRETO EM CONCRETOS DE PÓS REATIVOS..... | 144 |



| | |
|---|-----|
| 3671585 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DA INFLUÊNCIA DE ESTRIBOS ALTERNADOS NA INCLINAÇÃO, QUANTO A CAPACIDADE PORTANTE DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO SUBMETIDAS A FLEXÃO. | 145 |
| 6237479 - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE CONCRETOS PRODUZIDOS COM EFLUENTES DE ETE EM DIVERSAS ETAPAS DE TRATAMENTO | 146 |
| 3537170 - SIMULAÇÃO DA TENSÃO DE RUPTURA DE FIBRAS CERÂMICAS EM FEIXES | 147 |
| 9574832 - APLICAÇÃO DE OZÔNIO GASOSO E NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSAS INCORPORADAS COM ÓXIDO DE ZINCO PARA CONTROLE DE FUNGOS TOXIGÊNICOS E MICOTOXINAS..... | 148 |
| 2229978 - ESTUDO CINÉTICO DA REDUÇÃO DE PELOTAS DE MINÉRIO DE FERRO PRODUZIDAS COM RESÍDUO DE MÁRMORE POR MISTURA CONTENDO HIDROGÊNIO | 149 |
| 6186122 - ESTUDO DE MECANISMOS DE DESGASTE EM SISTEMAS DE FREIO COM DISCOS DE DIFERENTES MATERIAIS..... | 150 |
| 5852390 - OBTENÇÃO DE ZEÓLITAS A PARTIR DE CINZAS DE REJEITO DE CARVÃO MINERAL | 151 |
| 9582479 - PROPRIEDADES ANTIFÚNGICAS DAS NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSAS IMPREGNADAS COM ZINCO FRENTE A ESPÉCIE FUSARIUM GRAMINEARUM | 152 |
| 9652710 - SÍNTESE DE ZEÓLITAS A PARTIR DE CAULIM: AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CALCINAÇÃO E DAS RAZÕES MOLARES SIO ₂ /AL ₂ O ₃ E H ₂ O/NA ₂ O | 153 |
| 9688374 - EXCELÊNCIA EM SISTEMAS E SERVIÇOS NA ÁREA DA SAÚDE: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE FERRAMENTAS E METODOLOGIA LEAN HEALTHCARE | 154 |
| 1599640 - AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO AGENTE DE DESGASTE (PINO E ESFERA) NO DESEMPENHO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS TERMOASPERGIDAS SUBMETIDAS A DESGASTE ADESIVO | 155 |
| 4298292 - AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E MECÂNICAS DE MISTURAS CIMENTÍCIAS OBTIDAS A PARTIR DE ESCÓRIAS SINTÉTICAS | 156 |
| 9754687 - ESTUDO DA VIABILIDADE CELULAR DE CRESCIMENTO DOS LACTOBACILLUS BREVIS E LACTOBACILLUS PLANTARUM EM MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS | 157 |
| 5992478 - UTILIZAÇÃO DE REJEITO PIRITOSO DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO NA DESCOLORAÇÃO DE EFLUENTE TÊXTIL POR PROCESSO DE FENTON | 158 |
| 8885753 - AVALIAÇÃO DA TRATABILIDADE DO REJEITO DE MINERAÇÃO DE CARVÃO A PARTIR DA OXIDAÇÃO QUÍMICA IN SITU | 159 |
| 9969799 - CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PROVENIENTES DA CONCENTRAÇÃO DE PIRITA..... | 160 |
| 3328384 - DESFERRIZAÇÃO DE ARGILOMINERAIS DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA POR ALVEJAMENTO QUÍMICO..... | 161 |
| 8376654 - DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE FLUIDIZAÇÃO DE REJEITO PIRITOSO PARA CONCENTRAÇÃO DE PIRITA | 162 |



| | |
|--|------------|
| 3975495 - ESTUDO DA COMBUSTÃO DO REJEITO DE CARVÃO MINERAL EM FORNO DE LEITO FLUIDIZADO | 163 |
| 7696949 - NOVO COPOLÍMERO CONJUGADO GLICOSILADO N-ACETIL-B-D-GLICOSAMINIL-PLURÔNICO: SÍNTESE, AUTOMONTAGEM E ENSAIOS BIOLÓGICOS | 164 |
| 8919798 - PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FLUORESCENTES A BASE DE AMIDO E ÁLCOOL POLOVINÍLICO..... | 165 |
| 5297320 - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE GEOPOLÍMEROS OBTIDOS A PARTIR DE GANGA DE CARVÃO..... | 166 |
| 3949982 - USO DE MICRORGANISMOS PARA RETIRADA SELETIVA DE METAIS DE REJEITOS DE CARVÃO..... | 167 |
| 3929590 - UTILIZAÇÃO DE FINOS DE CARVÃO PARA REMOÇÃO DE FERRO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO | 168 |
| 8687196 - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE GEOPOLÍMEROS À BASE DE CINZA LEVE E CINZA PESADA | 169 |
| 7993560 - PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COPOLÍMEROS FOTOATIVOS BASEADOS EM MONÔMEROS ESIPT | 170 |
| 5571588 - PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NOVOS ANFIFÍLICOS GLICOCONJUGADOS PARA ATUAREM COMO NANOCARREADORES E NANOSENSORES | 171 |
| 1946781 - POLÍMERO:PIRITA (PTFE:FES ₂) COMO CATALISADOR NA DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO EM EFLUENTES | 172 |
| 3725448 - REMOÇÃO DE IMPUREZAS SILICOSAS DA FRAÇÃO PIRÍTICA DOS REJEITOS DA MINERAÇÃO DE CARVÃO..... | 173 |
| PESQUISA: RESUMOS DE TRABALHOS EM ANDAMENTO | 174 |
| 7893957 - AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM ESCOLAS MUNICIPAIS EM ÊNFASE NA ACESSIBILIDADE ESPACIAL..... | 175 |
| 2687674 - MANUAL DE ACESSIBILIDADE ESPACIAL PARA IDOSOS COM USO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA | 176 |
| 8172358 - PROJETO DE EXTENSÃO CIDADANIA NA TERCEIRA IDADE: O ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL NO TERRITÓRIO PAULO FREIRE | 177 |
| 6899749 - ESTUDO TIPO-MORFOLÓGICO DE PRAÇAS NO MUNÍCIPIO DE FORQUILHINHA/SC | 178 |
| 4793978 - SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS DE MORRO DA FUMAÇA - SC: LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO ATRAVÉS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) | 179 |
| 7623240 - OBTENÇÃO DE BIOVIDROS E VITROCERÂMICOS BIOATIVOS | 180 |
| 5841372 - DESENVOLVIMENTO DE PORCELANATO A PARTIR DE RESÍDUO BASÁLTICO EM SUBSTITUIÇÃO AO FELDSPATO..... | 181 |



| | |
|---|------------|
| 2489996 - EFEITOS DA ADIÇÃO DE FIBRAS POLIMÉRICAS NA PERMEABILIDADE DE FILTRO CERÂMICO DO TIPO VELA. | 182 |
| 7774982 - BIG DATA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES | 183 |
| 1568973 - DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO RESPONSIVA PARA UTILIZAÇÃO NO ACOMPANHAMENTO DOS PACIENTES DE FISIOTERAPIA DA UNESC NA CIF – CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E SAÚDE. | 184 |
| 6999697 - SHELLBAY: PROTÓTIPO PARA DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGEM BAYESIANA EM SISTEMAS INTELIGENTES | 185 |
| 2586746 - ALTERAÇÕES NA REDE DE DRENAGEM EM ÁREA DE PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO | 186 |
| 5794510 - A URBANIZAÇÃO E O SEU IMPACTO NA DRENAGEM URBANA - UM ESTUDO DE CASO. | 187 |
| 8148678 - ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE SOLOS DA REGIÃO DE CRICIÚMA | 188 |
| 1355970 - METODOLOGIAS SUSTENTÁVEIS COMO MEDIDAS COMPLEMENTARES PARA A DRENAGEM URBANA | 189 |
| 7191510 - SOFTWARE NA PREVENÇÃO DE INUNDAÇÃO EM ÁREAS URBANAS | 190 |
| 7899483 - CONCEPÇÃO DE PRODUTOS CIMENTÍCIOS DE MOBILIÁRIO URBANO A PARTIR DA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CARVÃO E DE ROCHA GRANÍTICA..... | 191 |
| 8199647 - VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CARVÃO COMO ESTRATÉGIA REGIONAL SUL CATARINENSE DE TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR | 192 |
| 2791587 - AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN EM EMPRESAS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL SUBSETOR EDIFICAÇÃO (ICCSE), DE CRICIÚMA | 193 |
| 8781656 - IMPACTOS CAUSADOS PELAS ADEQUAÇÕES À NR-12: ESTUDO NAS INDÚSTRIAS DA AMREC..... | 194 |
| 9751858 - MONTAGEM E OPERAÇÃO DE UM PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DE UMA COLUNA DE LEITO FIXO PARA REMOÇÃO DE POLUENTES DE ÁGUAS CONTAMINADAS..... | 195 |
| 1675273 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: PATHFINDING E SEU USO NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS NA UNITY COM NAVIGATION | 196 |
| 7287488 - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOESTRUTURAS DE DIÓXIDO DE VANÁDIO COM PROPRIEDADES TERMOCRÔMICAS OBTIDAS POR MÉTODO HIDROTÉRMAL..... | 197 |
| RELATO DE ENSINO OU EXPERIÊNCIA: TRABALHOS COMPLETOS..... | 198 |
| 6498744 - O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROJETO DE CONJUNTO DE HABITAÇÃO EM CENTRALIDADE DE BAIRRO: O CASO DO BAIRRO SANTA ANA, FORQUILHINHA/SC | 199 |



**RELATO DE ENSINO OU EXPERIÊNCIA: RESUMOS DE TRABALHOS EM
ANDAMENTO216**

T3987523 - EDUCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL COM CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL:
UMA EXPERIÊNCIA NO CEI AMAR, EM ARARANGUÁ - SC 217

EXTENSÃO: TRABALHOS COMPLETOS



5821894 - ACESSIBILIDADE E ERGONOMIA NO PROJETO DE AMBIENTES ESCOLARES INCLUSIVOS

Aline Eyng Savi, Elaine Guglielmi Pavei Antunes, Pedro Luiz Kesting Medeiros, Haron Cardoso Fabre, Leticia Alberton Baggio

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A acessibilidade nas escolas e conseqüentemente, a inclusão devem considerar as diferenças entre os alunos, implicando, entre outros, em escolas com infraestrutura física. A acessibilidade espacial escolar significa bem mais do que apenas poder chegar ou entrar num lugar desejado. É, também, necessário que a pessoa possa situar-se, orientar-se no espaço e que compreenda o que acontece, a fim de encontrar os diversos lugares e ambientes com suas diferentes atividades, sem precisar ser auxiliado. Considerando a inclusão de crianças com deficiência, este projeto de extensão tem o objetivo de analisar as condições arquitetônicas e ambientais no espaço escolar, apresentando os resultados encontrados numa escola municipal do sul do estado de Santa Catarina. Utilizam-se métodos de Avaliação Pós Ocupação, através do Manual de Acessibilidade. Como resultado, apresentam-se princípios e diretrizes para o projeto arquitetônico de escolas acessíveis. Constatase que as condições ambientais e arquitetônicas da escola ainda, apresentam obstáculos à acessibilidade, prejudicando a autonomia dos alunos com deficiência. Nos espaços públicos, especialmente no ambiente escolar, políticas públicas de ação, que apoiem e despertem a sensibilidade ao tema são importantes. Por outro lado, garantir o acesso espacial e o uso dos ambientes é uma condição básica e inicial para que se alcancem metas ainda maiores de inclusão.

Palavras-chave: Acessibilidade, Ergonomia, Escola.

1 Introdução

A escola tem papel importante no processo evolutivo do ser humano, participando na vida coletiva com possibilidade de ensinar direitos, deveres e respeito ao próximo. É um dos locais onde uma pessoa deveria se constituir como ser pensante e questionador, despertando potenciais criativos, curiosidades e talentos em diferentes formas de expressão. A educação por tal importância, avança além da pedagogia, constituindo estudo para diferentes áreas do conhecimento. Do ponto de vista da Arquitetura, um bom espaço físico escolar expressado pelos aspectos perceptivos (conceituais, formais e estéticos) é aquele reconhecido pela representatividade, com parâmetros centrados nas vivências e nos usos, como: acessibilidade e ergonomia.

A acessibilidade depende das condições ambientais e arquitetônicas que impedem ou facilitam o deslocamento para alcance da informação e o envolvimento nas atividades cotidianas. No entanto, a ergonomia escolar também visa facilitar o acesso e a usabilidade dos espaços. Neste sentido, trata-se de um dos fatores de inclusão dos indivíduos no processo de aprendizagem e no estabelecimento das relações sociais (DISCHINGER; MACHADO, 2006). A acessibilidade e ergonomia nas escolas e conseqüentemente, a inclusão escolar deveriam considerar as diferenças entre os alunos, implicando, entre outros, em escolas com infraestrutura ergonômica e operacional compatíveis com a capacidade de as diferenças diferirem, mas com efeito, alcançarem um modelo universal, com o mínimo de exclusões.

Na situação das escolas brasileiras, registra-se que os marcos legais históricos e as normativas atuais são dois dos motivos para o crescimento das matrículas de alunos com



deficiência no ensino regular a cada ano. Ainda que lentamente, o Brasil avança mesmo com o quadro deficitário de infraestrutura das escolas, segundo dados do último Censo Escolar da Educação Básica divulgado em 2017. Há de se considerar, contudo, que o número da evasão escolar desses mesmos alunos é ainda expressivo, e entre os motivos está a dificuldade posterior, de inclusão escolar pela ignorância da acessibilidade e ergonomia no projeto escolar.

Em consonância com ações de fortalecimento das políticas públicas na área de inclusão escolar no Brasil, esse artigo apresenta um dos trabalhos realizados pelo “Projeto de Extensão Observatório Acessível” (edital 2018-2020) e cujo objetivo é: analisar as condições arquitetônicas e ambientais no espaço escolar, apresentando os resultados encontrados (em síntese nesse artigo) numa escola municipal do sul do estado de Santa Catarina.

Reitera-se que os resultados fazem parte do trabalho realizado no projeto de extensão universitário, onde são propostos subsídios de design em tecnologia assistiva para qualificação e adequação da acessibilidade espacial de espaços internos e externos de escolas municipais de ensino fundamental. O projeto tem parceria com o Observatório Social do município, contribuindo para o desenvolvimento do programa de acessibilidade proposto pelo órgão.

2 Referencial Teórico

A escola é a principal instituição onde as crianças tem contato com a sociedade, após o espaço de sua casa. Onde ocorrerá o processo de ensino-aprendizagem com estímulos para o desenvolvimento físico, cognitivos, afetivo e social (SANOFF, 2001). Por essa razão, sua arquitetura precisa ser mais humana e harmoniosa às dimensões e características dos usuários. Abandonar a ideia padronizada e compreender a diversidade humana é um dos princípios para a Arquitetura alcançar projetos escolares de boa qualidade e conseqüentemente, inclusivos.

No que tange esse assunto, o Ministério da Educação definiu como público alvo desse tema: os alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e com altas habilidades/superdotação. Sobre as pessoas com deficiência, foco desse artigo, compreende-se como problemas nas funções ou nas estruturas do corpo, podendo ser temporária ou permanente, progressivas ou estáveis, intermitentes ou contínuas. Esses problemas poderão ocasionar “limitações de atividades”, que representam as possíveis dificuldades encontradas pelas pessoas na realização de certas ações. O ambiente, por sua vez, pode “restringir a participação” desses indivíduos, caso possuam barreiras espaciais (OMS, 2003).

A acessibilidade espacial escolar significa bem mais do que apenas poder chegar ou entrar num lugar desejado. É, também, necessário que a pessoa possa situar-se, orientar-se no espaço e que compreenda o que acontece, a fim de encontrar os diversos lugares e ambientes com suas diferentes atividades, sem precisar ser auxiliado. Um lugar acessível deve permitir, através da maneira como está construído e das características de seu mobiliário, que todos possam participar das atividades existentes e que utilizem os espaços e equipamentos com igualdade e independência na medida de suas possibilidades (DISCHINGER; *et al.*, 2009).

A ergonomia por sua vez, consiste numa junção de conhecimentos que descreve o homem em ação nas suas atividades. Considerando a escola, a ergonomia pode fornecer dados para melhorar as condições do ambiente, facilitando os usos e assim, propiciando conforto e bem-estar ao usuário (ARAÚJO; *et al.*, 2015). Lida (2005) afirma que a ergonomia não está relacionada apenas ao trabalho, mas as atividades diárias, e isso significa que todas as atividades humanas podem ser favorecidas pelas descobertas da ergonomia.

Para atender a esse público, há diferentes iniciativas entre elas o Programa Escola Acessível (BRASIL, 2010) com o objetivo prioritário de promover a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares. Ele indica que, na concepção de projetos, os arquitetos devem considerar a NBR



9050 da ABNT e também o Manual de Acessibilidade Espacial para Escolas: o direito à escola acessível.

3 Metodologia

A avaliação de acessibilidade espacial desenvolveu-se em três etapas distintas. Primeiramente, foram realizadas visitas exploratórias com a participação de toda a equipe que visavam identificar a situação atual de acessibilidade da escola. Em seguida, foi efetuada uma ampla revisão bibliográfica, buscando informações sobre acessibilidade e ergonomia, especificamente em ambientes escolares, tanto no Brasil quanto no exterior. A terceira e última etapa foi o levantamento do espaço arquitetônico através de desenhos, medições e fotografias, com a aplicação do Manual de Acessibilidade supracitado (DISCHINGER; *et al.*, 2009). Essa etapa da pesquisa realizada foi quantitativa, sendo os dados registrados através de medidas e fotografias dos espaços escolares internos e externos.




A sequência dessas etapas teve a seguinte questão a ser respondida: “Quais as condições físicas do espaço para a garantia da interação das pessoas com deficiência?”, visando abordar as relações físicas e inclusivas do edifício. Com essas informações foi possível realizar avaliação pós-ocupação (ORSTEIN; *et al.*, 1994) tendo em vista, principalmente, a questão da acessibilidade e ergonomia no projeto de ambientes escolares.

O Manual utilizado identifica as dificuldades encontradas por alunos com deficiência no uso dos espaços e equipamentos escolares. Sua aplicação relaciona a norma brasileira de acessibilidade aos ambientes e aspectos ergonômicos, declarando-os aptos ou não a receber qualquer aluno, considerando o espaço físico e equipamentos, que devem estar preparados para garantir acessibilidade. Registra-se que o Manual apresenta condições previstas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas na NBR 9050 de 2004. Como esta foi revisada em 2015, houve a readequação do Manual pela equipe de trabalho. Após essa atividade, a aplicação ocorreu. Vale salientar que apenas duas pessoas são necessárias para a aplicação do Manual. Sendo importante conferir as medidas com trena e registrar visualmente todos os itens fiscalizados, pois fotos e desenhos são imprescindíveis para compreensão do espaço edificado e para ilustração das irregularidades, auxiliando na construção do relatório.

4 Experiência de Extensão

Para garantir a privacidade dos dados, a escola não terá exposto seu nome e localização. A unidade é municipal e foi fundada em 1986. Ela atende ao ensino fundamental. Está em área urbana de um município a 172 quilômetros ao sul de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina. É um colégio que se propõe o “compromisso de melhoria na qualidade de vida e a construção de sua autonomia”, segundo a Secretária de Educação. Possui 29 funcionários (entre professores e colaboradores) e 230 alunos. Destes, treze são classificados para educação especial, segundo dados do último Censo Escolar (BRASIL, 2017). Sobre a infraestrutura, o Censo destacou que não há dependências e sanitários acessíveis às pessoas com deficiência (BRASIL, 2017).

Para organizar e apresentar nesse artigo as informações, foi criado um Quadro Síntese (Quadro 01), onde são identificados os principais problemas de acessibilidade espacial e ergonomia encontrados. Estes estão organizados em colunas: (01) Ambientes, ilustrado por uma imagem; (02) Avaliação, apresenta a situação observada, descrevendo os principais aspectos negativos do ambiente; (03) Determinações Legais e (04) Recomendação, onde são sugeridas soluções para as questões negativas apontadas anteriormente.

| Ambientes e Elementos | Avaliação | Determinações Legais (NBR 9050/2015) | Recomendação |
|--|--|--|--|
|  <p>Corredor.</p> | <p>Não há contraste de cor entre piso, parede e portas que facilite a orientação de pessoas com baixa visão. Os corredores são muito amplos, sem piso tátil direcional para guiar pessoas com deficiência visual.</p> | <p>Considera-se o módulo de referência a projeção de 0,80 m por 1,20 m no piso, ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de rodas motorizadas ou não.</p> | <p>O rodapé deveria ser largo e em cor contrastante com o piso antiderrapante, regular e em boas condições.</p> |
|  <p>Rampa.</p> | <p>Não existe piso tátil de alerta no início e no final da rampa. Não há corrimãos nos dois lados. Há diferentes inclinações na rampa.</p> | <p>Quando rotas acessíveis, rampas, terraços, caminhos elevados ou plataformas sem vedações laterais forem delimitados em um ou ambos os lados por superfície que se incline para baixo com desnível superior a 0,60 m, deve ser prevista a instalação de proteção lateral com no mínimo as características de guarda-corpo.</p> | <p>As escadas e rampas devem possuir piso tátil de alerta no seu início e fim. Os corrimãos devem ser contínuos, confortáveis e dos dois lados das escadas e rampas, além de estarem instalados em duas alturas.</p> |
|  <p>Sala de aula.</p> | <p>Falta contraste de cor entre piso, parede e móveis. Carteiras com dimensões que não permitem a aproximação de cadeira de rodas. Corredor muito estreito entre as carteiras para a passagem de cadeira de rodas. Espaço muito estreito entre o quadro-negro e as carteiras para a circulação e</p> | <p>As mesas ou superfícies de trabalho acessíveis devem ser facilmente identificadas e localizadas dentro de uma rota acessível. As mesas ou superfícies de trabalho acessíveis devem possuir tampo com largura mínima de 0,90 m e altura entre 0,75 m e 0,85 m do piso acabado, assegurando-se largura livre mínima sob a superfície de 0,80 m.</p> | <p>O piso, as paredes e os móveis devem possuir cores contrastantes. Deve existir mesa adequada para a aproximação e uso de crianças em cadeira de rodas, bem como espaço no corredor para passagem.</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | manobra de cadeira de rodas. | | |
|  Sanitário. | Não existem sanitários acessíveis na escola. | Banheiros e vestiários devem ter no mínimo 5 % do total de cada peça instalada acessível, respeitada no mínimo uma de cada. Quando houver divisão por sexo, as peças devem ser consideradas separadamente para efeito de cálculo. | Considerar construção e observar a NBR 9050/2015 para elaboração e execução do projeto. |
|  Refeitório. | Não há contraste de cor entre piso, parede e móveis. O mobiliário não possui dimensões que possibilitem o uso de diversos tipos de usuários, como crianças pequenas, pessoas obesas ou cadeirantes. | As mesas ou superfícies de refeição acessíveis devem ser facilmente identificadas e localizadas dentro de uma rota acessível e estar distribuídas por todo o espaço. Devem ser asseguradas sob o tampo a largura livre mínima de 0,80 m, altura livre mínima de 0,73 m e profundidade livre mínima de 0,50 m para possibilitar que as P.C.R. avancem sob a mesa ou superfície. | O piso, as paredes e os móveis devem possuir cores contrastantes. As mesas e cadeiras devem permitir uso confortável para pessoas com diferentes idades. Os corredores entre as mesas devem ser largos e permitirem a circulação e a manobra de cadeira de rodas. |
|  Pátio externo. | A escola não possui pátio com espaços amplos para brincadeiras, nem mobiliário adequado. | Para ser considerado acessível, o mobiliário urbano deve: a) proporcionar ao usuário segurança e autonomia de uso; b) assegurar dimensão e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso, postura e mobilidade do usuário; c) ser projetado de modo a não se constituir em obstáculo suspenso. | O pátio deveria possuir áreas bem definidas para as diferentes atividades, como locais pavimentados, gramados, áreas para brincar e estar, prevendo o acesso também para pessoas com deficiência. |

Quadro 01: Síntese da avaliação de acessibilidade espacial. Fonte: elaborado pelos autores.



5 Conclusão

A análise das condições arquitetônicas e ambientais deixou evidente a falta de coerência entre a legislação e a prática. O espaço físico da escola não está adequado para receber alunos com diferentes deficiências. A falta de acessibilidade e o modo como estão organizados os ambientes escolares fazem com que os alunos com deficiências se tornem dependentes da ajuda alheia, apesar de possuírem legalmente o direito à autonomia, conforto e segurança. A atual situação torna incoerente o princípio proposto pela Secretaria de Educação: “de construção de sua autonomia”.

O tema da acessibilidade em espaços públicos é de extrema importância nas cidades brasileiras para minimizar a notória exclusão dessa parcela social do convívio comunitário. No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, 17,2% da população possui algum tipo de limitação funcional (físico-motora, cognitiva e sensorial). Desse universo, grande parte não tem acesso e efetiva participação nas diversas atividades sociais, inclusive aquelas que acontecem nos edifícios públicos escolares. Mesmo que haja uma série de leis e normativas que regulamentem a infraestrutura espacial, há um longo caminho a percorrer.

Registra-se que o desafio da acessibilidade está colocado para a educação e seus pressupostos não estão restritos ao trabalho de determinados profissionais, mas direcionados para toda a sociedade. Nesse sentido, acredita-se que a parceria junto ao Observatório Social implica no despertar do assunto pela entidade, que em sua essência representa a sociedade civil. Viabilizar acesso igualitário, é permitir então, que a sociedade aprenda e conviva com a inclusão em suas diferentes esferas, tornando-se assim, para a Arquitetura, a concretização de projetos escolares inclusivos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Adriana Francisca de. **Acessibilidade e Ergonomia na Inclusão de Crianças com Deficiência Física**: análise das E.M.E.F do Município de Guariba (SP). In: Ação Ergonômica, v. 10, n. 1, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamentos Urbanos**: NBR 9050. Rio de Janeiro, 2015.
- BRASIL. **Censo Escolar da Educação Básica**. Brasília, DF, jan. 2017.
- BRASIL. **Manual do Programa Escola Acessível**. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, 2010.
- DISCHINGER, Marta; *et al.* **Manual de Acessibilidade Espacial para Escolas**: o direito à escola acessível. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2009.
- DISCHINGER, Marta; MACHADO, Rosângela. **Desenvolvendo ações para criar espaços escolares acessíveis**. In: Inclusão: Revista da Educação Especial. Secretaria de Educação Especial. Ano 2, agosto/2006. Brasília.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005.
- OMS. **Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde**: classificação detalhada com definições, 2003.
- ORSTEIN, Sheila; *et al.* **Ambiente Construído e Comportamento**: a Avaliação Pós-ocupação e a Qualidade Ambiental. Studio Nobel, EDUSC. São Paulo, 1994.
- SANOFF, H. **A visioning process for designing responsive schools**. Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001.

Fonte financiadora: edital 200/2018 – UNESC.



EXTENSÃO: RESUMOS DE TRABALHOS CONCLUÍDOS



7773790 - PROJETO URBANÍSTICO E ARQUITETÔNICO DE ESPAÇO SOCIAL E COMUNITÁRIO EM ÁREA PÚBLICA MUNICIPAL DO BAIRRO NOVA YORK - MUNICÍPIO DE FORQUILHINHA.

Eloiza Neves, Jorge Luiz Vieira, Evelise Chemale Zancan, Vanildo Rodrigues, Laura Dornelles Paiva, Mateus Nazario Filisbino, Antônio Vicente Bento Canguary

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O trabalho apresenta a experiência de participação comunitária, iniciada no segundo semestre de 2018, para a elaboração do programa de necessidades do projeto de extensão, conduzida pelo Escritório Modelo Interdisciplinar de Assistência Técnica – EMI, ocorrida no Centro Comunitário do bairro Nova York, município de Forquilha, com a participação de docentes e discentes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil e Engenharia de Agrimensura. Esta etapa compreendeu a realização de quatro oficinas. Três foram realizadas no segundo semestre de 2018, e tiveram como objetivos identificar os usuários, as demandas espaciais, a formulação e votação do programa de necessidades. A quarta, realizada no final do primeiro semestre de 2019, teve por objetivo ajustar o programa após a tabulação por parte da equipe do EMI. As oficinas envolveram os bairros Nova York, Ouro Negro, Vila Franca e Vila São José, por meio de parceria com a Prefeitura Municipal de Forquilha, Associações de Moradores e o Coletivo Cultural Catavento. A metodologia se baseou na formulação de questões colocadas em painéis de papel craft, sobre os quais os participantes colavam suas respostas escritas em cartelas, previamente preparadas pela equipe do EMI. Na primeira oficina (Oficina de Percepções), os participantes, orientados pela equipe do projeto tinham que debater, em grupos de 10 a 15 participantes, sobre os atrativos, as necessidades, as precariedades e o que deveria ser mantido nos bairros. A segunda (Oficina de Proposições), seguiu a mesma sistemática da primeira, sendo que os participantes tiveram que propor equipamentos e atividades sobre a área pública situada no bairro Nova York para distintos grupos de usuários: crianças, jovens, adultos e idosos, e levar em conta também os gêneros. As respostas dos painéis, produzidas nas duas oficinas, foram tabuladas pela equipe do EMI no LabProj, que preparou o material para a terceira oficina, (Oficina de Leitura dos Painéis das Percepções e de Proposições). Nesta, a comunidade presente votou o programa de necessidades para área pública objeto do projeto. Tabulado o resultado da votação pela equipe do EMI, verificou-se que alguns itens apresentavam similaridades ou repetição. Esses itens foram objeto de ajustes na quarta oficina, em que a comunidade decidiu o programa definitivo. Este programa vem sendo agora trabalhado pela equipe do EMI, no LabProj, na elaboração do partido, o qual deverá ser apresentado à comunidade em uma quinta oficina. O produto a ser apresentado compõe-se de maquete física, já confeccionada com base em levantamento topográfico realizado pelos docentes e discentes do curso de Engenharia de Agrimensura, e em maquete eletrônica e vídeo, numa linguagem que seja acessível e compreensível para os participantes. Como conclusão da experiência, cabe destacar a relevância da metodologia, que foi bem assimilada pela comunidade, o que ficou demonstrado pelo número de participantes (em média de 50 pessoas).

Palavras-Chave: Escritório Modelo; Projeto Participativo; Projeto de Equipamentos e Urbanização de Praça; Projeto Paisagística.



8865744 - INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS: RELATO DE UMA AÇÃO EXTENSIONISTA

Natália de Souza Varela, Christian Avila Beninca, Ana Claudia Garcia Barbosa, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O perfil do idoso do século XXI mudou, ele deixou de ser uma pessoa que vive de lembranças do passado, recolhido em seu aposento, para uma pessoa ativa, capaz de produzir, participante do consumo, que intervém nas mudanças sociais e políticas (KACHAR, 2001). Se por um lado, as novas gerações apresentam familiaridade com o uso das inovações tecnológicas que surgem aceleradamente, as gerações mais idosas, por sua vez, encontram-se no extremo oposto, sentindo-se no meio de um “bombardeio tecnológico” que lhes causa estranheza, medo e/ou receio. Essa geração sente-se analfabeta diante das novas tecnologias, revelando dificuldades em entender a nova linguagem e em lidar com os avanços tecnológicos, até mesmo em questões básicas com eletrodomésticos, celulares e os caixas eletrônicos instalados nos bancos (KACHAR, 2003). De acordo com esta linha de pensamento, a fim de aproximar a terceira idade até as tecnologias atuais, o projeto de extensão “Informática Para Melhor Idade” propõe aulas abordando assuntos como a informática básica, internet e redes sociais, levando ao público um ensino de forma gradual, respeitando o ritmo de aprendizagem e valorizando seu progresso, sua história, assim como priorizar seus interesses, realidade e expectativas, se adequando as dificuldades encontradas ao uso do computador, realizando revisões contínuas de conteúdo. Dessa forma, a tecnologia possibilita ao indivíduo estar mais integrado em uma comunidade eletrônica ampla; coloca-o em contato com parentes e amigos, num ambiente de troca de ideias e informações, aprendendo junto e reduzindo o isolamento por meio da experiência comunitária (KACHAR, 2001). Em maio de 2019, finalizou-se a oferta do curso para a turma que iniciou em agosto de 2018, totalizando 44 idosos atendidos, onde 23% do público foi masculino e 77% feminino. No que se refere ao nível de escolaridade, a maioria 33% possui o ensino médio completo, enquanto 23% possui o ensino fundamental incompleto, e 19% possui curso superior. Ao questionar a turma sobre a melhora no relacionamento com amigos e familiares após o curso, 94% afirmaram que sentem uma aproximação nítida em seus relacionamentos. Uma porcentagem notável de 42% dos alunos se sentiu motivado a ingressar em um curso superior e 66% afirmaram apresentar uma melhora em alguma doença (física e/ou psicológica) após o aprendizado do uso da informática. Os participantes desta turma ao serem questionados sobre os benefícios que considera que teve após o contato frequente com o computador, 81% assinalaram uma melhora no convívio social e 57% observaram melhora na sua capacidade motora. No que se refere a ações de extensão voltadas a inclusão digital, a totalidade dos participantes consideraram necessárias, tanto os níveis mais básico, como também o mais avançado no uso das tecnologias de informação e comunicação.

Fonte Financiadora: Programa Institucional de Projetos de Extensão - UNESC.

Palavras-Chave: Inclusão Digital, Idosos, Informática.



EXTENSÃO: RESUMOS DE TRABALHOS EM ANDAMENTO



3155153 - CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA: EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA INTEGRANDO CONHECIMENTOS COLETIVOS PARA PRODUZIR O MAPEAMENTO DA ÁREA DO PROGRAMA TERRITÓRIO PAULO FREIRE/UNESC

Mariah Camargo Dassoler, Gabriela dos Santos Mendes, Mateus Nazário Filisbino, Elizabeth de Siervi, Maurício Pamplona, Thiago da Silva Araújo, João Sandrigo Ferreira, Rodrigo Fabrício Kerber, Andréa Rabelo Marcelino

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A partir de experiências na atuação de projetos de extensão e pesquisa na área do Programa Território Paulo Freire/UNESC e entendendo esse contexto, o Projeto Cartografia participativa no Território Paulo Freire: resgate da cidadania pelo reconhecimento do lugar em que se vive propõem a cartografia participativa como instrumento de apoio ao fortalecimento da cidadania na área do Programa. O desenvolvimento da ação de extensão, no âmbito da cartografia participativa, apresenta um caráter de inovação metodológica e visa oferecer a comunidade local, e também aos demais projetos de extensão que atuam no Programa Território Paulo Freire, um novo instrumental de construção da cidadania, integrando conhecimentos e promovendo maior apropriação dos espaços dos bairros e da cidade. O Projeto Cartografia Participativa tem como objetivo geral: "Desenvolver mapeamento participativo no Território Paulo Freire, visando criar instrumentos cartográficos que qualifiquem o conhecimento da comunidade sobre o lugar em que vivem para aperfeiçoar suas demandas junto a gestão municipal". Neste primeiro ano foram realizadas atividades de apropriação conceitual, envolvendo a equipe do projeto, entre bolsistas e professores, que culminou na seleção de uma atividade piloto para aperfeiçoamento da metodologia e também para abrir espaço participativo dentro de espaços comunitários locais. A construção do piloto se realiza junto a escola Adolfo Back, no bairro Progresso, na região da Grande Santa Luzia. A proposta se definiu em diferentes etapas envolvendo: 1. Aproximação com a escola para definição de disciplinas, turmas, professores e atividades. 2. Desenvolvimento de uma proposta de atuação em sala de aula; 3. Aplicação da metodologia em 12 encontros - 10 em sala de aula e dois junto a comunidade escolar; 4. Análise e coletivização resultados; 5. Avaliação do piloto. Atualmente estamos desenvolvendo a etapa 3, realizando atividades em sala de aula com alunos dos 6º anos, já tendo atuado em 4 momentos, sendo 3 atividades em sala de aula e uma atividade coletiva e apresentação do Projeto para a comunidade escolar. Deste piloto se espera obter elementos que auxiliem a integração aos demais projetos do Programa Território Paulo Freire e indiretamente as comunidades a eles vinculadas. Neste mesmo sentido, considera-se que as atividades de cartografia participativa proposta oferecerão dois níveis de conhecimento aos participantes: um primeiro de caráter informal e objetivo, sintetizando e aproximando informações produzidas em nível de município e também em nível do comunitário e do lugar; e um segundo nível de caráter relacional e simbólico, que oferece informações sobre as apropriações comunitárias e as formas de ligação emocional com os espaços, atividades e o lugar.

Palavras-Chave: Cartografia, Inovação Participativa, Cidadania.



4465431 - CIDADANIA VERDE: A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA CONTRIBUINDO PARA O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES NO MUNICÍPIO DE MORRO DA FUMAÇA/SC

Guilherme dos Anjos Ribeiro, Daiana Dimer da Silva, Jaqueline Porto Silva, Braian Andrade de Oliveira, Maurício Pamplona, Elizabeth de Siervi, Rodrigo Fabrício Kerber, Nilzo Ivo Ladwig

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O projeto de extensão CIDADANIA VERDE: subsídios para o planejamento do Sistema de Espaços Livres no município de Morro da Fumaça, na perspectiva da paisagem local e microrregional, busca compartilhar com a comunidade do município de Morro da Fumaça, os conhecimentos produzidos pelo GP SEL Criciúma dentro de suas linhas de pesquisa, quais sejam: Paisagem, Patrimônio e Sistemas de Espaços Livres; Espaços Livres Públicos e Cidade Educadora: paisagem, espaços livres e cidadania. O projeto foi aprovado segundo no segundo semestre de 2018, em edital interno da UNESC. Se estruturou a partir de uma demanda do Observatório Social do Município de Morro da Fumaça para o curso de Arquitetura e Urbanismo, no intuito de obter apoio para o planejamento de áreas verdes de caráter público na cidade. A evolução da proposta apontou para um projeto de extensão que possibilita atender a demanda local numa perspectiva de ampliação, de modo que contribuirá para melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente municipal, focando em sua conexão com a microrregião em que está inserida. Para atender esta expectativa, esta proposta se desenha a partir de quatro temas interdependentes: 1. Sistema de espaços livres, 2. Patrimônio cultural e paisagem; 3. Desenvolvimento urbano integrado e paisagem regional; e 4. Extensão universitária, cidadania e participação social. O projeto tem por objetivo desenvolver uma proposta piloto para o planejamento do Sistema de Espaços Livres no município de Morro da Fumaça, a partir de ações participativas de extensão universitária, na perspectiva da paisagem local e microrregional da cidade educadora, se dividindo em dois principais contextos; um primeiro em nível de localidade e outro em nível microrregional, abrangendo as relações deste com seu entorno. A metodologia se estrutura em momentos específicos que acontecem simultaneamente e ambos com uma perspectiva participativa. Se realiza de forma regular durante o período de 24 meses, em 4 fases: FASE I: Formação temática e metodológica; FASE II: caracterização e Identificação; FASE III: Desenvolvimento de ação para Plano SEL-Morro da Fumaça; FASE IV: Avaliação e socialização de Resultados. Atualmente o projeto esta na Fase II, realizando atividades de levantamento e mapeamento dos componentes do sistema de espaços livres na área urbana do município. Paralela ao início das atividades da FASE I do projeto, no segundo semestre de 2018, foram elaborados subsídios para Projeto de Adoção de Logradouros Públicos elaborado em conjunto com a equipe do Observatório Social do Município de Morro da Fumaça. Neste sentido, ao final do Projeto, espera-se que além da proposta piloto para o planejamento do Sistema de Espaços Livres no município tenham se realizados ações pontuais que contribuam para a melhoria do ambiente municipal.

Palavras-Chave: Paisagem, Espaços Livres, Desenvolvimento Urbano, Cidadania.



**2878933 - COMPLEXO EDUCACIONAL BAIRRO DA JUVENTUDE - CRICIÚMA/SC:
PROPOSTAS PARA REVITALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS
COMUNITÁRIOS AO PROJETO PEDAGÓGICO DA INSTITUIÇÃO**

**Mariane Pavei Macan, Miguel Angel Pousadela, Jorge Luiz Vieira, Samira Casagrande,
Allana Carolina Fries, Carlos Alexandre Padilha da Silva, Isadora Piacentini Cesconeto,
Maria Eduarda Vassoler dos Santos, Paulo Henrique Ronconi Honorato**

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O projeto de extensão nasceu de uma necessidade concreta, apresentada pela Coordenação Pedagógica da instituição de ensino Bairro da Juventude (BJ) em 2017, ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Unesc. Tem como objetivo propiciar a revisão e elaboração integrada do Plano Diretor Participativo (PDP) e do Projeto Político Pedagógico (PPP) do complexo educacional Bairro da Juventude, para revitalização e adequação dos espaços, atendendo os princípios e diretrizes da proposta pedagógica da instituição. O Curso de Arquitetura e Urbanismo buscou parceria com o Curso de Pedagogia, visando promover a interdisciplinaridade. Nesse movimento de aproximação, tanto os dois cursos quanto o BJ, consolidaram um compromisso social visando a melhoria da qualidade de vida de todos os que nele participam, desencadeando reflexões e ações inovadoras, repensando os espaços educativos atendendo os princípios e diretrizes do PPP, com a participação da comunidade escolar. O BJ tem um forte caráter social no município, e surgiu com o objetivo de amparar e oferecer educação às crianças carentes da região. A instituição tem como intuito promover e oportunizar a transformação social das crianças, adolescentes e de suas famílias por meio da educação e da assistência social. Atende cerca de 950 crianças e adolescentes e 500 jovens em situação de vulnerabilidade social, em período integral, oriundos de 82 bairros do Município de Criciúma. Em parceria com o SENAI oferece Cursos Profissionalizantes gratuitos para adolescentes em situação de risco e vulnerabilidade social. A Educação Integral deve promover o desenvolvimento humano considerando os aspectos afetivos, cognitivos, físicos, intelectuais, culturais e sociais, por meio de uma abordagem humanista, que estimule o protagonismo, para responder a problemas reais. O público alvo desse projeto são a equipe pedagógica e administrativa, os alunos, pais, funcionários e professores, que participaram de reuniões e pesquisa, pois acredita-se que para construir ou reformular os espaços, é necessário escutar as pessoas que os ocupam. O BJ tem uma característica marcada pela necessidade de adaptação e flexibilidade dos espaços. Com isso, a análise do espaço físico tem como objetivo, além de mostrar as atividades exercidas em cada compartimento, identificar quais lugares estão sendo ocupados e utilizados, e assim, descobrir as deficiências e potencialidades de cada setor para potencializá-lo na proposta de readequação. Os levantamentos foram concluídos em maio/2019, as novas propostas estão sendo lançadas e dispõe-se de uma maquete física de fácil leitura com intuito de mostrar as mudanças. Desta forma, o projeto procura além de uma solução de projeto de melhoria nas condições espaciais onde ocorre o processo de ensino-aprendizagem, desenvolver um processo de construção de autonomia cidadã, onde todos ocupam a posição de protagonistas. O projeto integra o desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão I do Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Palavras-Chave: Bairro da Juventude, Ensino-aprendizagem, Espaços Educativos, Transformação social, Educação Integral.



8991480 - TECNOLOGIA ASSISTIVA E MÓVEL: A INCLUSÃO SOCIAL E DIGITAL NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Luciano Roza de Melo, Leila Laís Gonçalves, Graziela Fátima Giacomazzo, Evânio Ramos Nicoleit, Thaianne Kalenca da Rocha Pimentel, Tailan Borges Elias

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O objetivo principal da Tecnologia Assistiva (TA) é “potencializar as capacidades residuais das pessoas com deficiência, diminuindo os efeitos de suas incapacidades e criando condições para o máximo desempenho funcional de cada usuário” (HOGETOP; SANTAROSA 2002). Uma das aplicações de TA é dar suporte às habilidades de comunicação, um dos grandes desafios para a educação de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os prejuízos no desenvolvimento da fala, como atraso ou ausência, geram uma comunicação não funcional quando não acompanhados de modos alternativos de expressão. A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) tem sido utilizada para complementar a fala quando esta não se desenvolveu ou sofreu mudança. A intervenção pedagógica com uso de TA para CAA tem apresentado resultados efetivos com o suporte de recursos tecnológicos. Este relato apresenta as ações desenvolvidas na Associação de Pais e Amigos dos Autistas da Região Carbonífera de Santa Catarina (AMA/REC-SC), nas dimensões técnica e pedagógica, para inserção de TA como suporte à comunicação assistida com uso de tablets. Nesse sentido, foi realizado um diagnóstico inicial buscando identificar o perfil das crianças em relação à comunicação a partir da observação, laudos e entrevistas com pais e profissionais que atendem na AMA. Foram identificados 73 usuários não verbais representando um percentual de 70%. Outros resultados foram a ausência de processo formalizado de intervenção e obsolescência tecnológica dos recursos para elaboração de materiais para CAA. A partir dos dados iniciais, foram propostas práticas de intervenção baseadas em evidências, como Sistema de Comunicação por Troca de Figuras (PECS) e Instrução e Intervenção Assistida por Tecnologia (TAII) estão envolvendo planejamento, formação e desenvolvimento de materiais e atividades. As atividades estão sendo aplicadas, de forma gradativa, com uso de respostas SIM ou NÃO, figuras reais e/ou abstratas e inserção dos métodos do comportamento verbal. Os próximos passos são a estruturação dos ambientes para dar suporte à CAA nas atividades de vida autônoma e a ampliação das intervenções. Dentre os resultados preliminares estão os materiais, autonomia dos usuários, professores e técnicos para uso de CAA. Espera-se ainda a melhoria no processo de comunicação e uso de imagens para comunicação com a ampliação da expressão e da intenção comunicativa dos usuários com TEA.

Palavras-Chave: Tecnologia Assistiva, Comunicação Aumentativa e Alternativa, Transtorno do Espectro Autista, PECS.



1596560 - TIC, ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E ATIVIDADE FÍSICA NO COMBATE AO SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL NO PROGRAMA TERRITÓRIO PAULO FREIRE

Iago de Bom Leandro, Leila Laís Gonçalves, Bárbara Regina Alvarez, Marco Antonio da Silva, Francine Costa de Bom, Graziela Fátima Giacomazzo, Luciano Roza de Melo, Tailan Borges Elias

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A taxa de obesidade infantil é crescente no Brasil e atinge, em média, 11% das crianças. Crianças e adolescentes são vulneráveis ao sobrepeso/obesidade, seja pela dificuldade dos pais ou responsáveis de ofertar uma alimentação saudável no meio familiar, seja pela maciça mídia das empresas alimentícias, que ofertam alimentos de baixo custo, com alta densidade energética (RNPI, 2014). A educação alimentar e nutricional aliada à atividade física são suportes essenciais para o combate à obesidade e a busca da melhoria da qualidade de vida. A informação nesse processo é imprescindível e o uso dos meios digitais e redes sociais pode ampliar o seu alcance. A inclusão digital visa à democratização do acesso às tecnologias da informação, de forma a permitir a inserção de todos na sociedade da informação sendo a Internet um dos meios de acesso mais usados para tal fim (IBICT, 2019). A informação tem um papel chave na redução desse índice e o uso dos meios digitais e redes sociais pode ampliar o seu alcance. Este relato tem como objetivo apresentar as ações presenciais e virtuais multidisciplinares desenvolvidas no Projeto Gostar para o combate à obesidade infantil. As ações visam mediar a abordagem e a veiculação de informações e práticas sobre alimentação, atividade física e saúde possibilitando o acesso e o entendimento do assunto para crianças e seus responsáveis. A opção metodológica do projeto orienta-se a partir dos pressupostos e princípios Freireanos, utilizando-se assim de espaços de inclusão dialógicos nas ações de planejamento multidisciplinar articulado com a comunidade escolar (professores e direção) e a equipe do projeto (professores e bolsistas); identificação do estado nutricional e os índices de obesidade infantil das crianças participantes a partir de coleta de dados e análises dos resultados; mediação com estratégias digitais visando formação, interação e disseminação de informações com uso de TIC; avaliação das ações de forma processual; desenvolvimento ações presenciais e virtuais envolvendo alimentação saudável (orientação nutricional, receitas, sensibilização, degustação), atividade física (orientações, sensibilização, divulgação, práticas), uso de TIC (instrumentalização, formação pedagógica e aplicação prática na alfabetização das crianças) a partir do contexto e das necessidades dos sujeitos envolvidos. Tem-se a pesquisa ação como metodologia de desenvolvimento buscando propiciar, aos atuantes, possibilidades de discutir, propor, avaliar e multiplicar ações presenciais e virtuais de apoio e reeducação em saúde visando o combate ao sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes residentes na área de abrangência do TPF. Os resultados esperados são a conscientização, autonomia dos envolvidos quanto aos hábitos alimentares saudáveis, prática de exercícios físicos e ampliação no acesso à informação.

Palavras-Chave: TIC, Alimentação Saudável, Nutrição, Atividade Física, Sobrepeso e Obesidade Infantil



2422689 - A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRESERVAÇÃO DA RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DO AGUAÍ

Carlos Henrique Devilla Marcello, Lia Cristiam Nascimento dos Santos, Miriam da Conceição Martins, Marta Valeria Guimarães de Souza Hoffman, Paula Tramontim Pavei

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A Floresta Atlântica era uma das mais largas florestas das Américas abrangendo 17 estados brasileiros, originalmente cobria cerca de 150 milhões de hectares e ocupava 92% do litoral. Seu alcance é de, aproximadamente, 29° de latitude, se estendendo dos trópicos as regiões subtropicais (RIBEIRO et al., 2009). Uma das formas de possibilitar a preservação destes ambientes ocorre através da criação de Unidades de Conservação (UC). Na região sul de SC uma destas áreas compreende a Reserva Biológica Estadual do Aguaí, unidade de conservação de proteção integral criada pelo Decreto n. 19.635, de 01 de julho de 1983, cuja gestão é responsabilidade da Fundação do Meio Ambiente (FATMA, 2015). Sua área é de aproximadamente 7.672 hectares e abrange território dos municípios de Treviso, Siderópolis, Nova Veneza e Morro Grande (MANEJO, 2009). Essa Unidade de Conservação de Proteção Integral contribui para a preservação de cabeceiras, riachos e rios da Bacia do rio Araranguá, sendo responsável por 46,3% da bacia que abastece a barragem do Rio São Bento, que por sua vez, abastece toda a região carbonífera do sul catarinense. Com base na importância desta unidade de conservação, tanto para o abastecimento humano, quanto por sua função ecológica, este projeto objetiva possibilitar o envolvimento da comunidade escolar em ações que visem à integração da Reserva Biológica Estadual do Aguaí no contexto educacional, buscando contribuir para o desenvolvimento de posturas e ações compatíveis com a conservação dos recursos naturais. A metodologia utilizada envolveu o contato com as escolas parceiras (Udo Deeke - Treviso; José do Patrocínio - Siderópolis e Abílio César Borges – Nova Veneza) com reuniões com diretores e professores, preparação pelos bolsistas das atividades que foram desenvolvidas nas unidades escolares. As atividades desenvolvidas foram: Jogo dinâmico sobre a biodiversidade da mata atlântica; oficina sobre a qualidade da água (Jar teste); poluição atmosférica (teste de Ringelmann); Biodiagnósticos (teste de Micronúcleos), com os estudantes do ensino médio das escolas citadas acima (3º e 2º anos em 2018 e 2019), num total de 196 alunos. As ações educativas desenvolvidas nas unidades escolares relacionadas unidades de conservação promovem a compreensão sobre a importância da preservação e conservação das reservas (PISSATO; MERCK; GRACIOLI, 2012). O desenvolvimento do projeto permite uma articulação com as escolas do município, possibilitando que os alunos aprendam na prática conteúdos relacionados à importância da manutenção da UC, correlacionado com conteúdos ministrados em diferentes disciplinas de sua formação escolar. Além disso, possibilitará o desenvolvimento de atitudes, habilidades e valores para a construção de um ambiente com mais qualidade de vida, possibilitando o ato de educar ambientalmente e implicando em mudanças de visão de mundo e no modo como nos relacionamos com ele.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Reserva Biológica, Conscientização, Preservação, Comunidade e Meio Ambiente



2974169 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA DE ECOFORMAÇÃO PARA O MANEJO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Eduardo Fernandes Martinello, Mário Ricardo Guadagnin

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A geração de resíduos sólidos é um problema socioambiental compreensível quanto aos impactos ambientais gerados pelo consumo e desperdício. Os processos de ecoformação e educação ambiental são ferramentas de sensibilização e mudanças de atitudes na busca de soluções pelo gerador. O programa realiza oficinas e rodas de conversa sobre sistemas de vermicompostagem e/ou compostagem para possibilitar que uma fração dos resíduos domiciliares sejam utilizados na fonte geradora e diminuir a deposição em aterro sanitário. A metodologia tem base nos princípios de ensino e extensão freiriana que busca o diálogo para a construção de saberes e obtenção de soluções adequadas ao contexto local. São problematizados os temas: quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados; formas de tratamento; composição gravimétrica resíduos orgânicos; materiais recicláveis e rejeitos. Na troca de experiências sobre o destino dos resíduos orgânicos são apresentadas outras formas de tratamento na fonte geradora via sistemas de vermicompostagem e compostagem. Realiza-se oficina prática de construção de vermicomposteira com baldes e/ou caixas plásticas adequadas ao ambiente doméstico. Discute-se acerca dos problemas que podem ser gerados no processo apresentando formas de corrigi-los. O projeto está em andamento em escolas e instituições comunitárias com o envolvimento dos participantes na busca de práticas adequadas e a sensibilização ambiental. No ambiente educacional, foram construídas vermicomposteira e horta após a discussão acerca deste tema. Em outros ambientes onde foram realizadas as oficinas, as pessoas demonstraram interesse em replicar as práticas, primeiro dentro de seus domicílios e, na sequência, com familiares, vizinhos e comunidade adjacente. Uma inferência observada há cada novo debate em localidades e escolas é que a população demonstra carência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na esfera pública e fortalece o papel do ensino e extensão da universidade comunitária no empoderamento da sociedade na resolução de problemas socioambientais. As ações realizadas no ambiente escolar e na comunidade do entorno são necessárias para o processo de ecoformação da sociedade criciumense.

As oficinas de vermicompostagem, compostagem e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos são estratégias extensionistas de sensibilização dos problemas socioambientais locais com reflexos globais. Contudo, percebe-se a importância deste processo ir além dos muros da universidade e da comunidade local a fim de chegar até o poder público para que se discuta uma nova rota tecnológica de coleta, valorização ambientalmente correta e deposição apenas de rejeitos em aterros sanitários. Acredita-se que as ações prossigam visto que elas são desenvolvidas pelo programa de extensão universitária Inovação para a Sustentabilidade, deste modo, impactando positivamente a vida dos criciumenses que participem das oficinas e rodas de conversa.

Palavras-Chave: Educação, Resíduos, Vermicompostagem.



4173643 - AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DOR LOMBAR EM TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CRICIÚMA

Brenda Silvestre Rodrigues, Ana Claudia Marcelino Bilesimo, Ana Claudia Fabre, Sheila Luiza Meneghel, Márcio Vito, Willians Cassiano Longen, Vilson Menegon Bristot, Elaine Guglielmi Pavei Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A construção civil é caracterizada pela grande utilização de mão de obra humana e o baixo grau de mecanização em seus processos. Desta forma, os trabalhadores frequentemente apresentam problemas de saúde relacionados à falta de recursos ergonômicos. Assim, verifica-se necessidade de realizar um estudo a fim de compreender e identificar quais grupos musculares são mais afetados pelo trabalho e que, portanto, causam mais dores e desconfortos. Objetivo: Identificar, dentro do ambiente de canteiro de obras, quais atividades requerem maior esforço físico e que, portanto, causam dores e estresse muscular com mais frequência, e, além disso, conhecer as regiões corporais com maior incidência desses sintomas. Metodologia: O estudo é uma pesquisa exploratória quantitativa e qualitativa que avaliou vinte e um trabalhadores com idades entre vinte e cinco e sessenta e cinco anos com tempo de serviço na construção civil variando de um a quarenta e três anos. Esses estavam atuando no canteiro de obra de quatro residências unifamiliares executadas em alvenaria convencional, situadas na cidade de Criciúma e pertencentes a uma mesma construtora. As obras estavam em diferentes fases construtivas as quais abrangiam as atividades de montagem de forma, corte e dobramento de aço, chapisco, reboco e instalação de aberturas. As pesquisas foram realizadas através de entrevistas utilizando o Questionário Sociodemográfico e de Sintomas, a Escala Visual Analógica (EVA), com auxílio de um mapa de regiões corporais, escala de Borg e a observação no ambiente de trabalho através do Check-list de Riscos Ergonômicos, levando em consideração a postura durante a realização das tarefas laborais. E, posteriormente, feito a análise dos dados obtidos. Resultados: com a pesquisa foi possível verificar que, dos trabalhadores avaliados, onze deles possuem dores lombares diagnosticadas ou não, ou seja, cerca de 52% dos operários. Esse resultado está diretamente relacionado com as tarefas observadas sendo executadas por eles, pois durante a realização das mesmas existe uma sobrecarga de peso e postura inadequada. Este fato, a longo prazo, pode gerar problemas osteomusculares mais graves ocasionando afastamento do trabalho e incapacitação. Conclusão: Infere-se através da pesquisa que a região lombar possui alta incidência de dores em nível moderado. Através desses resultados é possível planejar ações de conscientização destes colaboradores sobre importância de cuidados preventivos, o que inclui instruir a prática ergonomicamente correta dos movimentos realizados e realização de ginástica laboral e alongamentos pré e pós trabalho.

Palavras-Chave: Ergonomia, Construção Civil, Saúde



5751896 - RECONSTRUINDO A CIDADANIA - MÓDULO PINTURA IMOBILIÁRIA E MOVELEIRA

Rafael José, Rafael José do Prado, Douglas Leffa Pirolla, Monica Elizabeth Daré

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O segmento da construção civil é um grande empregador de pessoas com escolaridade de nível fundamental incompleto e dos demais níveis, possibilitando um rápido acesso ao trabalho de mão de obra, muitas vezes não qualificada. O objetivo deste projeto é promover a preparação e a capacitação para as pessoas em vulnerabilidade social e/ou trabalhadores na construção civil, nas categorias profissionais pertinentes às equipes de obras, proporcionando oportunidades de integração e compreensão do ambiente de trabalho, para melhor inserção no meio social e do trabalho. Metodologia: Os encontros preparatórios do módulo de pintura imobiliária e moveleira ocorrem semanalmente com aulas ministradas pelos acadêmicos bolsistas e pelos técnicos de pintura da empresa Farben Química. No estágio atual os encontros teóricos ocorrem Bairro da Juventude, Criciúma-SC, e as aulas práticas nos laboratórios de treinamento da Farben. Experiência de Extensão: O projeto de extensão Reconstruindo a Cidadania desenvolve as suas atividades desde o ano de 2010. Nestes anos contou sempre com a parceria da Farben Tintas S.A. e realizou parcerias com a Prefeitura Municipal de Criciúma-SC, de Jacinto Machado-SC, de Cocal do Sul-SC, ACIJAM – Associação Empresarial de Jacinto Machado, Associação Beneficente ABADEUS, com uma imobiliária de Criciúma-SC e com a Associação Bairro da Juventude. Durante os nove anos de atividades o projeto atingiu um público de pessoas em situação de vulnerabilidade social inscritas no Cadastro Único da Assistência Social, de trabalhadores da construção civil e de pessoas interessadas em preparação para as atividades na construção civil. A metodologia e o conteúdo aplicado proporcionaram aos participantes reflexões sobre as relações de trabalho e a familiarização com as questões relacionadas ao ensino e profissionalização. Todos os participantes desta turma receberam certificados da UNESC e da Farben em uma solenidade de formatura. No ano de 2017 ocorreu uma ação coletiva e integradora onde os participantes realizaram a pintura de um parque infantil localizado no Bairro da Juventude. Atualmente o projeto está com uma turma 32 alunos sendo que as aulas irão ocorrer até 05 de agosto. Considerações Finais: O desenvolvimento, a organização e a implantação do projeto ao longo destes anos comprovam a viabilidade e o êxito de parcerias entre a UNESC, empresas privadas e instituições filantrópicas. Constatou-se a relevância de a universidade ter ido até as comunidades locais, onde os participantes se sentem a vontade para discussão relacionada com a temática do trabalho. Realiza-se o acompanhamento da frequência dos participantes do curso, e o índice de frequência foi superior a 75%. Atividades de avaliação durante o curso são aplicadas. Após o término do curso os alunos participam de uma atividade de pintura de um equipamento ou de paredes de uma edificação da comunidade.

Palavras-Chave: Trabalho, Construção Civil, Capacitação, Pintura.



6159834 - PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL NA ASSOCIAÇÃO DE IRRIGAÇÃO E GESTÃO DE ÁGUAS SANTO ISIDORO – ADISI UM CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE

Luana Fração, Bárbara Janaína Moraes de Oliveira, Andréa Rabelo Marcelino, Vanildo Rodrigues, Alvaro José Back, Hugo Schwalm, Nilzo Ivo Ladwig

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O projeto integra uma pesquisa em andamento, intitulado Planejamento e Gestão Territorial na Associação de Irrigação e Gestão de Águas Santo Isidoro - ADISI um caminho para a sustentabilidade. Tem como objetivo estruturar sistema de informação geográfica - SIG em plataforma de software livre como instrumento de planejamento do território voltado ao uso e domínio dos associados. O projeto destaca também a obtenção de estudos da problemática de competitividade das áreas de rizicultura, contribuindo com a estratégia da busca do modo sustentável e econômico da região. A ADISI foi fundada em 1984 com a finalidade de disciplinar, manter e regular para cada um dos associados à distribuição de água canalizada pelos valos. A associação abrange parte dos municípios de Nova Veneza e de Forquilha, no Sul do estado de Santa Catarina. A área de estudo compreende toda a extensão territorial da ADISI que possui 340 associados distribuídos em uma área de 5000 hectares. Para estruturar a base de dados espaciais e alfanuméricos para a implementação do SIG foi gerada a base cartográfica da estrutura fundiária e levantamento de dados diretamente em campo por meio de questionário. O questionário é composto de 11 blocos de informações conforme segue: descritores de localização, descritores socioeconômicos, culturas anuais, culturas perenes, fruticultura, horticultura, descritores da pecuária, limitação da produção, viabilidade da propriedade, insumos e avaliação do impacto ecológico. A base de dados está sendo digitalizada com o auxílio do software Microsoft ACCESS, de forma que possa ser correlacionada no ambiente de SIG. A análise preliminar na base cartográfica e no banco de dados em implementação apresentam resultados que a área de estudo concentra o cultivo de arroz irrigado. Os descritores de localização e socioeconômico revelam que os 340 sócios agricultores estão na faixa etária de 50 a 70 anos, com descendência italiana e alemã. Caracterizam-se pela prática de agricultura familiar de subsistência, sendo que 69,64% das propriedades correspondem a um módulo rural, que em Forquilha corresponde a 14 hectares e em Nova Veneza 18 hectares. Do total de área em hectares, 80,68% são utilizados para o cultivo de arroz. O restante é utilizado como área de reflorestamento, mata natural, pastagem ou área não aproveitada. O processo produtivo causa impacto econômico na região pela demanda na aquisição de insumos no mês de agosto e também a comercialização da produção que é feita durante a colheita, pois a maioria dos produtores não possui estrutura de armazenamento. A principal causa de descontentamento dessa forma, é que não conseguem garantir preço dificultando viabilização da propriedade.

Palavras-Chave: Associados, Base, Cartográfica, Sustentável



6744249 - ATIVIDADES PRÁTICAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS COMO FERRAMENTA PARA CONHECIMENTO DA ÁREA DAS ENGENHARIAS

Mariani Nazário Sebastião, Ângela Beatriz Coelho Arnt, Felipe Zanette da Silveira, Renata Martins Benetti

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A extensão universitária possibilita a formação do profissional cidadão por meio da interação com a sociedade, resultando em produção e propagação do conhecimento. Essa interação pode auxiliar na redução da desigualdade social, e possibilitar o despertar da vocação científica. Baseado nos princípios da extensão universitária, este projeto realizou atividades práticas com os estudantes do ensino médio de escolas públicas da região de Criciúma. As atividades foram elaboradas e acompanhadas pelo grupo de extensão do curso de Engenharia de Materiais (GEMAT), e realizadas nos laboratórios localizados no i.parque/IDT. Inicialmente foi estabelecido o alinhamento entre os conteúdos do ensino médio e as atividades práticas de produção de peças cerâmicas, poliméricas (plásticas) e metálicas. A organização do calendário e das atividades foram elaborados em conjunto com a direção e com os professores das instituições de ensino médio parceiras da atividade. Em cada atividade participaram 18 alunos do segundo e terceiro anos do ensino médio. Após a realização das práticas nas três grandes áreas: metais, cerâmicos e polímeros, o grupo de extensão retornou à escola para socializar, com todos os alunos, as atividades realizadas. Em meio a socialização foi elaborado uma atividade denominada de quiz, cujo objetivo foi reforçar o vínculo da atividade prática realizada pelos alunos em laboratório com os conteúdos de segundo grau e as competências do engenheiro de materiais por meio de um jogo de perguntas e respostas. Esse projeto não objetiva mensurar o rendimento dos alunos em sala de aula, e sim motivá-los para as diversas possibilidades de atuação e de conhecimento na Engenharia de Materiais. A interação das acadêmicas com os alunos secundaristas enfatizou a importância da formação profissional, do desenvolvimento pessoal e social presentes na formação acadêmica. A exemplificação prática, teve relação direta com os conteúdos do ensino médio e as atividades industriais, proporcionando aos alunos a compreensão dos materiais e dos processos de fabricação. Os alunos ao final das atividades mostraram entusiasmo e afinidade com os conceitos de física e química trabalhados de forma prática durante as atividades. Espera-se como resultado efetivo do projeto a compreensão da área da Engenharia de Materiais, e conseqüentemente a opção desses alunos, por esse curso de graduação.

Palavras-Chave: Engenharia de Materiais, Atividades Práticas, Ensino Médio, Extensão Universitária.



PESQUISA: TRABALHOS COMPLETOS



6331289 ANÁLISE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA REGIÃO CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS ACIDEZ E PH

Gabriel de Espíndula Fagundes, Carlyle Torres Bezerra de Menezes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A região Sul é aquela que apresenta as principais ocorrências de carvão mineral no Brasil, o que fez com que as atividades de empresas mineradoras fossem o principal pilar econômico regional por um longo período, todavia, a exploração mineral realizada outrora de maneira inadequada deixou uma série de passivos ambientais que permanecem degradando o ambiente. Este fator fez com que o Ministério Público Federal (MPF) propusesse em 1993 a Ação Civil Pública do Carvão, objetivando que as empresas mineradoras responsáveis pela degradação ambiental local fossem incumbidas da recuperação da mesma, o que fez surgir uma rede de monitoramento de toda a área afetada. Deste modo, o estudo que se desenvolveu objetivou analisar a situação dos recursos hídricos afetados pelas referidas atividades na região da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), tendo uma metodologia que consistiu na espacialização de 127 pontos de monitoramento do Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), de modo que as concentrações dos parâmetros analisados tivessem sua evolução observada ao longo do tempo. Deste modo, foi possível gerar uma série histórica quanto as concentrações de sulfatos (SO₄), pH e acidez nos cursos hídricos, podendo estas evidenciar que, apesar dos trabalhos que vem sendo realizados de recuperação ambiental na região, os resultados denotam que os valores aceitáveis pela Legislação estão distantes de serem atingidos na grande maioria dos cursos hídricos, o que evidencia a complexidade na recuperação destes ambientes, uma vez degradados como se encontram nesta área.

Palavras-chave: acidez, mineração, pH, recursos hídricos.

1 Introdução

A maneira como o ser humano usufrui da água do planeta se modificou intensamente no decorrer dos séculos, pois este aprendeu a não somente encontrá-la, mas também a armazenar, tratar e distribuir o recurso em função de sua própria necessidade. Neste trajeto o homem entendeu que a água permitia o desenvolvimento da vida, todavia esta podia também causar doenças, desde que estivesse em condições inapropriadas em decorrência de fatores naturais ou de consequências de suas próprias atividades (PINTO-COELHO; HAVENS, 2015).

Concomitantemente com o entendimento da importância deste recurso e o desenvolvimento social, começou-se a evidenciar a ocorrência de uma série de passivos ambientais que afetavam agressivamente a qualidade de relevante parcela das águas superficiais e subterrâneas em decorrência do lançamento de efluentes domésticos e industriais, de problemas oriundos de atividades agrícolas, de mineração, etc. (COSTA, 2006).

Estas práticas, aliadas a não aplicação de um correto sistema de tratamento dos efluentes gerados, colabora com a alteração dos sistemas naturais, o que pode ser constatado inclusive na região sul catarinense, local onde a degradação hídrica está diretamente associada ao histórico de extração do carvão mineral e a legislação ambiental pouco restritiva no passado, o que fez com que nas primeiras décadas do século XX muitos destes cursos hídricos se tornassem uma verdadeira ameaça à saúde e à segurança dos habitantes locais (ADAMI; PAMPLONA, 2018).

Nesta região, a poluição decorrente da drenagem ácida de mina (DAM) é, possivelmente, o impacto mais significativo oriundo da exploração mineral local, a qual decorre da



percolação da água da chuva pelos rejeitos gerados nas atividades de lavra e beneficiamento, pois a mesma degrada habitats naturais e torna a água imprópria para o uso doméstico e desenvolvimento natural da flora e da fauna aquática em decorrência da alteração de suas propriedades físico-químicas, elevando principalmente a solubilização de metais e a acidez deste meio (FARFÁN; FILHO; SOUZA, 2004).

Logo, o que se objetiva com este estudo é analisar com base na Resolução CONAMA nº 357/2005 como os recursos hídricos superficiais localizados na região da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) se encontram, baseando-se nos resultados das campanhas de monitoramento disponibilizadas pelo Grupo Técnico de Assessoramento (GTA) criado em decorrência da Ação Civil Pública do Carvão nº 93.8000533-4, visando ainda a construção da situação dos valores dos parâmetros pH e acidez analisados ao longo dos anos.

2 Referencial Teórico

As principais ocorrências de carvão mineral em território brasileiro se dão na região sul, o que faz com que importantes centros de mineração se firmem nestes locais, como ocorre nos municípios de Lauro Muller, Urussanga, Siderópolis, Treviso, Criciúma, Forquilha, Içara, Morro da Fumaça e Maracajá (BELOLLI; QUADROS; GUIDI, 2002).

Todavia, para que esta riqueza possa ser explorada é inerente o aparecimento de conflitos socioambientais envolvendo populações locais, uma vez que esta é uma atividade agressiva ao ambiente e que, quando não é realizada de maneira adequada, deixa uma série de passivos ambientais que podem permanecer degradando o meio por longínquos períodos de tempo (FERNANDES, ARAÚJO, 2016).

Dessa forma, percebe-se que existe um certo paradoxo no cenário da extração mineral, pois ao mesmo tempo que ela contribui para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, também afeta nocivamente a saúde de muitos indivíduos envolvidos no processo degrada grandes extensões de áreas (água, solo e ar) de forma que, em muitas vezes, se tornam quase que irreversíveis, afetando inclusive toda uma população regional (NAVES; FERNANDES, 2015).

E foi desta maneira que ocorreram as primeiras explorações de carvão no estado de Santa Catarina, quando muitas minas careceram de planejamento e tecnologia de controle ambiental, resultando em disposição inadequada de rejeitos e inversão de camadas do solo em função da mineração a céu aberto (RAVAZOLLI, 2013).

2.1 Ação Civil Pública do Carvão nº 93.8000533-4

Diante de todo este contexto, no ano de 1993 o Ministério Público Federal (MPF) propôs a ação civil pública do carvão objetivando que as empresas mineradoras responsáveis pela degradação ambiental na região fossem incumbidas da recuperação das mesmas (GONÇALVES, 2008).

Desta maneira houve a necessidade de formação de um Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), que hoje é composto pelo Ministério Público Federal (MPF), União, empresas carboníferas envolvidas, Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina (SIECESC), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), Agência Nacional de Mineração (ANM) e Comitês das Bacias (Araranguá, Urussanga e Tubarão), visando a realização de estudos no decorrer dos anos para elaboração de Relatórios de Monitoramento dos Indicadores Ambientais que permitem avaliar o avanço da recuperação ou reabilitação das áreas outrora degradadas (GTA, 2017).



Os Relatórios de monitoramento objetivam documentar todo desenvolvimento dos indicadores ambientais de qualidade, compreendendo os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a cobertura do solo e o meio biótico (GTA, 2017).

2.2 Principais impactos ambientais decorrentes da mineração de carvão

Uma série de impactos podem ser associados as atividades minerárias, estando dentre estes a alteração do relevo e da paisagem geral, sendo este fator intensificado nas atividades de lavra a céu aberto que demandam de uma maior descaracterização local em decorrência de escavações superficiais profundas para abertura de cavas e nas áreas destinadas para deposição de rejeitos junto às minas ou às usinas de beneficiamento (GONÇALVES, 2008).

Quanto aos rejeitos de carvão – que representam cerca de 75% do volume de minério extraído em Santa Catarina – depositados na superfície de forma inadequada durante o início da exploração na região, este detém um potencial poluidor elevado que se relaciona com o fato de que, em contato com o ar e a água, tende a liberar gases sulfurosos, compostos de ferro e ácido sulfúrico, que afetam especialmente os recursos hídricos (GOTHE, 1993).

Logo, a principal consequência da geração destes rejeitos é a formação da drenagem ácida de mina (DAM) que tende a apresentar valores de pH inferiores a 2,0 e teores de sulfato e ferro bastante elevados, geralmente ultrapassando 2.000 mg/L (FARFÁN; FILHO; SOUZA, 2004).

Estes acentuados valores demonstram o motivo pelo qual a contaminação das águas superficiais e subterrâneas pela DAM compromete drasticamente sua qualidade, podendo levar ao desaparecimento de espécies aquáticas e comprometendo seu uso para o abastecimento público ou demais atividades econômicas (GONÇALVES, 2008).

2.3 Parâmetros analisados e Legislação associada

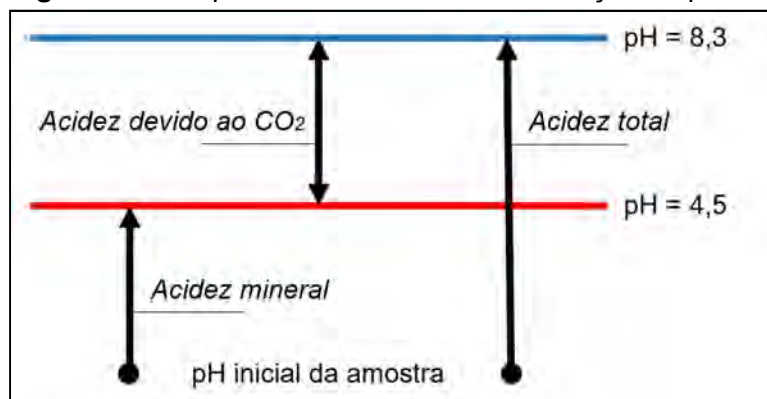
Quanto aos parâmetros analisados, o potencial hidrogeniônico (pH) é aquele que influi diretamente sobre a fisiologia de inúmeras espécies e altera a solubilização de diversas substâncias que afetam diretamente a qualidade das águas, uma vez que, quanto menor for o seu valor, maior será a solubilidade do meio, podendo esta ser intensificada com o aumento de sua temperatura (BRASIL, 2014).

Ademais, para adequada manutenção da vida aquática, o pH deve permanecer na faixa de 6 a 9 e, para águas de estabelecimento, esta faixa fica entre 6,5 e 9,5 como indicado pela Portaria nº 1.469/2000 (BRASIL, 2006).

Um fator que se relaciona diretamente com o pH, é a acidez, a qual muito dificulta que a água consiga alterar seu valor de pH, sendo isso resultado fundamental da presença de gás carbônico livre. Um ponto importante de observação é a sua faixa de indicação, pois em cursos d'água livres de gás carbônico, normalmente sua faixa de pH é superior a 8,2, enquanto que quando se apresenta acidez carbônica, corriqueiramente o pH fica entre 4,5 e 8,2 e, nos casos em que a acidez incorre devido à presença de minerais fortes, sendo estes geralmente resultantes de atividades antrópicas bastante agressivas, sua faixa de pH fica inferior a 4,5 (BRASIL, 2014).



Figura 1 - Comportamento da acidez em função do pH.



Fonte: Adaptado de Brasil, 2014.

Todavia, cabe destacar ainda algumas observações quanto a Resolução CONAMA 357/05, a qual indica que para o enquadramento legal de cursos d'água doce superficiais de modo que estes possam ser utilizados para o abastecimento público após tratamento convencional (Classe II), alguns parâmetros devem ser respeitados, como uma faixa de pH entre 6,0 e 9,0 e uma concentração de sulfatos (SO_4) menor ou igual a 250 mg/L.

3 Metodologia

A metodologia utilizada para elaboração deste estudo baseou-se em uma pesquisa e análise de dados referentes aos parâmetros pH e acidez, em todos os 127 pontos monitorados e dispostos nos apêndices do 11º Relatório de Monitoramento dos Indicadores Ambientais da Região Carbonífera elaborado pelo Grupo Técnico de Assessoramento (GTA) durante o ano de 2017.

Os estudos basearam-se na distribuição espacial destes dados nos cursos hídricos afetados pelos impactos das atividades minerárias na região da AMREC e que foram contemplados com monitoramentos contínuos, de uma maneira semelhante com o tratamento dado nos relatórios, porém com uma abordagem distinta, visando uma análise mais ampla da atual situação destes recursos a partir da construção das médias dos valores encontrados para os referidos parâmetros entre os anos de 2005 e 2016, realizando ainda o mesmo processo para os valores referentes a concentração de sulfatos (SO_4) medida, de modo que fosse possível ilustrar a relação direta entre acidez, pH e a solubilidade do meio.

Ressalta-se que todo o processo de distribuição ilustrativa das médias dos parâmetros monitorados ao longo dos cursos hídricos é uma técnica conhecida e utilizada nos relatórios, sendo acrescido aqui os valores médios calculados de todos os monitoramentos durante cada um dos referidos anos e a descrição do seu comportamento ao longo do espaço de tempo em análise.

Frisa-se ainda que foi necessária uma consulta de dados geoespaciais contidos em inúmeros banco de dados online bastante utilizados nacionalmente para estudo dos fenômenos observados a partir das linhas de tendência dos parâmetros, como é o caso do SIGSC, IBGE, SIGMINE, EPAGRI, etc.

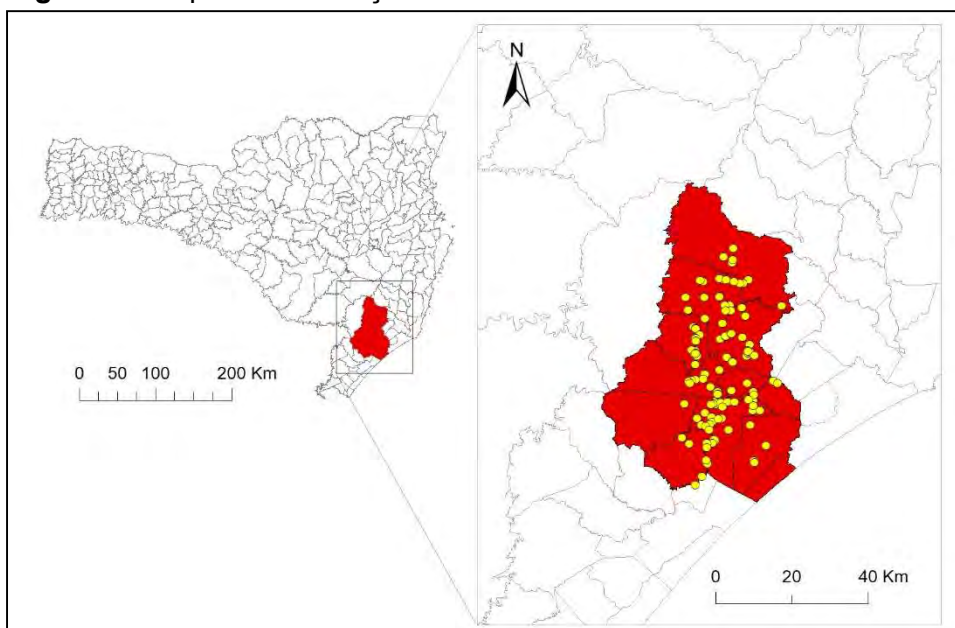
3.1 Área de estudo

A área de estudo ficou restrita a abrangência dos recursos hídricos superficiais localizados na região da AMREC, como pode ser observado na figura a seguir, a qual indica a região



em estudo (em vermelho) e a localização dos pontos monitores (em amarelo), assim como sua disposição em relação ao estado de Santa Catarina.

Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo.

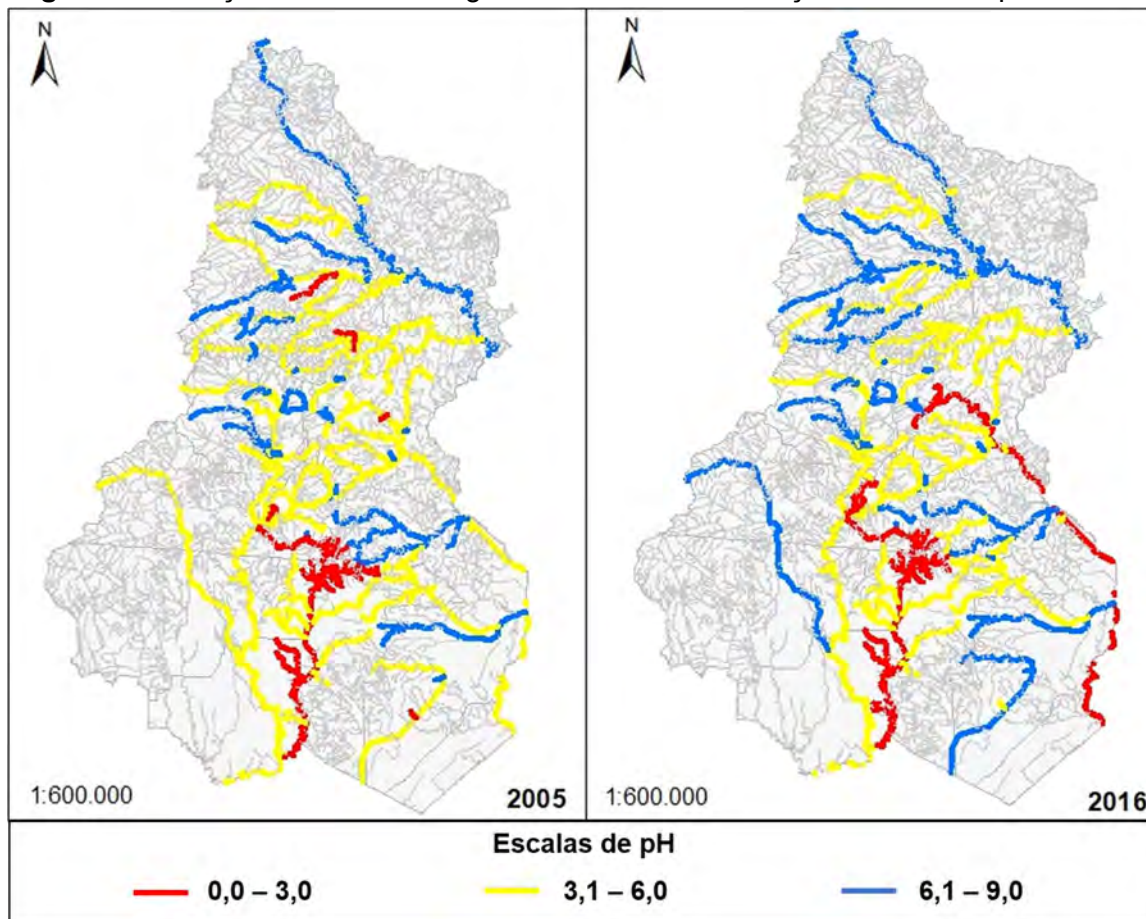


Fonte: Do autor, 2019.

4 Resultados

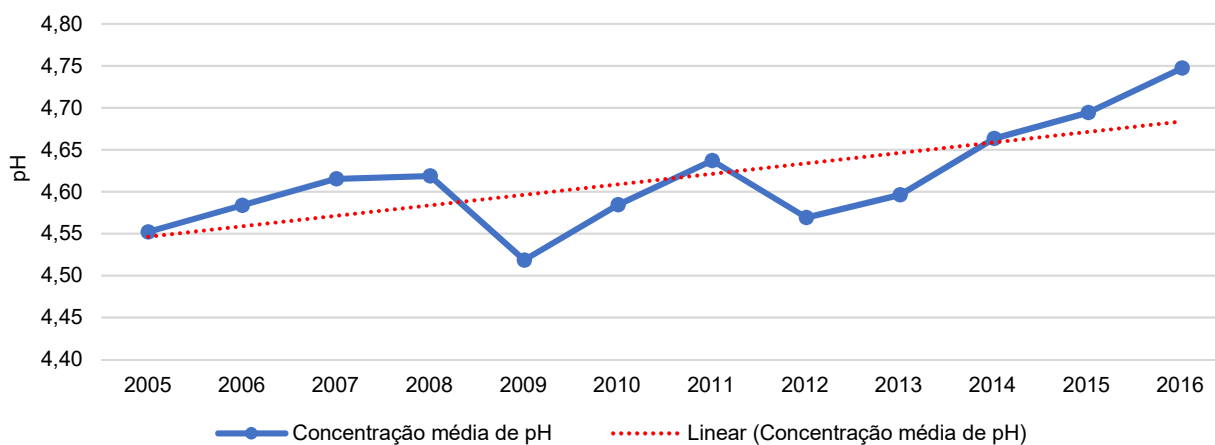
Baseando-se nas informações disponibilizadas nos relatórios de monitoramentos citados, pode-se construir as séries históricas das concentrações de acidez, pH e sulfatos (SO_4), que evidenciaram um aumento da concentração média do pH ao longo dos últimos anos (gráfico 1), demonstrando efeitos positivos em relação aos trabalhos que vem sendo realizados pelas partes envolvidas, uma vez que este se encontrava inicialmente com valores médios gerais muito próximos de 4,5, o que confirma o pressuposto da presença de metais fortes nestes cursos hídricos que, em dada escala, confirmam a alteração proveniente dos passivos ambientais que permanecem gerando DAM até os dias atuais.

Figura 3 - Situação dos cursos d'água monitorados em relação ao valor de pH.



Fonte: Do autor, 2019.

Gráfico 1 - Valor médio do pH.

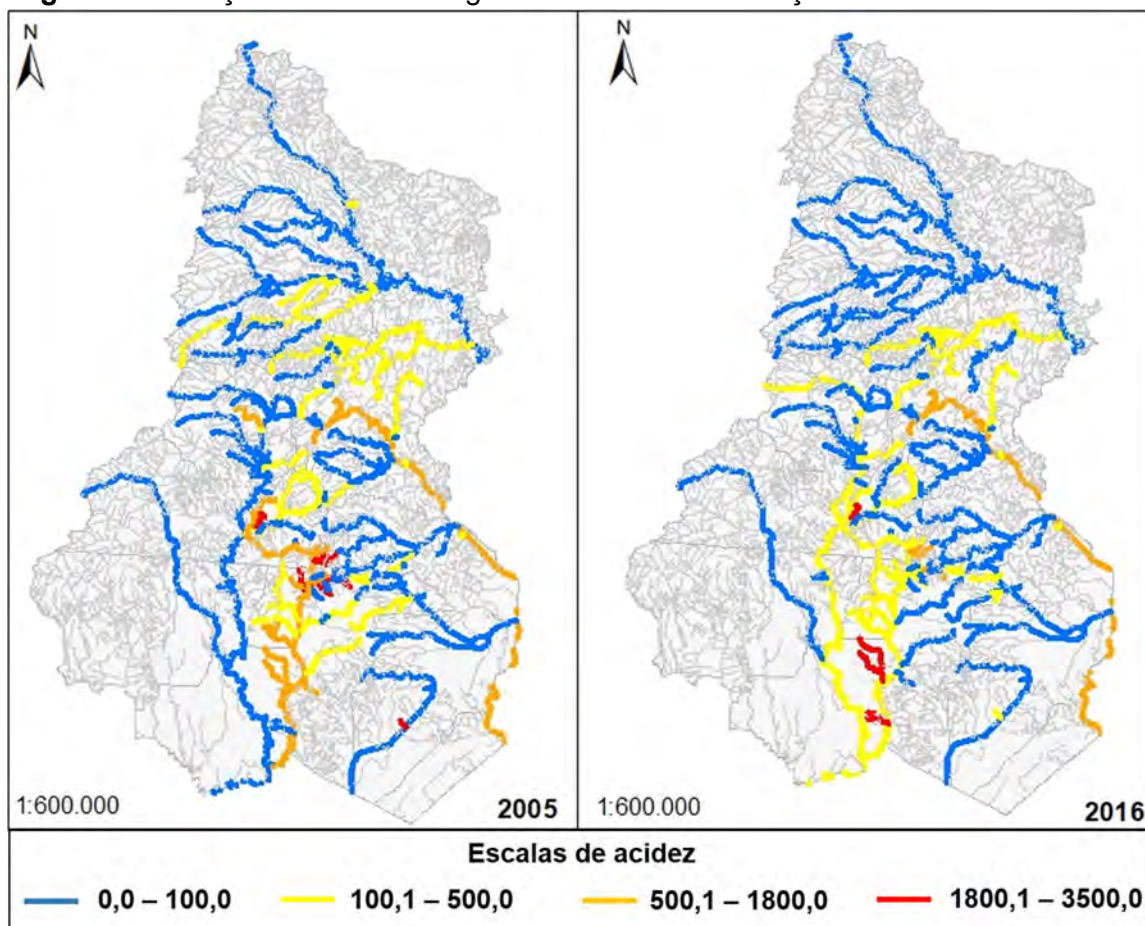


Todavia, os resultados encontrados indicam que a imensa maioria dos cursos d'água afetados ainda encontram-se em desacordo com a Legislação vigente quanto ao seu valor de pH, pois estes encontram-se majoritariamente com valores inferiores a 6,0, o que resulta em águas



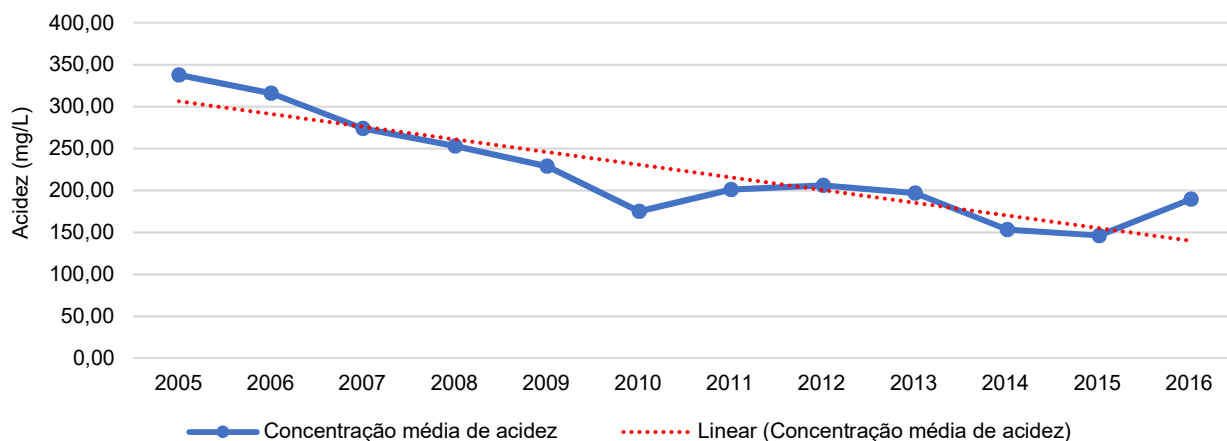
ácidas que demandam de um tratamento complexo para utilização nos mais diversos usos e ainda afetam negativamente toda a biota que entra em contato direto com a mesma, além de facilitar a solubilização de diversos outros metais.

Figura 4 - Situação dos cursos d'água monitorados em relação ao valor de acidez.



Fonte: Do autor, 2019.

Gráfico 2 - Concentração média de acidez (mg/L).



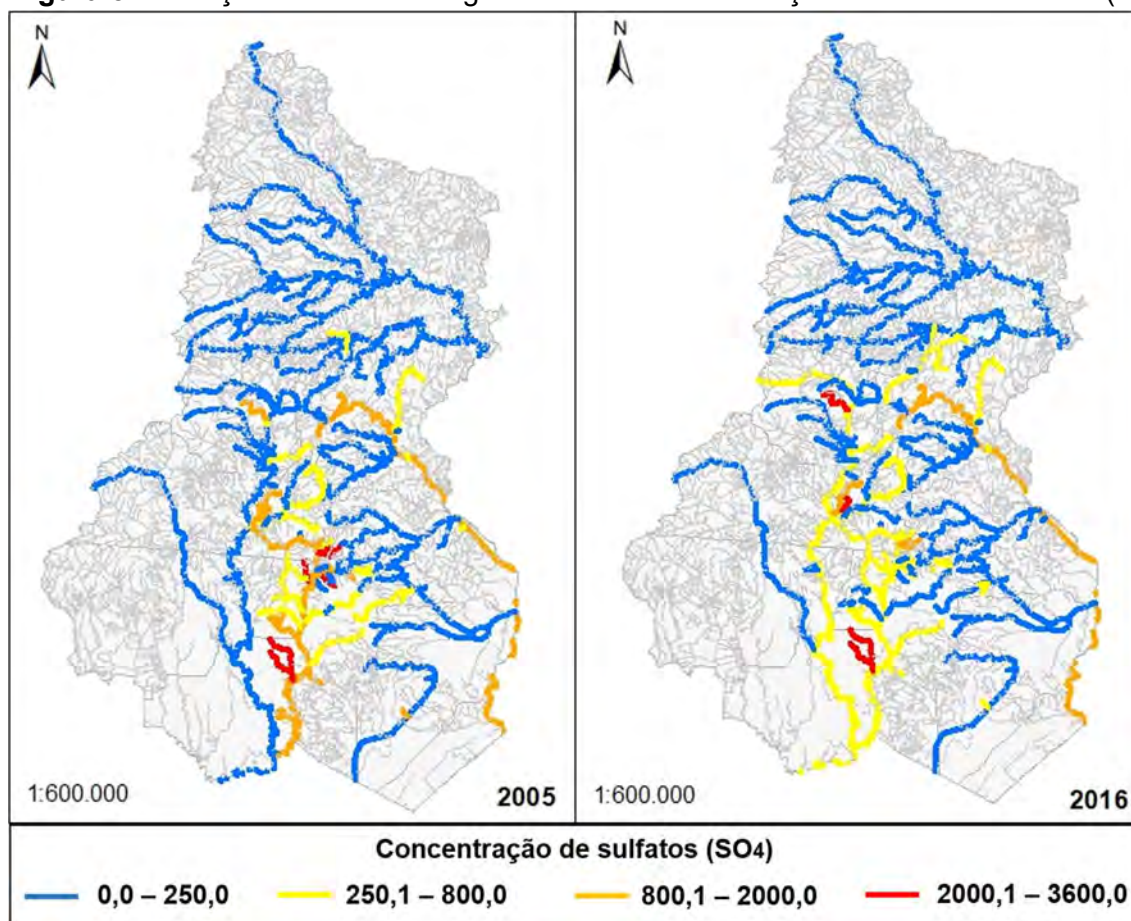


Ademais, os valores de acidez tenderam a reduzir significativamente ao longo dos últimos anos (gráfico 2), o que reflete um avanço significativo quanto a melhora dos corpos hídricos monitorados, uma vez que o referido valor apresentou um decréscimo próximo a 50%.

Cabe ressaltar ainda que, apesar da grande relevância que a acidez detém quanto aos aspectos relacionados com a qualidade dos recursos hídricos, esta ainda não possui um parâmetro norteador na Legislação, o que impossibilita uma melhor análise dos valores ideais deste parâmetro no referido meio, uma vez que ela pode vir a se apresentar naturalmente em determinados locais porém, sabe-se que seu elevado teor é resultado da ação da lixiviação de metais pesados, sendo esta uma característica inerente de meios com pH igual ou inferior a 4,5.

Porém, a título de análise da relação de solubilidade do meio com o pH e quanto a continuidade da geração de DAM atualmente, realizou-se também um levantamento histórico quanto as concentrações de sulfatos, podendo-se perceber que apesar destas terem se apresentado em desacordo com os padrões estabelecidos pela Legislação quanto ao enquadramento de corpos hídricos na classe 2, o valor apresentado nos recursos hídricos está reduzindo gradativamente, inclusive já se aproximando consideravelmente daquele estipulado na Resolução CONAMA n 357/05, que é de 250 mg/L, como pode ser observado no gráfico 3.

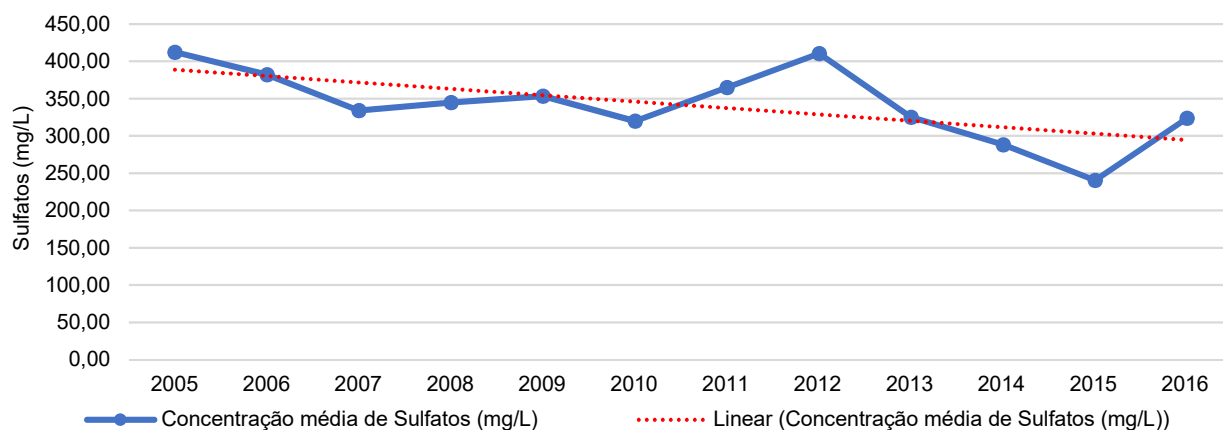
Figura 5 - Situação dos cursos d'água monitorados em relação ao valor de sulfatos (SO₄).



Fonte: Do autor, 2019.



Gráfico 5 - Concentração média de Sulfatos (mg/L).



Ademais, é válido ressaltar que algumas discrepâncias encontradas entre alguns anos de monitoramento possivelmente podem ter sofrido a influência de alguns fatores, como: erros de processamento dos valores secundários durante a elaboração das tabelas de monitoramento que foram utilizadas durante os processamentos deste trabalho e; coleta de dados em períodos com alteração relevante de vazão entre os anos, especialmente em decorrência de diferenças pluviométricas consideráveis entre os períodos semelhantes de monitoramento.

5 Conclusão

A poluição dos sistemas aquáticos por metais pesados oriundos de atividades antropogênicas é um fator que afeta significativamente a saúde do homem e o equilíbrio do meio, estando diretamente relacionada com riscos iminentes de intoxicação, sendo portanto imprescindíveis os estudos que objetivam um melhor entendimento sobre o comportamento destes parâmetros na água, solo e ar, para que se consiga desenvolver métodos que permitam reduzir os impactos dos mesmos concomitantemente ao tempo que as atividades econômicas se desenvolvem.

Todavia, como existe uma correlação direta entre uma série de fatores no ambiente, a reversão da degradação já realizada em decorrência de atividades extremamente agressivas e sem os devidos controles ambientais necessários se torna mais complexa, o que é um dos fatores que justifica a situação atual dos recursos hídricos da região da AMREC no estado de Santa Catarina, além da falta de definição da responsabilidade sobre diversas áreas que foram previamente impactadas pelas mineradoras, especialmente aquelas que detêm passivos gerados entre as décadas de 1970 – 1990, quando as legislações e fiscalizações aplicáveis ainda eram insuficientes em relação a extensão das atividades desenvolvidas na região.

E, quando se realiza uma análise histórica de parâmetros que são capazes de indicar o grau de degradação das águas superficiais da região da AMREC, que está inserida nas Bacias dos rios Araranguá e Urussanga, percebe-se que estas obtiveram uma melhora significativa em alguns indicadores, porém, a grande maioria dos recursos hídricos que foram afetados previamente pelas atividades de mineração, em especial, ainda se encontram bastante distantes do que é recomendado pela Legislação atual para classificação de águas que podem ser utilizadas para abastecimento público posteriormente ao tratamento convencional.

Os fatores previamente constatados indicam que, resultados quanto a reabilitação de áreas que foram degradadas e que continuavam lixiviando metais pesados para os recursos



hídricos estão sendo obtidos, porém ainda existe um imenso passivo ambiental a ser recuperado e que, no ritmo atual, levará um intervalo de tempo significativo para ser sanado.

Ademais, notou-se que devido os recursos hídricos ainda apresentarem um pH consideravelmente baixo, sua redução de concentrações de substâncias dissolvidas, ainda ocorre vagorosamente, tendo obviamente uma contribuição daquelas áreas degradadas na região que ainda não passaram por uma recuperação ambiental adequada e acabam por continuar contribuindo com DAM para os cursos d'água.

Além disso, através de uma análise a partir de dados disponibilizados pelo IBGE quanto ao censo da região, percebeu-se que são nas áreas urbanizadas onde ocorre maior dificuldade na redução dos parâmetros, o que pode indicar que existem outras contribuições sendo realizadas para a degradação dos cursos d'água através de distintas atividades econômicas, especialmente indústrias e, possivelmente devem se apresentar com determinada relevância focos de locais que destinam seu esgoto doméstico para os rios, o que é um importante ponto a ser analisado, uma vez que se almeja uma recuperação mais acelerada destes ambientes.

Ainda, cabe ressaltar que a vegetação escassa ou ausente nas áreas urbanizadas em virtude da maior concentração da população, acaba por contribuir negativamente na recuperação natural destes sistemas, visto que a função essencial da vegetação é evitar a erosão do solo nas margens destes recursos e protegê-lo de forma a auxiliar na melhoria da sua qualidade, além de atuar como habitat de espécies de fauna que também auxiliam na recuperação.

De maneira geral, os recursos hídricos pertencentes à bacia carbonífera de Santa Catarina, vem apresentando melhoria lenta e gradativa da qualidade ao longo da série histórica analisada e dos parâmetros elencados para este estudo, o que enfatiza a importância dos monitoramentos que vem sendo realizados e das recuperações das áreas degradadas em andamento.

REFERÊNCIAS

ADAMI, Rose Maria; PAMPLONA, Maurício. **Reintegração do rio criciúma na paisagem urbana: um primeiro olhar**. In: LADWIG, Nilzo Ivo; SCHWALM, Hugo (Org.) Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos. Criciúma, SC: EDIUNESC, 2018. Cap. 5. DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/pgt05>.

BELOLLI, Mário; QUADROS, Joice; GUIDI, Ayser. **História do Carvão de Santa Catarina**. Criciúma: Imprensa Oficial do Estado de Santa Catarina, 2002. 300 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília: Funasa, 2014. 112 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF, 2005.

COSTA, Lucia Maria Sá Antunes (Org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: PROURB/UFRJ, 2006. 192 p.



FARFÁN, J.R.J. Zumarán; FILHO, O. Barbosa; SOUZA, V. P. de. **Avaliação do potencial de drenagem ácida de rejeitos da indústria mineral**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2004. 58 p.

FERNANDES, F.R.C., ARAUJO, E.R.. **Mineração no Brasil: crescimento econômico e conflitos ambientais**. In: Conflitos ambientais na indústria mineira e metalúrgica... Rio de Janeiro: CETEM/CICP, 2016, p. 65-88.

GONÇALVES, Lucas Rubbo. **Avaliação do impacto ambiental na atividade mineradora do carvão e da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Urussanga**. 2008. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

GOTHE, C. A. de V. **Avaliação dos Impactos Ambientais da Indústria Carbonífera nos Recursos Hídricos da Região Sul Catarinense**. Dissertação de Mestrado. UFSC. Florianópolis, 1993. 118 p.

GRUPO TÉCNICO DE ASSESSORAMENTO - GTA (Santa Catarina). **11º Relatório de monitoramento dos indicadores ambientais**. Criciúma: SIECESC, 2017. 308 p.

MACHADO, Antônio Thomáz Gonzaga da Matta et al. (Org.). **Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia**. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2010. 344p.

NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; FERNANDES, Fabíola Ramos. Mineração e saúde socioambiental: o desafio ético contemporâneo entre o risco e a sustentabilidade. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Minas Gerais, v. 5, n. 1, p.106-128, jan. 2015.

PINTO-COELHO, Ricardo Motta; HAVENS, Karl. **Crise nas Águas: Educação, ciência e governança, juntas, evitando conflitos gerados por escassez e perda da qualidade das águas**. Belo Horizonte: [s.n.], 2015. 162 p.

RAVAZOLLI, Cláudia. A problemática ambiental do carvão em Santa Catarina: Sua evolução até os termos de ajustamento de conduta vigente entre os anos de 2005 e 2010. **Geografia em Questão**, Paraná, v. 6, n. 1, p.179-201, 2013.

Fonte financiadora: PIBIC



9373861 - CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA DE IMAGENS ORBITAIS DE MÉDIA RESOLUÇÃO BASEADA EM OBJETOS GEOGRÁFICOS

Danlei De Conto, Thaise Sutil, José Gustavo Santos da Silva, Mônica Priscila Kravczyk Guglielmi, Álvaro José Back, Nilzo Ivo Ladwig

¹ Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O desenvolvimento de plataformas e sensores imageadores mudou a forma de observar e monitorar a Terra, permitindo obter diariamente imagens orbitais. Com isso, um grande volume de imagens é gerado e disponibilizado, exigindo assim técnicas capazes de extrair informações precisas e com boa acurácia. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo realizar o mapeamento temático do uso e cobertura da Terra com imagens do satélite Sentinel-2 usando método de classificação digital de imagens baseada em objetos geográficos (GEOBIA). Para atender o objetivo proposto (i) foi criada uma rede semântica com as classes vegetação arbórea, vegetação rasteira, área urbanizada, rejeito mineral, solo exposto, massa de água e sombra, (ii) realizada a segmentação da imagem de trabalho, (iii) coletadas amostras de treinamento e (iv) efetuada a classificação, assim como a validação. As classes área urbanizada, vegetação arbórea e vegetação rasteira se destacam por cobrir mais de 90% da área de estudo. O produto cartográfico gerado apresentou altos coeficientes de concordância, Exatidão Global 80,83%, Índice de Kappa 80,67% e 77,64% de concordância para o Coeficiente de Tau. Quando avaliada a acurácia individual das classes, a maioria delas apresentou bons resultados de acurácia do produtor e do usuário, entretanto, casos pontuais de acurácia razoável são identificados, como nas classes sombra e solo exposto. Os resultados demonstraram a potencialidade da plataforma InterIMAGE em analisar imagens baseadas em objetos geográficos.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto, Mapeamento Temático, Segmentação, Acurácia.

1 Introdução

O termo “sensoriamento remoto” foi usado pela primeira vez pela pesquisadora Evelyn Pruitt, do Escritório de Pesquisa Naval da Marinha estadunidense, em um artigo não publicado no final dos anos 1950, início dos anos 1960. Nessa ocasião a fotointerpretação tinha ganhado importância, e pesquisas eram desenvolvidas com novos sensores, abrangendo regiões do espectro eletromagnético além da faixa do visível, o prefixo “foto” estava ficando antiquado (JENSEN, 2009; KANCHEVA, 2013).

O sensoriamento remoto está presente na vida dos seres humanos a mais tempo do que se imagina e teve importantes contribuições de expressivos nomes da ciência como Al Hazen com seus estudos sobre a óptica, Leonardo da Vinci e os estudos sobre efeitos atmosféricos. Galileu e sua contribuição no aprimoramento dos instrumentos ópticos, e Isaac Newton, o primeiro a elucidar a dispersão das cores e a refração da luz. Contudo, sua história se inicia de fato com a invenção da fotografia, e com os primeiros registros fotográficos aéreos realizados pelo francês Gaspard Felix Tournachon, usando câmeras fotográficas acopladas a balões (KANCHEVA, 2013).

O sensoriamento remoto pode ser definido, no seu sentido mais amplo, como o uso de técnicas para detectar e estudar objetos a uma distância remota sem contato físico (PAINE; KISER, 2012). Levin (1999) define de forma mais detalhada como sendo o uso de satélites e sensores para observar, medir e registrar a radiação eletromagnética refletida ou emitida pela Terra e seu ambiente para posterior análise e extração de informações.



As definições clássicas de sensoriamento remoto impõem a condição de que o objeto deve estar a uma distância remota do sensor, formando a base para a construção de uma definição mais científica regida pelos preceitos da exigência, consequência e do processo. Respectivamente eles podem ser entendidos da seguinte forma: ausência de matéria no espaço entre o objeto e o sensor; seja possível transportar a informação do objeto pelo espaço vazio e que o elo da comunicação entre o objeto e o sensor seja a radiação eletromagnética (MENESES, 2014). Assim, o sensoriamento remoto pode ser entendido como: “uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres” (MENESES, 2014, p. 3).

Após obter as imagens da superfície terrestre é necessário processá-las, não existe um limite bem definido entre o processamento digital de imagens e a visão computacional, no entanto, é útil considerarmos três tipos de processamento informatizado, baixo, médio e alto nível. No baixo nível são realizadas operações primitivas ou pré-processamento como redução de ruídos e melhoramento de contraste. Esse processamento caracteriza-se por ter entrada e saída em formatos de imagem. O nível médio envolve procedimentos como segmentação e classificação de objetos individuais. Assim os dados de entrada serão imagens, porém os dados de saídas são atributos extraídos das imagens como borda, curvas de nível, e classes de objetos. Finalmente, o alto nível de processamento envolve o “fazer sentido” de um conjunto de objetos, como na análise de imagens e em casos mais extremos desempenhar funções cognitivas normalmente associadas a visão (GONZALES; WOODS, 1992).

Um dos principais objetivos do sensoriamento remoto é a extração de informações contidas nas imagens de forma a expressá-las de diferentes formas como tabelas, gráficos e mapas. A extração de informações de imagens requer métodos de análise com regras claras e lógicas, estabelecendo critérios para análise dos elementos da paisagem, por meio de atributos como cor, tonalidade, textura e forma (MENESES; SANO, 2014).

Os métodos de classificação de imagens podem ser divididos conforme alguns critérios, podendo ser paramétricos ou não-paramétricos, espectrais ou espaciais e supervisionados ou não supervisionados. Podem ainda ser agrupados em classificadores por pixel, por regiões ou objetos. Em sua maioria os classificadores efetuam a classificação por pixels, considerando apenas propriedades espectrais dos pixels e usando medidas de distâncias ou probabilidade para encontrar regiões homogêneas pertencentes a classes específicas (MENESES; SANO, 2014). Já os classificadores por regiões consideram também atributos texturais, tornando o processo de classificação mais similar a análise feita por interpretes humanos, resultando em coeficientes de exatidão mais elevados (BRITES; BIAS; ROSA, 2014).

A classificação de imagens usando método GEOBIA recebeu considerável atenção nos últimos anos para interpretar imagens de sensoriamento remoto. A GEOBIA se assemelha com a combinação olho-cérebro humano, utilizando para a análise atributos como tamanho, textura, forma e ocorrência dos objetos além das informações espectrais (ADDINK; VAN COILLIE; JONG, 2012).

Por meio de classificação de imagens de sensoriamento remoto, é possível produzir informações que nos permitem classificar o uso e a cobertura da Terra, gerando assim mapas temáticos. O objetivo deste trabalho foi realizar mapeamento temático do uso e cobertura da Terra com imagens do satélite Sentinel-2 utilizando método de GEOBIA.

2 Referencial Teórico

2.1 Análise de imagens baseada em objetos geográficos



Inicialmente as imagens são preparadas com o uso de um algoritmo de segmentação que define as regiões homogêneas na imagem, para a posterior classificação baseada nas regiões e nos valores individuais dos pixels (BRITES; BIAS; ROSA, 2014).

A técnica de segmentação de imagens consiste em um processo de união de pixels com similaridade de características, subdividindo a imagem em regiões ou objetos constituintes. O nível de segmentação utilizado depende da aplicação, devendo a segmentação parar quando os objetos de interesse forem isolados. A segmentação é uma das tarefas mais difíceis e importantes do processamento de imagens, pois o eventual sucesso ou fracasso do procedimento de análise depende diretamente da acurácia da mesma (GONZALES; WOODS, 1992).

No início dos anos 2000 os sistemas geográficos de informação e o processamento de imagens começaram a se desenvolver juntos por meio da análise de imagens baseada em objetos geográficos (BLASCHKE, 2010). Com maior disponibilidade de imagens de alta resolução e o avanço na tecnologia computacional para análises e a compreensão de que os pixels não são a unidade espacial ideal para o mapeamento de elementos da paisagem impulsionaram esse desenvolvimento (ADDINK; VAN COILLIE; JONG, 2012).

A classificação por regiões também pode ser dividida em técnicas de classificação supervisionadas e não supervisionadas. Na supervisionada é necessário estabelecer as classes e as amostras de treinamento das respectivas classes para que o software efetue a classificação. Já na não supervisionada, o software executa a classificação baseado em parâmetros definidos pelo usuário, geralmente estruturados em uma árvore de decisão (BRITES; BIAS; ROSA, 2014).

2.2 Sentinel-2 e o sensor MSI

A missão Sentinel-2 visa monitorar a variabilidade nas condições da superfície terrestre por meio de sua ampla faixa de imageamento e alta capacidade de revisita. O projeto Sentinel-2 tem como objetivos adquirir sistematicamente imagens multiespectrais de alta resolução com alta frequência de revisita, dar continuidade a séries de imagens multiespectrais de séries de satélites como SPOT e LANDSAT e fornecer dados de observação para a próxima geração de produtos operacionais como mapas de cobertura da terra, mapas de mudanças e variáveis geofísicas (ESA, 2014).

O sensor MSI (*MultiSpectral Instrument*) a bordo dos dois satélites da missão (Sentinel-2A e Sentinel-2B) é um sensor multiespectral com 13 bandas nas faixas do visível, infravermelho próximo e infravermelho de ondas curtas. Destas, quatro bandas possuem resolução espacial de 10 metros, seis com 20 metros e 3 com 60 metros. Em órbita heliossíncrona a aproximadamente 786 quilômetros de altitude os sensores são capazes de imagear uma faixa de 290 quilômetros de largura. Com os dois satélites operando isso representa uma resolução temporal de 5 dias na linha do Equador e 2 a 3 dias em latitudes medianas (ESA, 2014).

2.3 Interimage e o algoritmo C4.5

O InterIMAGE é um sistema de interpretação de imagens baseado em conhecimento, ou cognitivo. Desenvolvido pelo Laboratório de Visão Computacional da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (LVC/PUC-RJ) e pela Divisão de Processamento de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DPI-INPE), é uma plataforma livre em código aberto. Baseado no sistema GeoAIDA, desenvolvido pelo Instituto para Tecnologia da Informação da Universidade de Hannover, Alemanha, o InterIMAGE herda funcionalidades básicas e apresenta implementações e avanços importantes em relação ao seu antecessor, como novas funções para regras de decisão, incluindo as que possibilitam estruturar modelos de conhecimento (COSTA et al., 2008).

A estratégia de interpretação do InterIMAGE é baseada em uma rede semântica capaz de representar hierarquicamente os conceitos das classes de uma imagem. Nessa rede os nós



representam conceitos do mundo real, já os arcos representam as relações entre os nós. Todo nó tem sempre um nó pai e para cada nó da operação é possível associar um operador *top-down* (TD) e um *bottom-up* (BU). A interpretação se dá em duas etapas, a primeira acontece de cima para baixo (TD) criando uma rede de hipóteses sobre os objetos. Outra etapa ocorre de baixo para cima (BU) resolvendo conflitos existentes, já que um mesmo objeto pode ser associado a mais de uma classe (FERREIRA, 2015).

Uma árvore de decisão pode ser gerada a partir de conjuntos de amostras de treinamento, em que as amostras são anteriormente conhecidas. A principal função de um algoritmo capaz de construir uma árvore de decisão é escolher atributos para rotular os nós da árvore. Deve sempre ser escolhido o atributo com maior eficiência na discriminação de classes, usando uma medida de poder de discriminação (CARVALHO, 2005).

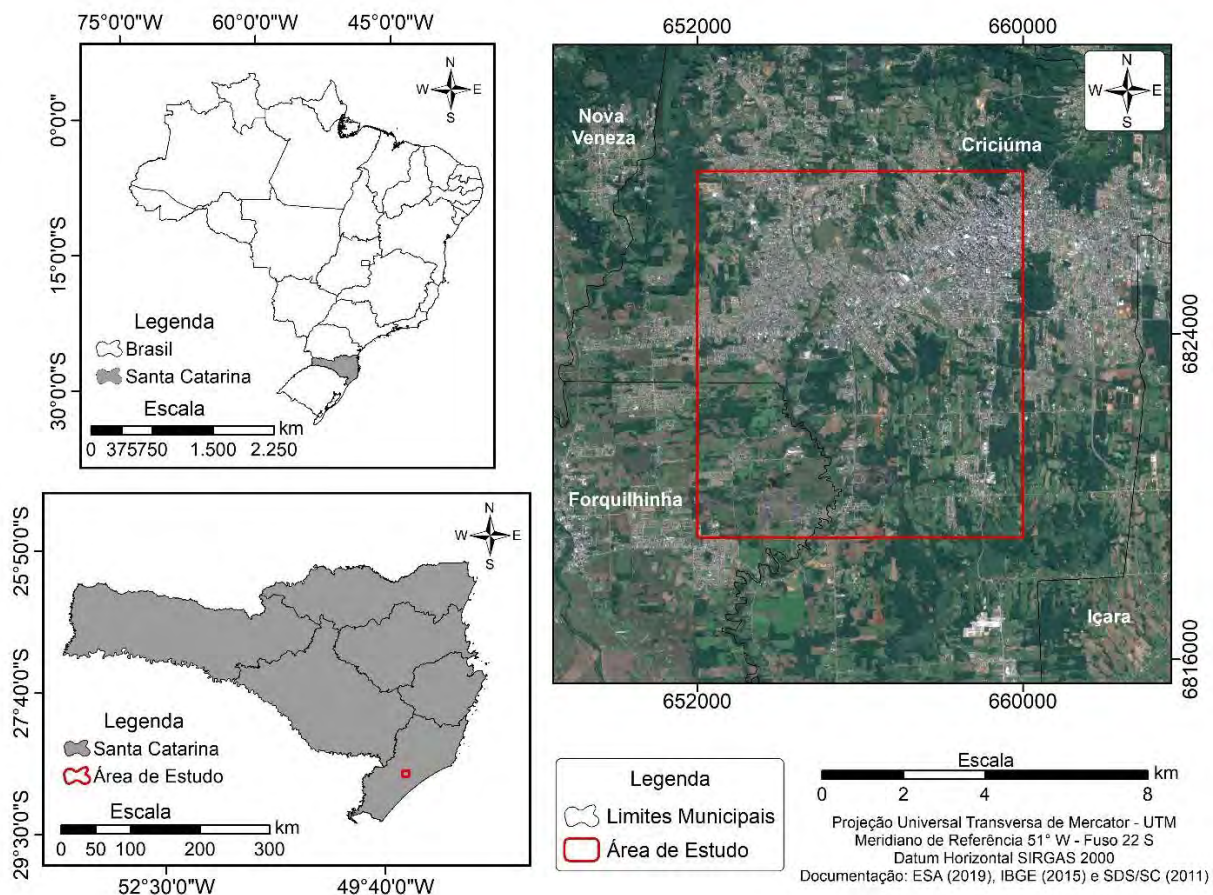
Dentre os algoritmos de árvore de decisão, o C4.5 é um dos mais utilizados, estando presente em diversos sistemas. O C4.5 opera associando a cada nó da árvore um atributo e a cada arco um intervalo dos valores desse atributo, é calculada então a entropia para validar quão informativo é um nó. Ele ainda remove nós desnecessários por meio do procedimento de poda, reduzindo o tamanho da árvore (RIBEIRO; FONSECA, 2013).

3 Metodologia

3.1 Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada na região Sul do estado de Santa Catarina, abrangendo parte dos municípios de Criciúma e Forquilha (Figura 1). A área é delimitada por coordenadas UTM, fuso 22 Sul, Meridiano Central -51° , coordenadas: Este 652.000 m e 660.000 m e Norte 6.828.000 m e 6.819.000 m. A escolha da área baseou-se na multiplicidade de classes de uso e cobertura da Terra identificadas previamente.

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Autor, 2019.

3.2 Material e métodos

Foram utilizadas imagens do sensor MSI a bordo do satélite Sentinel-2B da Agência Espacial Europeia. As imagens datam do dia 30 de abril de 2019 e adquiridas gratuitamente no site Earth Explorer do USGS (United States Geological Survey). Foram utilizadas as 10 bandas do sensor MSI com resolução espacial de 10 e 20 metros, especificadas individualmente na tabela 1.

Tabela 1 – Especificações técnicas das bandas do sensor MSI utilizadas

| Nº da banda | Nº da banda na composição | Banda | Comprimento de onda central (nm) | Largura de banda (nm) | Resolução espacial (m) | Resolução radiométrica |
|-------------|---------------------------|------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 2 | 1 | Blue | 492,1 | 66 | 10 | |
| 3 | 2 | Green | 559 | 36 | 10 | |
| 4 | 3 | Red | 664,9 | 31 | 10 | 12 bits |
| 5 | 4 | Red Edge 1 | 703,8 | 16 | 20 | |
| 6 | 5 | Red Edge 2 | 739,1 | 15 | 20 | |



| | | | | | |
|----|----|------------|--------|-----|----|
| 7 | 6 | Red Edge 3 | 779,7 | 20 | 20 |
| 8 | 7 | NIR | 832,9 | 106 | 10 |
| 8a | 8 | Red Edge 4 | 864 | 22 | 20 |
| 11 | 9 | SWIR 1 | 1610,4 | 94 | 20 |
| 12 | 10 | SWIR 2 | 2185,7 | 185 | 20 |

Fonte: Adaptado de ESA, 2014.

Com o uso do software ArcGIS versão 10.3.1 as bandas foram recortadas pelo limite da área de estudo para posterior composição das mesmas em uma única imagem, contendo as informações espectrais de todas as bandas. Esse procedimento foi necessário pois o InterIMAGE realiza as operações utilizando uma imagem apenas, entretanto ele permite analisar e estabelecer parâmetros diferentes para cada uma das bandas desta imagem, não resultando assim em perda de informação.

Na plataforma InterIMAGE versão 1.43 foi criado um novo projeto definindo como padrão a imagem composta pelas 10 bandas. Foram criadas na lista de camadas duas composições de bandas, uma composição R3/G2/B1 (cor natural) e uma composição R7/G3/B2 (falsa cor).

Uma rede semântica com um nó para cada classe de cobertura da terra foi então criada, nessa rede todas as classes encontram-se no mesmo nível hierárquico (Figura 2). A rede semântica é um modelo de conhecimento utilizado para interpretar a imagem, no entanto, para classificação com o algoritmo C4.5 é necessário que todas as classes estejam no mesmo nível hierárquico.

Figura 2 – Rede semântica estabelecida



Fonte: Autor, 2019.

Com o uso do menu *Samples Editor* foi executada a segmentação da imagem e a coleta das amostras de treinamento. A segmentação foi realizada pelo algoritmo *TA_Baatz_Segmenter* proposto por Baatz e Schäpe (2000), utilizando como entrada todas as bandas da imagem com pesos 1. Foram utilizados ainda *compactness weight* 0,8, *color weight* 0,5, *scale parameter* 120, *reliability* 0,2 e *euclidean distance threshold* 20.



Foram então coletados segmentos amostrais para cada uma das classes de uso e cobertura. Os segmentos amostrados e os demais segmentos foram então exportados para o formato *shapefile* com os atributos média, entropia e relação de cada uma das bandas; brilho da imagem; área, compacidade, comprimento e largura dos segmentos, além dos índices NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), NDBSI (*Normalized Difference Bare Soil Index*) e NDWI (*Normalized Difference Water Index*).

O projeto foi então editado, adicionado o arquivo de segmentação que contém as amostras. Para o primeiro nó da rede semântica foi definido o operador *top-down TA_C45_Classifier* tendo como amostras de treinamento e arquivo de entrada a segmentação contendo as amostras e os atributos.

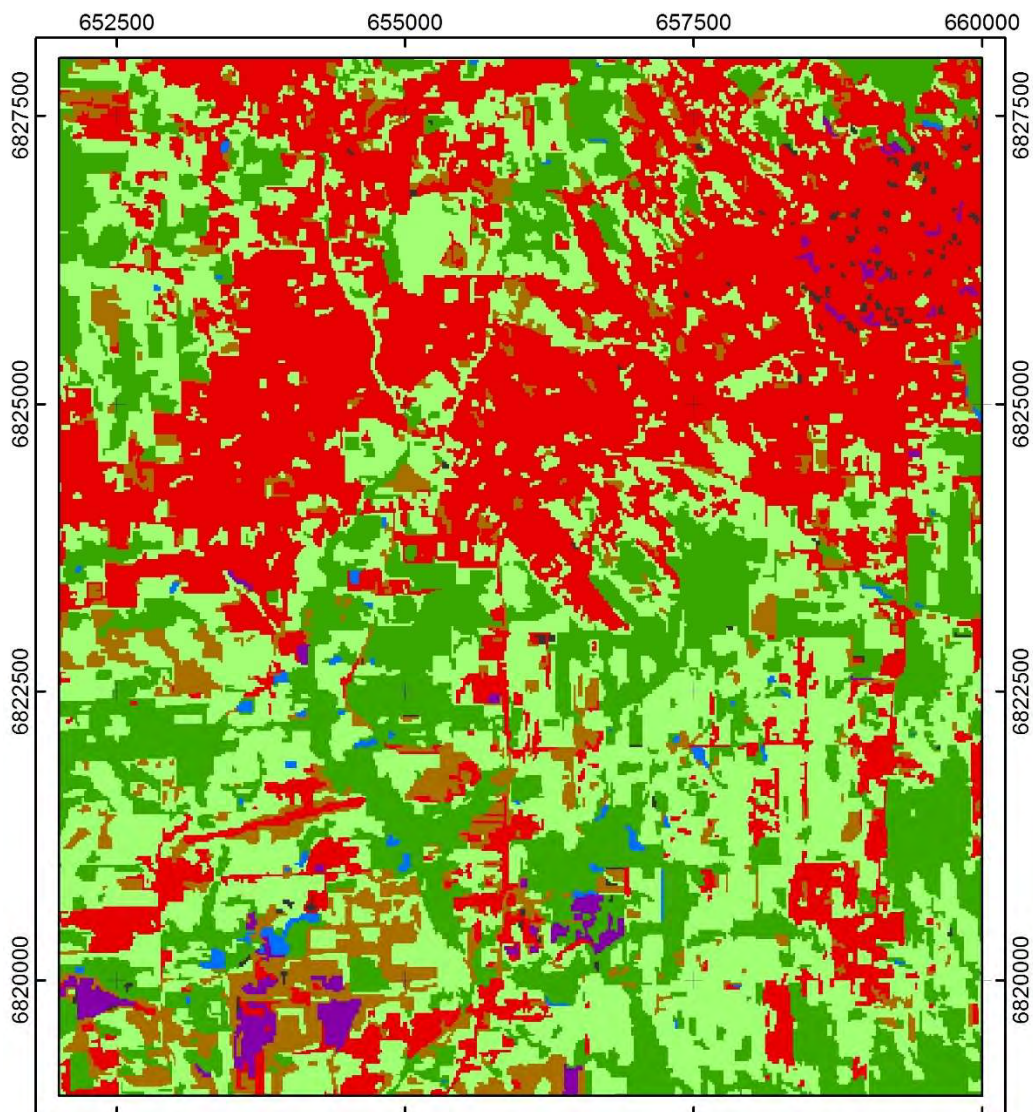
Por fim, a classificação foi executada e o resultado foi exportado no formato *shapefile*. Em seguida importado no software ArcGIS onde foram computadas as áreas, gerado o layout do mapa final e efetuada a validação.

Para avaliação da acurácia do mapa temático foram gerados de forma aleatória estratificada 240 pontos amostrais de referência. Os pontos foram distribuídos de acordo com a área ocupada por cada classe, sendo que as classes massa de água e sombra tiveram 10 pontos cada, 20 pontos na classe rejeito mineral e 50 pontos em cada uma das demais classes. Por fotointerpretação foi atribuído a cada ponto a classe do local onde se encontra. Os pontos foram então cruzados com a classificação gerada, possibilitando a tabulação em uma matriz de confusão, onde foram calculados os parâmetros de acurácia.


4 Discussão dos resultados

A figura 3 ilustra o resultado da classificação supervisionada, bem como a distribuição das classes de uso e cobertura na área de estudo.

Figura 3 – Mapa temático de uso e cobertura da terra



- Legenda**
- | | |
|---|--|
| Classes de Cobertura |  Solo Exposto |
|  Área Urbanizada |  Sombra |
|  Massa de Água |  Vegetação Arbórea |
|  Rejeito Mineral |  Vegetação Rasteira |



 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central: 51° W - Fuso 22 S
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Documentação: Imagem Sentinel-2 de 30/04/2019

Fonte: Autor, 2019.

Deve-se considerar para análise, que os municípios de Criciúma e Forquilha, foram desenvolvidos a partir de um modo de produção baseado na extração de carvão mineral a partir dos anos 1910, assim, analisando a figura 3 é possível identificar uma predominância da área urbana na metade norte. Observa-se ainda que a urbanização se dá de forma irregular no território, advindo do modo de ocupação do espaço, em que os vetores de crescimento da urbanização seguem a abertura das minas de extração de carvão, crescendo por vezes de forma desordenada. Rápida e com pouco planejamento, a expansão urbana de Criciúma resultou em problemas socioambientais. Mais ao sul a área apresenta características mais rurais, ainda com pequenos



núcleos de urbanização motivados pela atividade de extração de carvão mineral e mais recentemente pela industrialização, principalmente em dois eixos de crescimento no sentido nortesul, as rodovias Governador Jorge Lacerda e Luiz Rosso que ligam a cidade de Criciúma a rodovia BR 101 (SUTIL et al., 2018) possibilitando o escoamento da produção destes municípios.

Destaca-se alguns conflitos entre as classes área urbanizada e rejeito mineral na área central da cidade de Criciúma, por se tratar de uma área densamente urbanizada e verticalizada, descarta-se a possibilidade de existência da classe rejeito mineral neste local, esse conflito pode estar relacionado com a sombra das edificações, sendo áreas transitórias entre as classes sombra e área urbanizada.

A tabela 2 contém as áreas quantificadas das classes do mapeamento temático. Percebe-se que as classes área urbanizada, vegetação arbórea e vegetação rasteira abrangem porções semelhantes da área de estudo, e que somadas recobrem mais de 90% da área total. Fica claro então a expressividade da urbanização e das áreas de agropecuária que a circundam. Tem-se ainda pequenas massas de água (0,5%), área de deposição de rejeito mineral (1,05%) principalmente aqui rejeito de carvão, sombra (0,34%) principalmente na região central de Criciúma, possivelmente gerada pelos edifícios e também áreas de solo exposto (7,56%), fruto de áreas agrícolas e de expansão urbana.

Tabela 2 – Área ocupada em hectares e porcentagem, por classe temática

| Classes de Cobertura | Área (ha) | % |
|----------------------|----------------|---------------|
| Massa de água | 36,14 | 0,50 |
| Rejeito mineral | 75,40 | 1,05 |
| Solo exposto | 544,31 | 7,56 |
| Sombra | 24,74 | 0,34 |
| Área urbanizada | 2468,71 | 34,29 |
| Vegetação arbórea | 1626,35 | 22,59 |
| Vegetação rasteira | 2424,35 | 33,67 |
| Total | 7200,00 | 100,00 |

Fonte: Autor, 2019.

É arriscado afirmar que as áreas e a localização das classes do mapa temático produzido são verdades absolutas. As decisões sobre recursos requerem informações e decisões eficazes, precisas ou, ao menos precisões conhecidas. Com os mapas não é diferente, se decisões são tomadas baseadas em informações de mapas, para que os resultados sejam os esperados a precisão do mapa precisa ser conhecida, caso contrário, podem surgir surpresas indesejáveis (CONGALTON; GREEN, 2008). Neste estudo foi avaliada apenas a acurácia temática do produto cartográfico gerado. Na tabela 3 está representada a matriz de confusão gerada para avaliar a acurácia do mapeamento temático.

Tabela 3 – Matriz de confusão para avaliação
o das classes temáticas: MA – Massa de água, RM – Rejeito mineral, SE – Solo Exposto, SO – Sombra, AU – Área Urbanizada, VA – Vegetação Arbórea e VR – Vegetação rasteira

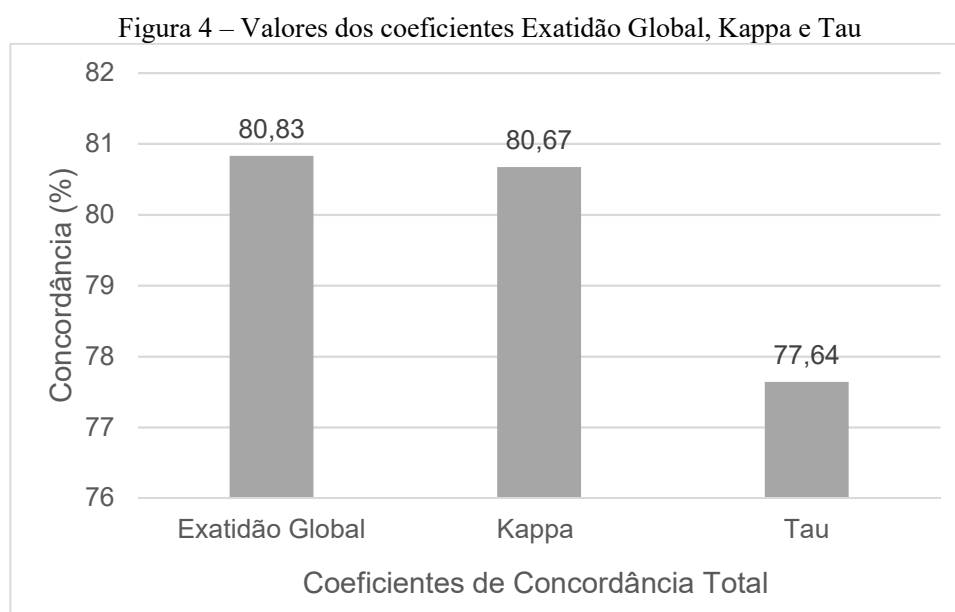
| | | Dado de Referência | | | | | | | |
|-------------|---------|--------------------|----|----|----|----|----|----|-------|
| Dado Classi | Classes | MA | RM | SE | SO | AU | VA | VR | Total |
| | | MA | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |



| | | | | | | | | |
|--------------|---|----|----|---|----|----|----|------------|
| RM | 0 | 16 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 20 |
| SE | 0 | 0 | 34 | 1 | 7 | 1 | 7 | 50 |
| SO | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 3 | 0 | 10 |
| AU | 0 | 1 | 2 | 0 | 46 | 0 | 1 | 50 |
| VA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 8 | 50 |
| VR | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 5 | 42 | 50 |
| Total | 9 | 17 | 39 | 7 | 58 | 52 | 58 | 240 |

Fonte: Autor, 2019.

A partir dos dados da matriz de confusão foram calculados os índices de concordância total (Figura 4).



Fonte: Autor, 2019.

A análise dos coeficientes de concordância total aponta que o mapeamento temático apresenta elevada qualidade, tendo índices de Exatidão Global e Kappa superiores a 80%. Apesar de apontar uma boa acurácia temática, o que indica uma concordância observada maior que a esperada, o coeficiente de concordância Tau, por apresentar valor abaixo dos demais coeficientes e considerar também o número de classes, assinala a existência de conflitos individuais entre classes, como pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4 – Acurácia do produtor e do usuário para as classes individuais

| Classes de Cobertura | Acurácia (%) | |
|----------------------|--------------|---------|
| | Produtor | Usuário |
| Massa de água | 100 | 90 |
| Rejeito mineral | 94 | 80 |



| | | |
|--------------------|----|----|
| Solo exposto | 87 | 68 |
| Sombra | 71 | 50 |
| Área urbanizada | 79 | 92 |
| Vegetação arbórea | 81 | 84 |
| Vegetação rasteira | 72 | 84 |

Fonte: Autor, 2019.

No que se refere a acurácia do produtor, o melhor resultado foi na classe massa de água, com 100% de acurácia. Isso representa que 100% dos pontos de referência amostral definidos como massa de água foram mapeados como sendo desta classe, ou seja, não houve erro de omissão para esta classe. A classe rejeito mineral também apresentou bom resultado, com apenas 6% de erro de omissão. Já as classes sombra e vegetação rasteira tiveram as menores acurácias 71% e 72% respectivamente, o que ainda pode ser considerado um resultado satisfatório.

Na acurácia do usuário as classes área urbanizada (92%) e massa de água (90%) foram as que apresentaram maiores valores de acuracidade. Já as classes sombra e solo exposto apresentaram as mais baixas acurácias, 50% e 68% respectivamente.

5 Conclusão

No que tange a metodologia utilizada para a classificação do uso e da cobertura da Terra na área de estudo o resultado obtido foi satisfatório. A segmentação facilita o processo de classificação, entretanto observa-se uma dificuldade em definir os limites, sendo necessários fazer uma série de testes. O uso de atributos, como cor, textura, forma e índices contribui para melhorar a identificação dos objetos. A classificação supervisionada realizada na plataforma InterIMAGE com o algoritmo C4.5 demonstrou ser de baixa complexidade, além de apresentar bons resultados de acurácia temática, mostrando ser uma boa alternativa para análise de imagens orbitais e média e alta resolução.

No que se refere a acurácia temática total do mapeamento, os coeficientes de exatidão apontam resultados muito satisfatórios, estando próximos da excelência em se tratando de classificação digital de imagens. A proximidade dos valores dos coeficientes de acurácia total, principalmente Exatidão Global e Kappa, demonstram que a acurácia temática do produto gerado tem boa consistência.

Embora a acurácia total do mapeamento demonstre bons resultados, a avaliação individual das classes alerta sobre um baixo desempenho em algumas classes. De modo geral o produto apresenta boa acurácia do produtor, com apenas duas classes próximas a 70% e chegando a excelência na classe massa de água, o que aponta uma alta capacidade de classificar corretamente as áreas correspondentes as classes.

A acurácia do usuário apresenta resultados satisfatórios para maioria das classes, no entanto as classes sombra e solo exposto apresentaram acurácia regular. Em função da resolução espacial da imagem, as áreas de sombra, por vezes não são bem definidas, facilitando a existência de conflitos. Já no caso da classe solo exposto, os conflitos ocorrem principalmente com as classes área urbanizada e vegetação rasteira, o que pode ser explicado pelo fato de que nos bairros mais periféricos de Criciúma, predominam residências cobertas por telhas cerâmicas, que possuem resposta espectral muito similar, uma vez que na prática telhas cerâmicas são feitas basicamente de solo cozido. Com a vegetação rasteira o conflito ocorre na transição entre uma classe e outra, não sendo nem solo totalmente exposto, nem uma vegetação rasteira bem consolidada.



REFERÊNCIAS

- ADDINK, Elisabeth A.; VAN COILLIE, Frieke M.b.; JONG, Steven M. de. Introduction to the GEOBIA 2010 special issue: From pixels to geographic objects in remote sensing image analysis. **International Journal Of Applied Earth Observation And Geoinformation**, [s.l.], v. 15, p.1-6, abr. 2012.
- BAATZ, Martin; SCHÄPE, Arno. Multiresolution Segmentation: an optimization approach for high quality multi-scale image segmentation. In: ANGEWANDTE GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSVARBEITUNG, 12., 2000, Salzburg. **Proceedings...** Heidelberg: Herbert Wichmann Verlag, 2000. p. 1 - 542.
- BLASCHKE, T. Object based image analysis for remote sensing. **Isprs Journal Of Photogrammetry And Remote Sensing**, [s.l.], v. 65, n. 1, p.2-16, jan. 2010.
- BRITES, Ricardo Seixas; BIAS, Edilson de Souza; ROSA, Antônio Nuno de Castro Santa. Classificação por Regiões. In: MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de. **INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Brasília: UnB, 2014. Cap. 13. p. 209-220.
- CARVALHO, Deborah Ribeiro. **ÁRVORE DE DECISÃO / ALGORITMO GENÉTICO PARA TRATAR O PROBLEMA DE PEQUENOS DISJUNTOS EM CLASSIFICAÇÃO DE DADOS**. 2005. 173 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programas de Pós-graduação em Computação de Alto Desempenho/sistemas Computacionais, Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- CONGALTON, Russell G.; GREEN, Kass. **Assessing the accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices**. 2. ed. New York: Crc Press, 2008. 183 p.
- COSTA, Gilson Alexandre Ostwald Pedro da et al. INTERIMAGE: UMA PLATAFORMA COGNITIVA OPEN SOURCE PARA A INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA DE IMAGENS DIGITAIS. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s.l.], v. 04, n. 60, p.331-337, dez. 2008.
- ESA, European Space Agency. **Sentinel-2 User Handbook**. Paris: Esa, 2015. 64 p.
- FERREIRA, Rodrigo da Silva. **InterIMAGE Cloud Platform: The Architecture of a Distributed Platform for Automatic, Object-Based Image Interpretation**. 2015. 159 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- GONZALES, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Digital Image Processing**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1992. 797 p.
- JENSEN, John R.. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma perspectiva em Recursos Terrestres**. 2. ed. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 598 p.
- KANCHEVA, Rumiana. Remote sensing terminology: past experience and recent needs. **Remote Sensing For Agriculture, Ecosystems, And Hydrology Xv**, [s.l.], p.1-10, 16 out. 2013.
- LEVIN, Noam. **Fundamentals of Remote Sensing**. Trieste: Tel Aviv University, 1999. 225 p.



MENESES, Paulo Roberto. Princípios de Sensoriamento Remoto. In: MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: UnB, 2014. Cap. 1. p. 1-33.

MENESES, Paulo Roberto; SANO, Edson Eyji. Classificação Pixel a Pixel de Imagens. In: MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de. **INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Brasília: UnB, 2014. Cap. 12. p. 191-208.

PAINE, David P.; KISER, James D.. **AERIAL PHOTOGRAPHY AND IMAGE INTERPRETATION**. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2012. 637 p.

RIBEIRO, Bárbara Maria Giacom; FONSECA, Leila Maria Garcia. Urban Land Cover Classification using WorldView-2 Images and C4.5 Algorithm. In: JURSE, 2013, São Paulo. **Proceedings...** . São Paulo: INPE, 2013. p. 250 - 253.

SUTIL, Thaise; LADWIG, Nilzo Ivo; CONTO, Danrlei de; Marlon Domingos Cury. MONITORAMENTO DA EXPANSÃO URBANA. CENÁRIOS FUTUROS DO CRESCIMENTO POPULACIONAL NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA – SC. In: LADWIG, Nilzo Ivo; SCHWALM, Hugo (Org.). **Planejamento e Gestão Territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos**. Criciúma: Edunesc, 2018. p. 477-495.

Fonte financiadora: PIBIC/CNPq/Unesc



1673289 - DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS GEOTÉCNICOS DE DIFERENTES TIPOS DE SOLOS COM ADIÇÃO DE PÓ DE ROCHA PARA APLICAÇÃO EM OBRAS GEOTÉCNICAS

Élen Delfino Leandro, Christiane Ribeiro da Silva

Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina - UNESC

No âmbito, de concatenar questões ambientais com a área tecnológica de engenharia, estudos vêm sendo desenvolvidos em busca de soluções sustentáveis ao investigar o comportamento geotécnico de misturas de solos com diferentes resíduos frente às necessidades atuais, além de comprovações quanto à viabilidade para reutilização destes materiais no setor de infraestrutura e, conseqüentemente, da construção civil. Neste contexto, este artigo tem como objetivo principal determinar os parâmetros geotécnicos de diferentes tipos de solos com adição do pó de rocha para aplicação em obras geotécnicas. Ao longo da pesquisa foram utilizados dois tipos de solos, pó de rocha e cal como materiais. O programa experimental compreendeu ensaios de granulometria simples e a laser, limites de Atterberg, compactação, Índice de Suporte Califórnia, expansão e resistência ao cisalhamento. Os resultados mostraram diminuição da plasticidade mediante a adição do incremento de pó de rocha. Tanto em termos de infraestrutura aplicada a área de pavimentação, quanto a resistência ao cisalhamento, os resultados foram considerados satisfatórios, uma vez que houve potencial aplicação das misturas estabelecidas. Para pavimentação as aplicações envolvem uso do material como camada de corpo de aterro em obras de terraplenagem, subleito e reforço de subleito. Quanto ao cisalhamento, apesar da redução, o potencial de remineralização proporcionado pelo pó de rocha poderá atuar como facilitador na fertilidade do solo em caso de hidro-semeadura nas contenções. Desta forma, esta proposta de pesquisa atingiu sua proposição, vindo de encontro com as necessidades impostas pela sociedade quanto ao reaproveitamento de resíduos diretamente aplicados no âmbito na geotecnia.

Palavras-chave: mecânica dos solos, valorização, resíduo, pó de rocha basáltica, solo argiloso.

1 Introdução

A aceleração da industrialização e o conseqüente crescimento urbano e populacional são fatores determinantes na geração de resíduos ao longo das últimas décadas. Devido ao seu impacto junto ao meio ambiente, a geração de resíduos é fato de preocupação mundial. Neste cenário, como protagonista na geração de resíduos relacionados com agregados de construção civil estão as “pedreiras”. De acordo com Fabro et al. (2011), usualmente os agregados são obtidos através do processo de britagem de rochas. No caso de rocha basáltica, possuem origem mineralógica de rochas ferro magnesianas de cor escura.

Ao longo do processo de cominuição, algumas partículas acabam decrescidas demais, gerando o pó de rocha, material fino usualmente na granulometria de silte e/ou argila. Conforme Righetto (2008, p. 34), “há dificuldade no que se refere à disposição e ao reaproveitamento do resíduo gerado pelo processo de britagem”, uma vez que sua granulometria, ao longo do processamento, pode se tornar excessivamente fina para incorporação no asfalto.

De acordo com a NBR 10004:2004, que exhibe as diretrizes para classificação, os resíduos são classificados em quatro classes, I, II, III e IV. No caso do pó de rocha, este pode ser classificado como classe IIA, não inerte. Sua classificação facilita aos riscos para utilização deste tipo de resíduo.

Estudos vêm sendo desenvolvidos para a reutilização do pó de rocha basáltica, visando minimizar o impacto gerado pelos resíduos de rochas em diferentes setores da indústria. Um



exemplo é na agricultura, com finalidade de fertilizante e corretivo na acidez do solo, técnica conhecida como rochagem, prática de rejuvenescimento para solos desprovidos de nutrientes, ou seja, aqueles de baixa fertilidade. Rochas basálticas possuem minerais ricos em cátions, como feldspatos cálcico-sódicos, além de possuir, também, menor valor do que outros produtos para adubação. (ARRUDA; EHLERS, 2014).

Relacionado a reaproveitamento de resíduos aplicados à mecânica dos solos, existe a geotecnia ambiental “ramo da geotecnia que trata da proteção ao meio ambiente contra impactos antrópicos [...]” (BOSCOV, 2008). Um exemplo desta aplicação é o reaproveitamento de resíduos na construção civil em obras de pavimentação, além de diversas outras aplicações presentes na área da construção civil.

Com base no contexto acima descrito, o objetivo principal deste projeto de pesquisa é determinar os parâmetros geotécnicos de diferentes tipos de solos com adição do pó de rocha para aplicação em obras geotécnicas. Para atender o objetivo principal, os objetivos secundários compreendem determinar as misturas utilizadas, determinar a variação dos parâmetros quando adicionado cal nas misturas como agente aglomerante e, por fim, verificar e comparar os resultados obtidos nas diferentes amostras, indicando a melhor aplicação para o material, além da viabilidade de sua aplicação na área de infraestrutura e/ou construção civil.

2 Referencial Teórico

Na área geotécnica, conceituamos, então, três tipos de solos, divididos em arenoso, siltoso e argiloso conforme o diâmetro de suas frações constituintes. O solo argiloso se caracteriza por ter uma baixa permeabilidade devido à sua plasticidade e, também, à sua capacidade de aglutinação e forma lamelar, sendo o oposto dos solos arenosos, já que seus grãos são visíveis a olho nu. Para conhecer as características físicas do solo desejado é necessário determinar sua curva de granulometria. A análise granulométrica é a determinação do tamanho das partículas presentes em um solo, expressa como percentagem de peso seco total. Conhecer a granulometria de um determinado material significa representá-lo com a utilização de uma curva.

O estado do solo é definido a partir do estudo de seus índices físicos, que são grandezas que permitem a obtenção de relações entre pesos, volumes e pesos e volumes presentes em uma amostra. A determinação dos índices físicos é um parâmetro que de extrema importância no comportamento mecânico. São exemplos de índices físicos o peso específico e o teor de umidade. De acordo com Pinto (2001), o peso específico (γ), expresso em g.cm-3, estabelece a relação entre pesos e volumes, enquanto o teor de umidade (ω), expresso em porcentagem, estabelece a relação entre o peso de água e o peso seco da amostra.

Um cientista chamado Atterberg criou um método para descrever a consistência dos solos granulares finos com variados teores de umidade. Deste modo, para determinar o estado de uma argila é necessário conhecer seus índices de consistência, também chamados de limites de Atterberg. Solos argilosos apresentam aspectos bem distintos conforme o seu teor de umidade e os limites de Atterberg são os teores de umidade limite entre os estados de consistência, sólido, semi-sólido, plástico e líquido. De acordo com Silva (2018, p.4), “a obtenção dos limites de Atterberg é um dado importante para o processo de compactação, pois está relacionado com a umidade”. No caso específico do LP, o índice é orientativo para a escolha da umidade inicial do ensaio.

Segundo Pinto (2006, p. 77), “a compactação promove um contato mais íntimo entre as partículas, a fim de reduzir seus índices de vazios pela eliminação da fase ar dos solos”. Ainda, conforme Pinto (2006, p. 77), “a compactação dos solos é realizada em várias obras de engenharia, a exemplo de aterros, camadas constitutivas de pavimentos, barragens de terra, material de preenchimento em contenções e valetas urbanas”. O tipo de obra e de solo disponível determinam o processo de compactação, resultando em diferentes umidades e densidades, afetando,



diretamente, recalques, rigidez, resistência e permeabilidade. Como resultados do ensaio de compactação, são obtidos os parâmetros de umidade ótima (ω_{ot}) e densidade seca máxima ($\gamma_{d_{máx}}$) para o solo (PINTO, 2006). Segundo Silva (2018, p.4), “a compactação além de melhorar a resistência dos solos, atua na permeabilidade”, já que, para os ensaios de permeabilidade, os corpos de prova precisam estar moldados na umidade ótima.

Além da compactação do solo, tanto a resistência a penetração (capacidade de suporte), quanto a expansão da mistura, possuem relevância para o estudo e sua determinação é feita a partir de ensaios de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e expansão (SILVA, 2018; CAPUTO, 2013). Quanto mais expansivo for o solo, melhor será sua tendência de aplicação como proteção mecânica ou barreira hidráulica, que terá sua definição a partir do coeficiente de permeabilidade. Seguindo o contexto, quanto menos expansivo for o solo, melhor sua aplicação em obras de infraestrutura, como pavimentação.

De acordo com Das & Khaled (2014, p. 157), “os solos são permeáveis devido à existência de espaços vazios interconectados, através dos quais a água consegue fluir de pontos de alta energia para pontos de baixa energia.” Como a água quase sempre ocupa a maior parte dos vazios do solo, quando submetida a uma diferença de potencial hidráulico, flui através dos vazios interconectados. Por tal motivo, é de grande importância o estudo da percolação da água nos solos, a fim de evitar inúmeros problemas práticos.

Ainda, conforme Das & Khaled (2014, p. 157), “um dos principais parâmetros físicos de um solo que controla a taxa de percolação é condutividade hidráulica, também conhecido como coeficiente de permeabilidade”. O valor do coeficiente de permeabilidade (k) varia muito entre os solos. Quanto mais arenoso, maior seu coeficiente de permeabilidade e, da mesma forma, quanto mais argiloso, menor será este coeficiente. No caso das argilas, os coeficientes podem alcançar índices de 10^{-7} cm/s.

No mesmo contexto, buscando evitar problemas geotécnicos, está a questão de ruptura dos solos, quase sempre ocorrida pelo fenômeno de cisalhamento. Situações de rupturas por cisalhamento de solos estão associadas a sapatas de fundação, quando carregadas até a sua ruptura, ou, também, associadas a escorregamentos de taludes. Só em condições especiais solos podem romper por tensões de tração e compressão (PINTO, 2006).

Segundo Pinto (2006, p. 260), “a resistência ao cisalhamento de um solo é definida como a máxima tensão de cisalhamento que o solo pode suportar sem sofrer ruptura ou a tensão de cisalhamento do solo no plano em que a ruptura ocorrer.” Antes de analisar o que se passa no interior do solo num processo de cisalhamento, é necessário analisar em particular sobre dois parâmetros de resistência, ângulo de atrito e coesão. A coesão é a fração mais importante da resistência ao cisalhamento de solos finos e coesivos, como as argilas, e para solos granulares não coesivos seria o ângulo de atrito, um exemplo a areia. Em laboratório esses dois valores são obtidos através do ensaio de cisalhamento direto.

3 Metodologia e Materiais Utilizados

Ao longo da pesquisa foram utilizados dois solos da região, um deles denominado solo de Formação Geológica Palermo (SP) e, o outro, solo de Depósitos Holocênicos recentes (SH). A Tabela 1 apresenta as propriedades físicas e mecânicas de ambos os solos já previamente caracterizados, sendo definidos como SP100, o solo de Formação Geológica Palermo *in natura* e SH100, o solo de Depósitos Holocênicos recentes puro. Vale salientar que quanto a energia de compactação, os resultados envolvem o Proctor Intermediário (PI).

Segundo Bozzetto (2018, p. 4), “o solo residual de Formação Geológica Palermo foi coletado no Parque Científico e Tecnológico (Iparque) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), com local de extração situado nas coordenadas de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) 655498,26 m E, 6820738,21 m S, Datum WGS84, no município de Criciúma/SC”.



O solo locado em Depósitos Holocênicos recentes, de acordo com o Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, disponibilizado online pela CPRM, possui sedimentos do Cenozóico e foi coletado na área rural do município de Timbé do Sul/SC, na comunidade de Rio do Salto. Seu ponto de coleta possui coordenadas de projeção UTM 620258,84 m E, 6810870,27 m S, Datum WGS84.

Tabela 1: Propriedades físicas e mecânicas do solo in natura

| Características | SP100 | SH100 |
|---|-------|-------|
| LL | 66 | 46 |
| LP | 45 | 41 |
| IP | 21 | 5 |
| %passante nº200 | 99,2 | 99,9 |
| IG | 17 | 10 |
| HRB | A7-5 | A-5 |
| $\omega_{ót}$ (%) | 25,8 | 20 |
| $\gamma_{d_{máx}}$ (g/cm ³) | 1,462 | 1,556 |
| ISC | 5,80 | 7,10 |
| Expansão | 5,50 | 3,05 |

Fonte: LMS, 2018; Bozzetto, 2018

Ainda, de acordo com o proposto por Bozzetto (2018, p. 4), “o pó de rocha utilizado para composição das misturas é proveniente da britagem de rochas basálticas e foi doado pela empresa Setep Construções S.A., localizada no município de Criciúma”. A

Tabela 2 apresenta as propriedades físicas do pó de rocha utilizado. A cal utilizada como aditivo para melhoramentos de solos é formada de rochas magnesianas e carbonatadas cálcicas, conhecida como Cal Hidratada CH-III. A Tabela X apresenta as propriedades físicas do pó de rocha.

Tabela 2: Propriedades físicas do pó de rocha

| Características | Pó de Rocha Basáltica |
|-----------------|-----------------------|
| IP | 0 |
| %passante nº200 | 88,7 |
| IG | 8 |
| HRB | A4 |

Fonte: Bozzetto, 2018

No que diz respeito às características geotécnicas, o projeto envolveu o estudo das propriedades físicas, mecânicas, de permeabilidade e parâmetros de resistência dos solos e das misturas. No âmbito das propriedades físicas estão compreendidos ensaios de granulometria (simples e a laser), índices físicos e expansão e quanto às propriedades mecânicas, compactação e verificação da capacidade de suporte do solo (CBR). Por fim, a propriedade do solo para suportar carga e manter-se íntegro está ligada à sua resistência ao cisalhamento.

O projeto de pesquisa seguiu o fluxograma de processos detalhado na Figura 6. Todos os ensaios de caracterização descritos foram executados de acordo com suas normas específicas



previstas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de acordo com a Tabela 3. As composições propostas ensaiadas estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 3: Normas ABNT referentes aos ensaios realizados

| Título da Norma | Norma/Resolução |
|---|--|
| Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização | NBR 6457/2016 |
| Análise granulométrica | NBR 7181/2016 - Versão Corrigida: 2018 |
| Determinação do Limite de Liquidez | NBR 6459/2016 - Versão Corrigida: 2017 |
| Determinação do Limite de Plasticidade | NBR 7180/2016 |
| Ensaio de Compactação | NBR 7182/2016 |
| Índice de Suporte Califórnia | NBR 9895/2016 - Versão Corrigida: 2017 |

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019

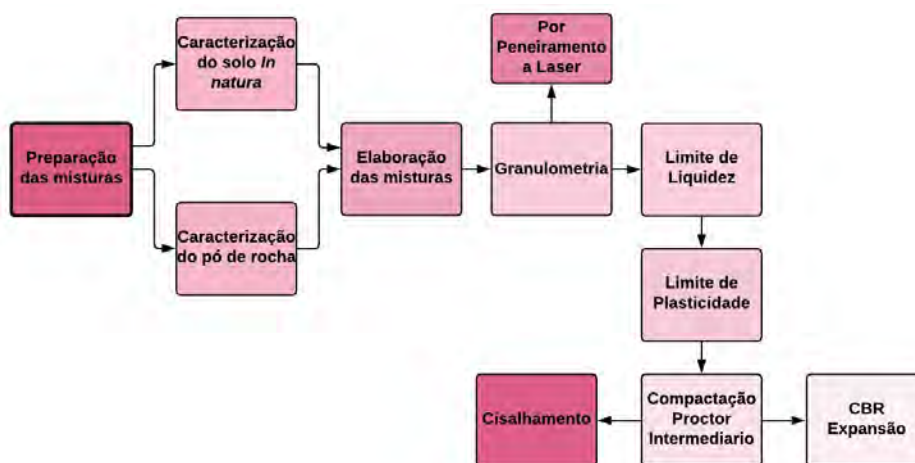


Figura 6: Fluxograma de processos

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019

Tabela 4: Descrição das composições propostas para ensaios

| Sigla | Descrição |
|--------------|--|
| SP100 | Solo argiloso Palermo <i>in natura</i> |
| SP90/PR10 | Solo argiloso Palermo 90% + Pó de rocha 10% |
| SP80/PR20 | Solo argiloso Palermo 80% + Pó de rocha 20% |
| SP70/PR10 | Solo argiloso Palermo 70% + Pó de rocha 30% |
| SP79/PR20/C1 | Solo argiloso Palermo 79% + Pó de rocha 20% + Cal 1% |
| SP77/PR20/C3 | Solo argiloso Palermo 77% + Pó de rocha 20% + Cal 3% |
| SP69/PR30/C1 | Solo argiloso Palermo 69% + Pó de rocha 30% + Cal 1% |
| SP67/PR30/C3 | Solo argiloso Palermo 67% + Pó de rocha 30% + Cal 3% |
| SH100 | Solo argiloso Holocênico <i>in natura</i> |
| SH90/PR10 | Solo argiloso Holocênico 90% + Pó de rocha 10% |
| SH80/PR20 | Solo argiloso Holocênico 80% + Pó de rocha 20% |
| SH70/PR10 | Solo argiloso Holocênico 70% + Pó de rocha 30% |



| | |
|--------------|---|
| SH79/PR20/C1 | Solo argiloso Holocênico 79% + Pó de rocha 20% + Cal 1% |
| SH77/PR20/C3 | Solo argiloso Holocênico 77% + Pó de rocha 20% + Cal 3% |
| SH69/PR30/C1 | Solo argiloso Holocênico 69% + Pó de rocha 30% + Cal 1% |
| SH67/PR30/C3 | Solo argiloso Holocênico 67% + Pó de rocha 30% + Cal 3% |

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019

4 Resultados

4.1 Granulometria, Limites de consistência e classificação

Para a caracterização das propriedades físicas das composições propostas na Tabela 4, foram realizados ensaios de granulometria por peneiramento simples e a laser, limite de liquidez e limite de plasticidade. Os resultados referentes aos ensaios descritos estão apresentados nas Tabelas 5, 6, 7 e 8.

A Tabela 5 apresenta os valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas do solo *in natura* de Formação Geológica Palermo e das misturas deste com pó de rocha. Seguindo o proposto por Bozzetto (2018, p. 9), “os valores demonstraram que o comportamento do solo SP quando misturado com o pó de rocha basáltica reduz sua plasticidade, tornando a mistura um material com plasticidade média”. No entanto, apesar de ter ocorrido a diminuição da plasticidade do material, sua classificação pelo sistema HRB se manteve a mesma devido as baixas variações nos limites de consistência.

Tabela 5: Valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas do solo *in natura* de Formação Geológica Palermo e das misturas deste com pó de rocha

| Características | SP100 | SP90/PR10 | SP80/PR20 | SP70/PR30 |
|------------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| LL | 66 | 52 | 43 | 43 |
| LP | 45 | 36 | 31 | 29 |
| IP | 21 | 16 | 12 | 14 |
| % passante n°200 | 99,2 | 97,2 | 95,1 | 95,1 |
| IG | 17 | 14 | 10 | 12 |
| HRB | A-7-5 | A-7-5 | A-7-5 | A-7-5 |

Fonte: Adaptado de Bozzetto, 2018

Em termos de resultados referentes ao ensaio de granulometria a laser, realizado com o passante na peneira de n° 200, o material também foi classificado como argiloso conforme a ABNT NBR 7181, em termos de tamanho de partículas constituintes do solo. Os resultados mostraram que, para SP100 tivemos 100% passante no diâmetro de 90 μ m, SP90/PR10 100% foi passante no diâmetro de 30 μ m, para SP80/PR20 100% foi passante no diâmetro de 40 μ m e para SP70/PR30 100% foi passante no diâmetro de 60 μ m, ou seja, todos inferiores a 0,005mm de diâmetro, limite superior da fração argila. As variações dos valores podem estar relacionadas com a heterogeneidade do próprio solo e do pó de rocha.

A Tabela 6 apresenta os valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha. Da mesma forma como observado na Tabela 6, a adição de pó de rocha deixou o solo levemente mais grosso, ou seja, houve diminuição na porcentagem passante na peneira de n° 200 com o aumento do incremento de pó de rocha. Deste modo, seguindo o mesmo padrão de comportamento do solo SP, o solo SH quando misturado com o pó de rocha basáltica também teve sua plasticidade reduzida. Neste caso, a diminuição da plasticidade impactou diretamente na classificação do material, que se manteve constante em A-5 para SH100 e SH90/PR10, porém alterou para um material menos



plástico, A-4, nas composições SH80/PR20 e SH70/PR30. Vale salientar que na mistura SH70/PR30 os limites de liquidez e plasticidade foram nulos (NP=não possui).

Tabela 6: Valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Características | SH100 | SH90/PR10 | SH80/PR20 | SH70/PR30 |
|------------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| LL | 46 | 41 | 33 | NP |
| LP | 41 | 32 | 26 | NP |
| IP | 5 | 9 | 12 | NP |
| % passante n°200 | 99,9 | 98,5 | 96,4 | 95,7 |
| IG | 10 | 9 | 8 | 0 |
| HRB | A-5 | A-5 | A-4 | A-4 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Em termos de resultados referentes ao ensaio de granulometria a laser, realizado com o passante na peneira de n° 200, o material também foi classificado como argiloso conforme a ABNT NBR 7181. Os resultados mostraram que, para SH100 tivemos 100% passante no diâmetro de 45 μ m, para SH90/PR10 100% foi passante no diâmetro de 70 μ m, para SP80/PR20 100% foi passante no diâmetro de 90 μ m e para SP70/PR30 100% foi passante no diâmetro de 75 μ m, ou seja, todos inferiores a 0,005mm de diâmetro, limite superior da fração argila. Assim como anteriormente, as variações dos valores podem estar relacionadas com a heterogeneidade do próprio solo e do pó de rocha.

A Tabela 7 apresenta os valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas das composições de solo de Formação Geológica Palermo + pó de rocha + cal. Seguindo os comportamentos acima, as misturas apresentaram granulometria levemente mais grosseiras, uma vez que nas quatro composições houve a presença de material retido na peneira n° 10 ao longo do peneiramento simples.

As misturas SP79/PR20/C1 e SP77/PR20/C3, quando comparadas com SP80/PR20 (Tabela 5), não apresentaram variação significativa na porcentagem final passante na peneira n° 200 em termos de tamanhos de grãos. Já as misturas SP69/PR30/C1 e SP67/PR30/C3, quando comparadas com SP70/PR30 (Tabela 5) sofreram alteração na sua granulometria, ficando levemente mais grosseira. De qualquer forma, ao observar a Tabela 7 fica evidente que mesmo os materiais apresentando variações físicas em termos de tamanho, a própria diminuição de plasticidade tornou a classificação constante em solo do tipo A-4.

Tabela 7: Valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas do solo de Formação Geológica Palermo com pó de rocha e cal

| Características | SP79/PR20/C1 | SP77/PR20/C3 | SP69/PR30/C1 | SP67/PR30/C3 |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| LL | 31 | 38 | 35 | 27 |
| LP | 26 | 35 | 27 | 26 |
| IP | 5 | 3 | 8 | 1 |
| % passante n°200 | 95,1 | 95,1 | 92,6 | 91,2 |
| IG | 8 | 8 | 8 | 8 |
| HRB | A-4 | A-4 | A-4 | A-4 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Quanto aos resultados referentes ao ensaio de granulometria a laser, o material passante na peneira n° 200 foi, novamente, classificado como argiloso conforme a ABNT NBR 7181. Os resultados mostraram que tivemos 100% passante no diâmetro de 90 μ m para SP79/PR20/C1, 100% passante no diâmetro de 125 μ m para SP77/PR20/C3, 100% passante no diâmetro de 125 μ m



para SP69/PR30/C1 e 100% foi passante no diâmetro de $125\mu\text{m}$ para SP67/PR30/C3, ou seja, todos inferiores a $0,005\text{mm}$ de diâmetro, limite superior da fração argila.

A Tabela 8 apresenta os valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas das composições de solo de Depósitos Holocênicos recentes + pó de rocha + cal. Seguindo a tendência de resultados apresentados na Tabela 5, além dos propostos por Bozzetto (2018), nesta situação ocorreu, novamente, a redução da plasticidade do solo com a adição do pó de rocha basáltica.

As misturas SH79/PR20/C1 e SH77/PR20/C3, quando comparadas com SH80/PR20 (Tabela 6), e SP69/PR30/C1 e SP67/PR30/C3, quando comparadas com SH70/PR30 (Tabela 6) não apresentaram variação significativa na porcentagem final passante na peneira n° 200 em termos de tamanhos de grãos. Já, com relação a plasticidade, esta diminuiu, tendo se tornado nula nas misturas SP69/PR30/C1 e SP67/PR30/C3. De qualquer forma, ao observar a Tabela 8 Tabela 7 é possível perceber ausência de variação na classificação das misturas, sendo todas um solo do tipo A-4, de baixa plasticidade.

Tabela 8: Valores obtidos dos ensaios das propriedades físicas de misturas de solo de Depósitos Holocênicos recentes com pó de rocha e cal

| Características | SH79/PR20/C1 | SH77/PR20/C3 | SH69/PR30/C1 | SH67/PR30/C3 |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| LL | 31 | 34 | NP | NP |
| LP | 28 | 30 | NP | NP |
| IP | 3 | 4 | NP | NP |
| % passante n°200 | 96,6 | 96,7 | 96,2 | 95,4 |
| IG | 8 | 8 | 0 | 0 |
| HRB | A-4 | A-4 | A-4 | A-4 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Em termos de resultados referentes ao ensaio de granulometria a laser, o material foi, novamente, classificado como argiloso conforme a ABNT NBR 7181, em termos de tamanho de partículas constituintes do solo. Os resultados mostraram que, para SH79/PR20/C1 tivemos 100% passante no diâmetro de $90\mu\text{m}$, para SH77/PR20/C3 100% foi passante no diâmetro de $71\mu\text{m}$, para SH69/PR30/C1 100% foi passante no diâmetro de $90\mu\text{m}$ e para SH67/PR30/C3 100% foi passante, novamente, no diâmetro de $71\mu\text{m}$, ou seja, todos inferiores a $0,005\text{mm}$ de diâmetro, limite superior da fração argila.

4.2 Compactação, Índice de Suporte Califórnia e Expansão

A Tabela 9 apresenta os valores obtidos no ensaio de compactação com energia Proctor Intermediário do solo *in natura* de Formação Geológica Palermo e das misturas deste com pó de rocha. Seguindo o proposto por Bozzetto (2018, p. 9), “a adição do incremento do pó de rocha no solo ocasionou redução na umidade ótima e, consequentemente, aumento na densidade seca máxima (DSM) quando comparado com o solo *in natura*”.

Tabela 9: Valores obtidos no ensaio de compactação do solo *in natura* de Formação Geológica Palermo e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SP100 | SP90/PR10 | SP80/PR20 | SP70/PR30 |
|----------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| $\omega_{ót}$ (%) | 25,80 | 24,00 | 20,70 | 22,80 |
| $\gamma_{d_{máx}}$ (g/cm³) | 1,462 | 1,502 | 1,560 | 1,555 |

Fonte: Bozzetto, 2018

A

Tabela 10 apresenta os valores obtidos no ensaio de compactação com energia Proctor Intermediário do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha. Novamente, seguindo a tendência de comportamento já apresentado, a adição do pó de



rocha no solo reduziu a umidade ótima e, conseqüentemente, aumentou a densidade seca máxima das misturas quando comparadas com o solo *in natura*”, seguindo um comportamento menos argiloso.

Tabela 10: Valores obtidos no ensaio de compactação do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SH100 | SH90/PR10 | SH80/PR20 | SH70/PR30 |
|---|-------|-----------|-----------|-----------|
| $\omega_{ót}$ (%) | 20,80 | 20,20 | 20,00 | 18,90 |
| $\gamma_{d_{máx}}$ (g/cm ³) | 1,565 | 1,578 | 1,602 | 1,680 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

A Tabela 11 apresenta os valores obtidos no ensaio de compactação com energia Proctor Intermediário das misturas de solo de Formação Geológica Palermo com pó de rocha e cal. A adição do incremento de cal nas misturas manteve o comportamento do solo. No caso da adição de 3% de cal nas misturas, estas mostraram uma maior umidade frente as anteriores.

Tabela 11: Valores obtidos no ensaio de compactação do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SP79/PR20/C1 | SP77/PR20/C3 | SP69/PR30/C1 | SP67/PR30/C3 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $\omega_{ót}$ (%) | 20,20 | 22,50 | 21,20 | 23,90 |
| $\gamma_{d_{máx}}$ (g/cm ³) | 1,568 | 1,560 | 1,587 | 1,574 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

A Tabela 12 apresenta os valores obtidos no ensaio de compactação com energia Proctor Intermediário do solo de Depósitos Holocênicos recentes com pó de rocha e cal. Nesta situação, as misturas se mostraram uma tendência de comportamento semelhante com a adição do incremento de cal frente às sem cal (Tabela 10), sendo levemente menos argilosas exceto para a mistura SH67/PR30/C3.

Tabela 12: Valores obtidos no ensaio de compactação do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SH79/PR20/C1 | SH77/PR20/C3 | SH69/PR30/C1 | SH67/PR30/C3 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $\omega_{ót}$ (%) | 18,80 | 18,70 | 19,20 | 18,20 |
| $\gamma_{d_{máx}}$ (g/cm ³) | 1,625 | 1,634 | 1,641 | 1,623 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

Para a realização dos ensaios de Índice de Suporte Califórnia e expansão, os corpos de prova foram moldados na sua respectiva umidade ótima, obtidas conforme os resultados apresentados no ensaio de compactação previamente realizados. Os resultados dos ensaios de Índice de Suporte Califórnia e expansão estão apresentados nas Tabelas 13, 14, 15 e 16. Os resultados relacionados aos ensaios ISC e expansão possibilitam estudos relacionados com a aplicação do material em camadas da estrutura do pavimento, conforme apresentado na Figura 7.

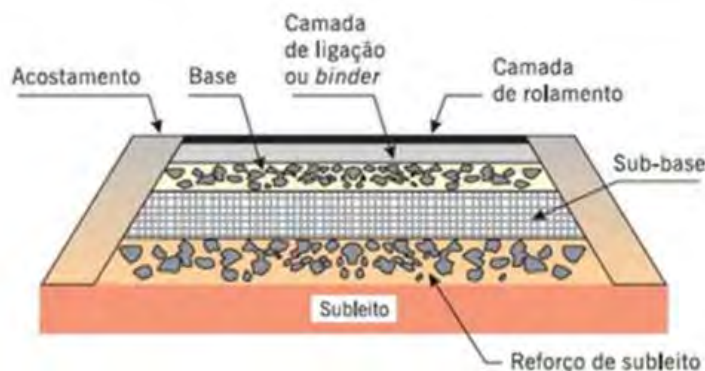


Figura 7: Estrutura de um pavimento flexível
 Fonte: Rossi, 2017

A Tabela 13 apresenta os valores obtidos no ensaio de ISC e expansão com energia Proctor Intermediário do solo *in natura* de Formação Geológica Palermo e das misturas deste com pó de rocha. Seguindo o proposto por Bozzetto (2018, p. 13), “a adição de 30% do pó de rocha ocasionou aumento no ISC quando comparado com o solo natural.” Ainda, segundo a autora, a mistura SP70/PR30 possui potencial aplicação como corpo de aterro em obras de terraplenagem, seguindo o que preconiza o DNIT 108 (2009, p. 3), “para efeito de execução do corpo de aterro, apresentar capacidade de suporte adequada (ISC \geq 2%) e expansão menor ou igual a 4%”.

Tabela 13: Valores obtidos no ensaio de Índice de Suporte Califórnia e expansão do solo *in natura* de Formação Geológica Palermo e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SP100 | SP90/PR10 | SP80/PR20 | SP70/PR30 |
|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| ISC (%) | 5,80 | 5,41 | 5,62 | 8,10 |
| Expansão (%) | 5,50 | 5,08 | 5,49 | 3,40 |

Fonte: Bozzetto, 2018

A Tabela 14 apresenta os valores obtidos no ensaio de ISC e expansão com energia Proctor Intermediário do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos e das misturas deste com pó de rocha. Com este solo, todas as misturas se mostraram com potencial aplicação como corpo de aterro em obras de terraplenagem conforme DNIT 108 (2009), anteriormente especificado.

Tabela 14: Valores obtidos no ensaio de Índice de Suporte Califórnia e expansão do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SH100 | SH90/PR10 | SH80/PR20 | SH70/PR30 |
|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| ISC (%) | 7,10 | 11,30 | 12,20 | 13,70 |
| Expansão (%) | 3,05 | 3,58 | 1,24 | 2,16 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

A Tabela 15 apresenta os valores obtidos no ensaio de ISC e expansão com energia Proctor Intermediário das misturas de solo de Formação Geológica Palermo com pó de rocha e cal. Neste caso, somente as misturas SP69/PR30/C1 e SP67/PR30/C3 apresentaram potencial aplicação em obras de terraplenagem conforme DNIT 108 (2009).

Tabela 15: Valores obtidos no ensaio de Índice de Suporte Califórnia e expansão do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SP79/PR20/C1 | SP77/PR20/C3 | SP69/PR30/C1 | SP67/PR30/C3 |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ISC (%) | 6,30 | 5,20 | 7,30 | 7,20 |



| | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|
| Expansão (%) | 5,65 | 4,94 | 3,22 | 2,36 |
|---------------------|------|------|------|------|

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

A Tabela 16 apresenta os valores obtidos no ensaio de ISC e expansão com energia Proctor Intermediário do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos e das misturas deste com pó de rocha. Novamente, seguindo o comportamento apresentado para este tipo de solo, todas as misturas também se mostraram com potencial aplicação como corpo de aterro em obras de terraplenagem conforme DNIT 108 (2009).

Tabela 16: Valores obtidos no ensaio de Índice de Suporte Califórnia e expansão do solo *in natura* de Depósitos Holocênicos recentes e das misturas deste com pó de rocha

| Parâmetro | SH79/PR20/C1 | SH77/PR20/C3 | SH69/PR30/C1 | SH67/PR30/C3 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ISC (%) | 13,90 | 19,10 | 15,60 | 11,10 |
| Expansão (%) | 0,42 | 1,48 | 1,30 | 1,78 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

De acordo com o Manual de Pavimentação (2006, p.142), “materiais para subleito devem apresentar expansão menor ou igual a 2% e ISC maior ou igual a 2%, enquanto materiais para reforço de subleito devem apresentar ISC maior que o do subleito e expansão menor ou igual a 1%”. Deste modo, é possível verificar que os valores para SH80/PR20 (Tabela 14) além de todas as misturas propostas apresentadas na Tabela 16 se encaixariam com potencial aplicação como camada de subleito. Ainda, vale salientar a possibilidade de aplicação da mistura SH79/PR20/C1 como reforço de subleito, atendendo os parâmetros propostos no Manual de Pavimentação apresentados acima.

A Figura 8 apresenta um gráfico contemplando as misturas com potencial aplicação como corpo de aterro em obras de terraplenagem. No gráfico, a linha azul indica o limite inferior de ISC, que precisa ser maior ou igual a 2% e a linha laranja indica o limite superior da expansão, que deve ser inferior a 4%.

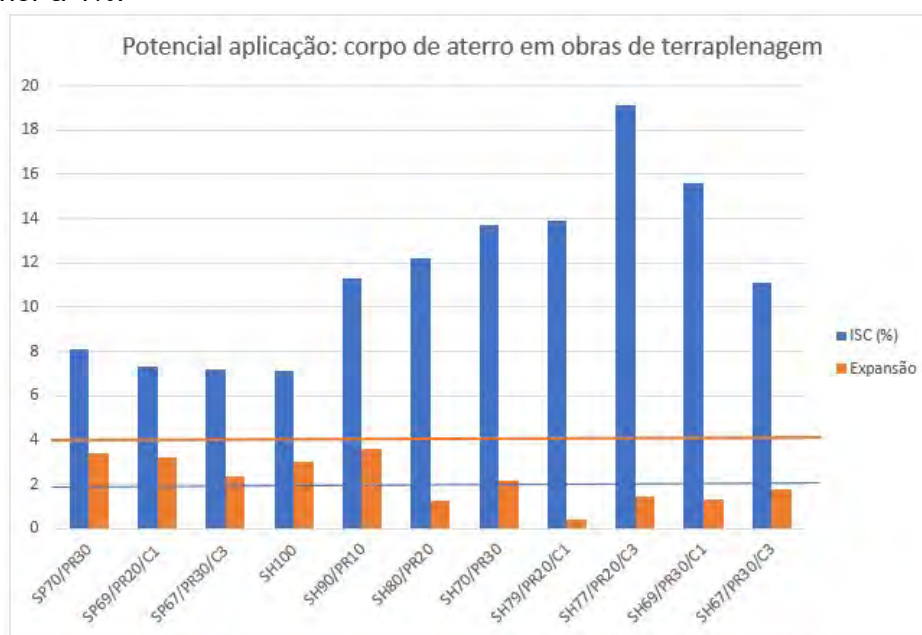


Figura 8: Gráfico de barras das misturas com potencial aplicação como corpo de aterro

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019



A Figura 9 apresenta um gráfico contemplando as misturas com potencial aplicação como corpo de aterro em obras de terraplenagem. No gráfico, a linha azul indica o limite inferior de ISC, que precisa ser maior ou igual a 2% e a linha laranja indica o limite superior da expansão, que deve ser inferior a 2%. Como os valores são, numericamente, iguais, a linha azul e a laranja ficaram na mesma posição.

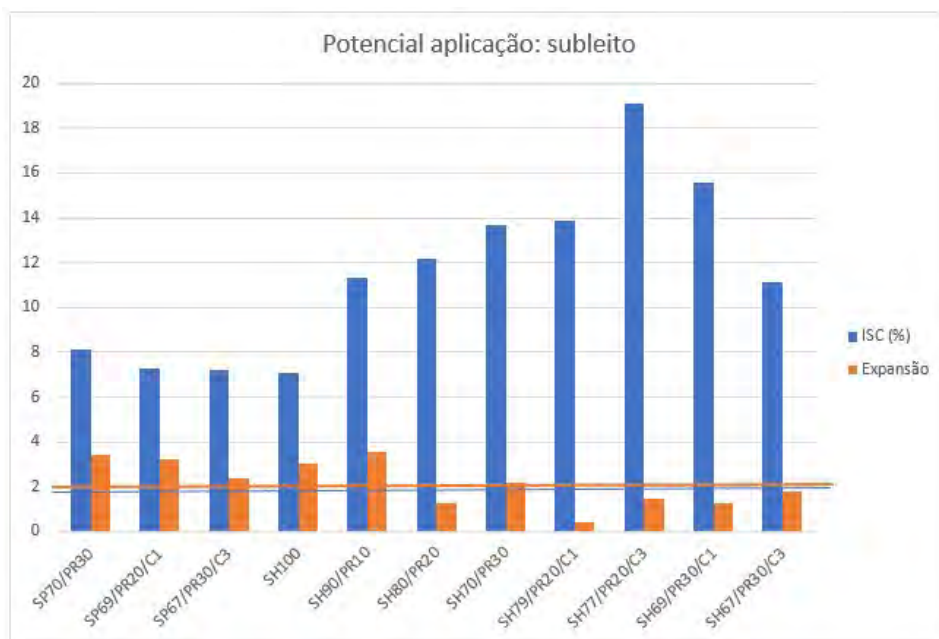


Figura 9: Gráfico de barras das misturas com potencial aplicação como subleito
Fonte: Elaborado pelos autores, 2019

4.3 Resistência ao cisalhamento

Em termos de análise de parâmetros de resistência ao cisalhamento, foram escolhidas as amostras de solo *in natura* (SP100 e SH100) e as misturas SP90/PR10 e SH90/PR10 para realização dos ensaios, devido às suas características de plasticidade. A decisão foi motivada pelas análises de que o aumento do incremento de pó de rocha e cla tornaram as misturas menos plásticas, tornando as mesmas menos interessante para a aplicação na área de contenções.

O ensaio de cisalhamento direto, baseado diretamente no critério de Mohr-Coulomb, forneceu os resultados apresentados na

Tabela 17, contemplando ângulo de atrito interno (φ) e intercepto de coesão (c).

Tabela 17: Parâmetros de resistência ao cisalhamento obtidos no ensaio de cisalhamento direto.

| Parâmetro | SP100 | SP90/PR10 | SH100 | SH90/PR10 |
|---------------|-------|-----------|-------|-----------|
| φ (°) | 67,40 | 66,50 | 50,20 | 63,40 |
| c (kPa) | 44,50 | 13,70 | 59,50 | 21,60 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Ao observar e comparar os parâmetros de resistência entre o solo *in natura* e sua composição com 10% de pó de rocha foi possível perceber que houve pequena variação no ângulo de atrito interno do solo e redução da coesão. A redução do intercepto de coesão já era esperada



devido à redução da plasticidade das misturas ocorrida com a incorporação do pó de rocha. Deste modo, é possível concluir que não houve aumento da resistência ao cisalhamento das misturas frente ao solo puro, porém, mesmo sem aumento as misturas mantiveram características de argilas rijas e duras, sendo, por isso, mais consistentes. Este resultado mostra que a decisão de estudar o cisalhamento apenas nas quatro amostras citadas foi coerente, já que a adição do pó de rocha em maiores porcentagens reduziu cada vez mais a plasticidade das misturas.

Por fim, vale salientar que a proposta de adição de 10% de pó de rocha nos solos argilosos propostos, apesar de reduzir sua plasticidade e não aumentar os parâmetros de resistência, se mostra com potencial eficiência devido às características remineralizadoras do pó de rocha devido às características de consistência obtidas. Por atuar facilitando a fertilidade do solo, o incremento de pó de rocha pode agilizar o processo de hidro-semeadura, afetando direta e positivamente nas contenções. De qualquer forma, a decisão final da aplicação deverá ser realizada a partir de estudos de estabilidade de taludes com tais parâmetros.

5 Conclusão

O presente artigo teve como o objetivo principal determinar os parâmetros geotécnicos de diferentes tipos de solos com adição do pó de rocha para aplicação em obras geotécnicas. Visando contemplar diferentes áreas de aplicação, motivados pela obtenção de resultados relacionados com a diminuição da plasticidade dos solos mediante determinadas adições de pó de rocha, foram estudadas aplicações em obras de infraestrutura aplicada a pavimentação e contenção. Além da análise dos solos puros, foram elaboradas misturas de solo com pó de rocha e solo com pó de rocha e cal.

Em termos de infraestrutura aplicada a área de pavimentação, os resultados foram considerados satisfatórios, uma vez que houve potencial aplicação das misturas estabelecidas conforme as normas propostas no Manual de Pavimentação. As potenciais aplicações envolvem uso do material como camada de corpo de aterro em obras de terraplenagem, como subleito e, ainda, como reforço de subleito.

Uma das potenciais aplicações envolve a utilização do material como camada de corpo de aterro em obras de terraplenagem, condição satisfeita para as misturas SP70/PR30, SH100, SH90/PR10, SH80/PR20, SH70/PR30, SP69/PR30/C1, SP67/PR30/C3, SH79/PR20/C1, SH77/PR20/C3, SH69/PR30/C1 e SH67/PR30/C3.

A utilização do material como subleito em obras de pavimentação também foi considerada potencial aplicação e apresentou resultados satisfatórios para as misturas SH80/PR20, SH79/PR20/C1, SH77/PR20/C3, SH69/PR30/C1 e SH67/PR30/C3. Ainda, seguindo o que preconizam as normas propostas pelo Manual de Pavimentação, a mistura SH79/PR20/C1 se mostrou com possível aplicação, também, como material para reforço de subleito.

Em termos de análise de parâmetros de resistência ao cisalhamento, foram escolhidas as amostras de solo *in natura* (SP100 e SH100) e as misturas SP90/PR10 e SH90/PR10 para realização dos ensaios, devido às suas características de plasticidade. A decisão foi motivada pelas análises de que o aumento do incremento de pó de rocha e cal tornaram as misturas menos plásticas, tornando as mesmas menos interessante para a aplicação na área de contenções.

Os resultados obtidos no ensaio de cisalhamento direto seguiram a tendência anteriormente observada no material, ou seja, houve a redução da coesão do material com a adição do incremento de pó de rocha, mesmo na sua menor dosagem proposta, 10%. Conforme citado, tal tendência já era esperada devido a redução da plasticidade observada nos ensaios de caracterização física do material. Apesar da redução apresentada, o potencial de remineralização proporcionado pelo pó de rocha poderá atuar como facilitador na fertilidade do solo quando utilizado hidro-semeadura nas contenções, se apresentando como potencial aplicação. De qualquer forma,



a decisão final da aplicação deverá ser realizada a partir de estudos de estabilidade de taludes com tais parâmetros.

Desta forma, esta proposta de pesquisa atingiu sua proposição, vindo de encontro com as necessidades impostas pela sociedade quanto ao reaproveitamento de resíduos, pó de rocha por ter apresentado resultados satisfatórios diretamente aplicados no âmbito da construção civil, neste caso, especificamente, na área de geotecnia.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Solo – Análise granulométrica**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018, 12 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Amostra de solo – Preparação de ensaio de compactação e caracterização**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016, 9 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Solo – Determinação do limite de liquidez**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016, 6 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Solo – Determinação do limite de plasticidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016, 3 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Solo - Ensaio de compactação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016, 9 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2004. **Classificação de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM. **Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions**, D3080, 2004.
- BOZZETO, T. G. **Avaliação das propriedades físicas e mecânicas de um solo argiloso com adição de pó de rocha basáltica**. 2018. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- DAS, B.; KHALED, S. (2014). **Fundamentos de Engenharia Geotécnica**. São Paulo: Cengage Learning Ltda (8ª ed.).
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 108: Terraplenagem - Aterros - Especificação de serviços**. Rio de Janeiro, 2009.
- NIEWINSKI, F. **Do pó de rocha à fertilidade: uma experiência nos solos de Montenegro/RS**. 2017. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172258/001059078.pdf?sequence=1>http://bdm.unb.br/bitstream/10483/14043/1/2016_WinnieOkuOliveiraEduard_tcc.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.
- RIGHETTO, G. L. **Validação do fator vazios/agente cimentante na análise da resistência mecânica de um solo tratado com cal, cimento e resíduo de britagem de rocha**. 2008. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ROSSI, A. C. **Etapas de uma obra de pavimentação e dimensionamento de pavimento para uma via na Ilha do Fundão**. 2017. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- SCARABELOT, C. D. P. **Estudo do comportamento geotécnico da predominância do resíduo da construção civil em solo argiloso para aplicação em obras de recuperação ambiental**. 2018. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.
- SILVA, T. L. C. **Estudo do comportamento geotécnico de misturas de solo argiloso e resíduos da construção civil para aplicação como barreira hidráulica em áreas degradadas**. 2018. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.



PINTO, C. S. **Curso Básico de Mecânica dos solos**: 3ª Edição. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

Fonte financiadora: PIBIC UNESC.



1797891 - ESTUDO DA APLICAÇÃO DA FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO E FLOCULAÇÃO PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES ÁCIDOS ASSOCIADOS A CONTAMINANTES OLEOSOS

Laura Machado Ronchi; Samira Becker Volpato; Carlyle Torres Bezerra de Menezes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC;

A mineração de carvão é uma atividade potencialmente impactante, em função da associação de metais no meio ambiente, por meio da geração de drenagem ácida de mina (DAM). A desativação de empreendimentos mineiros apresenta registros da contaminação da água subterrânea por óleos e graxas resultantes de máquinas e equipamentos utilizados em subsolo. O estudo foi baseado em pesquisa bibliográfica e ensaios experimentais de tratamento de águas oleosas associadas a DAM. A técnica utilizada foi flotação por ar dissolvido (FAD) e também floculação, com amostras de DAM proveniente de Canal de Drenagem e do Rio Sangão-SC, que recebe este efluente. Coletaram-se amostras nesses dois pontos amostrais e realizaram-se análises químicas e físico-químicas das amostras brutas. Em seguida, foram submetidas a tratamentos de neutralização com hidróxido de cálcio 5%, seguido de FAD. Para simular a contaminação por óleos e graxas, adicionaram-se nas amostras 60 ppm de óleo mineral lubrificante. Realizam-se três ensaios, utilizando 75 ml de oleato de sódio em duas amostras (Canal de Drenagem e Rio Sangão) e a terceira (Rio Sangão) foi combinado 75 ml de oleato de sódio e 2 ml de floculante catiônico com concentração de 1%. Os resultados se mostraram eficientes para remoção da carga de Acidez Total, onde para a Amostra 1 e Amostra 3, obteve-se remoção de 98%, e para a Amostra 2, 97%. Em todas as amostras o pH variou entre 6 e 9. Em relação aos metais, obteve-se remoção de aproximadamente 99% e para óleos e graxas, removeu-se aproximadamente 90% da concentração da amostra.

Palavras-chave: Flotação por Ar Dissolvido, Drenagem Ácida de Mina, Óleos e Graxas

1 Introdução

Atualmente um dos maiores desafios técnico-científicos ambientais são quanto aos métodos de recuperação ambiental de áreas contaminadas por petróleo, assim como os efluentes gerados pela mineração de carvão mineral. Tais recursos naturais constituem-se de hidrocarbonetos, enquanto um encontra-se na forma líquida, outro encontra-se na forma sólida. Com a intensidade e a frequência de acidentes envolvendo estes recursos que têm ocorrido, a preocupação com seus usos e danos ambientais aumentou. Com isso, este estudo torna-se importante, pois, em nossa região, existe a ocorrência tanto da drenagem ácida de mina (DAM), quanto efluentes oleosos oriundos da mineração de carvão, assim o estudo sobre a aplicação da Flotação por Ar Dissolvido (FAD) no tratamento de tais efluentes vem ao encontro do avanço técnico-científico que ocorre na região AMREC, no tratamento de efluentes oriundos da mineração.

A FAD é um método de tratamento que merece destaque entre outros devido a capacidade de tratar grandes volumes por área e a característica de flexibilidade técnica, de modo que suas variáveis podem se ajustar de acordo com a necessidade do efluente em questão. De uma forma geral, o tratamento de efluentes através do processo de flotação por ar dissolvido pode ser dividido em duas etapas: a primeira etapa na qual são geradas as microbolhas de ar e que promovem o contato bolha-partícula e uma segunda etapa na qual é feita a separação do agregado bolha-partícula formado, levando à formação de uma corrente de efluente tratado e uma corrente concentrada em partículas (COSTA, 2015).

Há, também, uma condição de contaminação ambiental na qual tem ocorrido a associação da drenagem ácida de mina com o vazamento de óleos provenientes de equipamentos



existentes no interior das minas de subsolo da região. Este fato em geral ocorre em função de falhas nos procedimentos de desativação de empreendimentos mineiros, sobretudo em minas de carvão em subsolo. A presença de óleos e graxas, associado ao efluente da drenagem torna o tratamento um tanto mais complexo, já que esse óleo apresenta carga orgânica. A solução do problema da remoção de óleo emulsificado na água torna-se um objeto importante de investigação científica devido ao elevado número de efluentes oleosos. A intenção da pesquisa foi o de investigar se o método da FAD se mostra eficiente para ambas situações, a remoção dos metais da drenagem e também para remoção dos óleos e graxas.

Como justificativa da pesquisa, sabe-se que a região carbonífera sul catarinense passou por diversos processos de degradação ambiental devido a atividade de mineração de carvão, sendo o município de Criciúma uma das cidades onde esta atividade teve no passado grande importância. Atualmente apesar de não haver atividades de extração de carvão no município, ainda hoje o passivo ambiental existente na região e municípios vizinhos apresenta um estado de severa degradação, tanto do solo quanto dos recursos hídricos locais e regionais. Desta forma, torna-se de grande importância a realização de estudos com vistas a recuperação destas áreas e dos rios contaminados pela drenagem ácida de mina. Neste sentido a utilização de biotecnologias e métodos de biorremediação constituem-se em alternativas promissoras para reversão do estado de degradação dos recursos hídricos, que atualmente estão seriamente comprometidos em três bacias hidrográficas regionais: as Bacias Hidrográficas dos rios Araranguá, Urussanga e Tubarão.

2 Referencial Teórico

O uso de variadas substâncias químicas, em diferentes quantidades nas atividades metalúrgicas e mineradoras acabam gerando diversas formas de poluição. Poeiras e efluentes líquidos contaminados com metais e reagentes químicos são formas comuns de problemas ambientais causados. Em contrapartida já existem e, ainda se desenvolvem diversos tratamentos e técnicas de controle para minimizar esses problemas. Os efluentes líquidos gerados dessas atividades são potenciais poluidores, já que além dos sólidos em suspensão, contêm reagentes, muitas vezes tóxicos, provenientes do tratamento dos minérios (RUBIO et al., 2010)

O tratamento de efluentes industriais envolve processos necessários à remoção de impurezas geradas na fabricação de produtos de interesse. Os métodos de tratamento estão diretamente associados ao tipo de efluente gerado, ao controle operacional da indústria e às características da água utilizada (Menezes et al. 2011).

Dentre os resíduos líquidos da mineração, a Drenagem Ácida de Minas (DAM), é um dos problemas ambientais mais graves devido ao seu potencial de degradação. Quando minerais sulfetados entram em contato com água e oxigênio, acabam oxidados e geram esse tipo de rejeito. Podem estar presentes em bacias de decantação e depósitos de rejeitos de minas ativas ou até mesmo em minas desativadas que recebem fluxo de água (RUBIO et al., 2010). A DAM pode ser encontrada em minas desativadas que recebem um fluxo corrente de água da chuva ou de afloramentos naturais com elevadas concentrações em íons metálicos e valores de pH entre 2,5 e 4,0. Desta forma, os rejeitos podem ser encontrados nas áreas ativas da mineração e estar em bacias de rejeitos ou cavas ativas com concentrações elevadas de poluentes (LUZ; SAMPAIO; FRANÇA, 2010).

No tratamento de efluentes para os quais a diferença de densidade entre as fases é pequena, a flotação surge como alternativa para o tratamento destes efluentes (MATIS, 1995). Um dos processos para tratar o efluente é a flotação, na qual a finalidade é a de separar partículas sólidas da fase líquida. Tal separação se dá pela indução de pequenas bolhas de ar dissolvidas em fase líquida (geralmente em água), quando a bolha sobe, por ser menos denso que o líquido a ser tratado, elas se unem com o material sólido absorvido, vai até a superfície onde são retirados por outra estrutura. (Menezes et al., 2011).



Conforme o mesmo autor, na flotação por ar dissolvido a produção de bolhas se dá pela supersaturação do líquido. Ela pode ser produzida por pressão. Na FAD o ar é inserido junto com a entrada de uma câmara de saturação, assim o efluente é encontrado sob pressão para que assim aconteça a dissolução do ar. A diferença de pressão causa minibolhas, que adsorvem a partícula em suspensão, flutuando para superfície.

O tratamento da drenagem ácida de minas tem como processo mais utilizado na região a floculação seguida por sedimentação lamelar, como foi visto em um estudo de caso na região sul de Santa Catarina. Esse processo apresentou custo reduzido, eficiência na remoção dos sólidos e melhoria da qualidade do efluente após tratamento. (RUBIO et al.,2010)

Além de ter aplicação no tratamento de DAM, a FAD também se adequa ao tratamento de efluentes contaminados com óleo. A remoção de óleo emulsionado na água é dificultada porque os efluentes oleosos apresentam elevada carga orgânica e sua remoção por meio de tratamentos convencionais é insuficiente, desta forma, a Flotação por Ar Dissolvido (FAD) se mostra mais eficiente na remoção deste tipo de poluente pois é uma técnica mais flexível e com capacidade de tratar grandes volumes por área instalada de uma unidade de tratamento (COSTA, 2015).

Os efluentes também deveriam ser reaproveitados, já que muitos elementos podem ser recuperados dos rejeitos e a água ser reutilizada. Essas ações diminuiriam os custos e tornariam as atividades mineradoras e metalúrgicas mais sustentáveis (RUBIO et al.,2010).

3 Metodologia

Inicialmente, foram realizada uma revisão bibliográfica a fim de investigar a situação atual das atividades mineradoras e seus possíveis impactos ambientais, bem como uma revisão do estado da arte acerca das tecnologias existentes e potenciais para o tratamento da drenagem ácida de mina (DAM). Também se buscou compreender os processos de produção de reagentes utilizados em um dos processos que já demonstrou ser de grande eficiência no tratamento da DAM, a Flotação por Ar Dissolvido. Após estes estudos foram levantados dados e coletados informações sobre a área a ser investigada.

3.1 Análises químicas e físico-químicas da água

Os parâmetros químicos físico-químicos de cada amostra de água foram analisados no Laboratório de Águas e Efluentes do i-parque UNESC (Parque Científico e Tecnológico da Universidade do Extremo Sul Catarinense). Os dados relacionados as amostras de água foram obtidos por meio de campanhas de amostragem, onde se coletou amostras de água em dois pontos, e as mesmas foram encaminhadas ao laboratório no mesmo dia das coletas para garantir a integridade da amostra e fidelidade dos resultados.

As amostras foram coletadas em dois pontos amostrais, identificados como Rio Sangão e Canal de Drenagem. O primeiro ponto situado no Rio Sangão, no bairro do mesmo nome em Criciúma, Santa Catarina, um rio severamente impactado pelas atividades de mineração de carvão. O segundo ponto escolhido foi em um canal de drenagem situado próximo deste rio. Este canal direciona para o rio Sangão a drenagem gerada em um projeto concluído de recuperação de uma área degradada, onde foi construído uma célula de contenção de rejeitos piritoso e carbonosos oriundos de um passivo ambiental resultantes das atividades da indústria carbonífera.

As amostras foram submetidas a análises químicas e físico-químicas das amostras brutas, definindo-se como parâmetros o pH, Acidez Total, Oxigênio Dissolvido (OD), presença de alguns metais específicos como Ferro, Manganês e Zinco, além de Condutividade e Potencial Redox.



3.2 Ensaio de tratamento em escala de bancada

O objetivo dos ensaios de neutralização seguido de flotação por ar dissolvido (FAD) foi a correção do pH, a remoção dos metais Ferro, Manganês e Zinco, e da elevada acidez, além da remoção dos óleos e graxas.

Desta forma o tratamento proposto correspondeu a um dos procedimentos identificados com maior eficiência na remoção destes contaminantes, conforme estudos anteriores, ou seja, correção do pH seguida de FAD. Os ensaios de tratamento em escala de bancada das amostras brutas foram realizados no Laboratório de Química da UNESC. Os ensaios consistiram na neutralização com hidróxido de cálcio 5% até que as amostras atinjam o pH na faixa de 8 a 9, seguida pelo processo da FAD. Para simular a contaminação por óleos e graxas, adicionaram-se em cada amostra, 60 ppm de óleo mineral lubrificante.

Para o método da FAD foi escolhido o coletor oleato de sódio. Foram realizados três ensaios de tratamento, a fim de ajustar os parâmetros e quantidades para melhor eficiência do processo. Os ensaios 1 e 2, identificadas como AM1 (efluente do Canal de Drenagem) e AM2 (Amostra do Rio Sangão), foi utilizado 75 ml de oleato de sódio a uma taxa de reciclo do saturador de 60%. No ensaio 3, também do Rio Sangão, identificado como AM3, foi combinado 75 ml de oleato de sódio e 2 ml de floculante catiônico com concentração de 1%, também a uma taxa de reciclo de 60%. As amostras após os ensaios de tratamento foram recolhidas em embalagens contendo ácido clorídrico, para conservação, e enviado ao Laboratório de águas e efluentes do Iparque – UNESC, para análise.

Os resultados obtidos nos Ensaio de FAD foram comparados com a amostra bruta e a Legislação Vigente, a Resolução do CONAMA nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluente, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

4 Resultados

Como citado anteriormente, as amostras brutas foram encaminhadas para análises químicas e físico-químicas no Laboratório de Águas e Efluentes do Iparque-UNESC e foram encontrados os seguintes resultados, demonstrados na Tabela 1:

Tabela 1: Resultados das amostras brutas

| Parâmetros | Rio Sangão | DAM (Canal de Drenagem) |
|----------------------------|------------|-------------------------|
| Ferro (mg/L) | 31,06 | 1.201,6 |
| Manganês (mg/L) | 1,61 | 16,96 |
| Zinco (mg/L) | 0,34 | 8,34 |
| Acidez Total (mg/L) | 227,6 | 4.877,0 |
| Condutividade (uS/cm) | 1.156,0 | 7.349,0 |
| pH (mg/L) | 3,1 | 2,6 |
| Potencial redox (mV) | 440,0 | 4,27 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 5,5 | 2,9 |

Fonte: Autores

Os dados demonstram a severa contaminação dos recursos hídricos, com elevadas concentrações em metais e acidez total, e um pH extremamente baixo.

As amostras brutas foram submetidas a ensaios de tratamento, por meio de Neutralização seguida por FAD, e foram obtidos os resultados, demonstrados na **Tabela 2**. Vale salientar que para neutralizar a amostra 1 (AM1 – canal de drenagem), utilizou-se 58 mL de



Hidróxido de Cálcio 5%, e para as amostras 2 e 3 (AM2 e AM3 – Rio Sangão), utilizou-se 4 mL do mesmo neutralizante, para atingir pH em torno de 8 a 9.

Tabela 2: Resultados dos ensaios de tratamento

| Parâmetros | AM1 (Canal de Drenagem) | AM2 (Rio Sangão) | AM3 (Rio Sangão) |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Ferro (mg/L) | 34,56 | 0,35 | 0,22 |
| Manganês (mg/L) | 4,02 | 0,46 | 0,37 |
| Zinco (mg/L) | 0,08 | 0,06 | 0,05 |
| Acidez Total (mg/L) | 84,9 | 6,3 | 4,0 |
| Condutividade (uS/cm) | 3.729,9 | 590 | 644,0 |
| pH (mg/L) | 6,1 | 7,3 | 8,1 |
| Potencial redox (mV) | 15,0 | 100,0 | 96 |
| Oxigênio Dissolvido (mg/L) | 7,7 | 9,8 | 10,2 |
| Óleos e Graxas (mg/L) | 7,0 | 7,0 | <1,0 |

Fonte: Autores

Conforme demonstrada na Tabela 2, para os ensaios de tratamento, na Amostra 1 (Canal de Drenagem) obteve-se uma remoção de 97% de Ferro Total, 76,3% para o Manganês e 99% para o Zinco, além do pH 6,1 e Óleos e Graxas 7 mg/L.

Para a Amostra 2 (Rio Sangão), foram removidos 99% de Ferro Total, 72% de Manganês e 82% de Zinco, além do pH 7,3 e Óleos e Graxas 7 mg/L.

Na Amostra 3 (Rio Sangão), foram removidos 99% de Ferro Total, 99% de Manganês e 85% de Zinco, com pH 8,1 e Óleos e Graxas < 1mg/L.

Apesar dos ensaios para a Amostra 1 terem elevadas taxas de remoção, os parâmetros Ferro e manganês não contemplaram a legislação vigente. No entanto, para o manganês contido na Amostra 1, os resultados obtidos não proporcionaram uma adequação deste elemento aos limites de lançamento. Tal constatação sugere que este fato esteja relacionado ao pH das soluções terem ficado abaixo de 8,5. Esta constatação corrobora com as curvas de variação de solubilidade do manganês em função do pH. Conforme ilustrado na tabela, a concentração final do manganês permaneceu acima de 1,0 mg.L⁻¹, o que configura uma desconformidade no que diz respeito os limites de lançamento de efluente, o mesmo aponta para a permanência da concentração de ferro, superior ao limite estabelecido.

5 Conclusão

Os resultados se mostraram eficientes para remoção da carga de Acidez Total, onde para a Amostra 1 e Amostra 3, obteve-se remoção de 98%, e para a Amostra 2, de 97%. Em todas as amostras o pH variou entre 6 e 9. Em relação aos metais, obteve-se remoção de aproximadamente 99%.

Com relação aos óleos e graxas, foram removidos aproximadamente 90% da concentração da amostra. Os resultados obtidos demonstram eficiência no tratamento utilizado, tanto para remoção de metais quanto para óleos e graxas, onde todos os parâmetros analisados foram adequados aos limites da legislação vigente para efluentes.

Com relação ainda aos ensaios de tratamento por FAD aplicada nas amostras brutas de água, eles demonstraram ser eficientes na remoção dos metais ferro e zinco, quando comparados os resultados com os limites de lançamento de efluentes de acordo a legislação



específica, a Resolução CONAMA nº 430/2011. No entanto, para o manganês, na amostra 1, os procedimentos não conseguiram removê-lo em um maior percentual. Este fato sugere que seja resultado da faixa de pH onde foram realizados os ensaios, inferior a 8,5. Nesta faixa de pH um percentual de manganês encontra-se solúvel conforme as curvas de solubilidade para esse metal.

Considerando de forma integrada todos os resultados alcançados nessa pesquisa, verificou-se a grande importância da inclusão dos estudos de tratamento aplicados à remoção dos contaminantes metálicos associados a contaminantes oleosos, e não somente ao tratamento dos efluentes ácidos de mina. As técnicas utilizadas neste trabalho em escala de bancada demonstraram resultados significativos, e promissores, mas em nível industrial ainda carece de maiores aprofundamentos, considerando a complexidade e possíveis custos inerentes aos processos de tratamento de água contaminados pela drenagem ácida de mina associados a presença de óleos e graxas.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, José Eduardo W. de A. **Manual de Tratamento de Efluentes Industriais**. 3ª Ed. São Paulo: Engenho Editora Técnica Ltda., 2016.

COSTA, Patricia Darolt de. **Tratamento de águas oleosas por meio da flotação por ar dissolvido (FAD) com o uso de biossurfactantes e adsorção utilizando bioadsorventes**. 2015. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

LUZ, Adão Benvindo da; SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Sílvia Cristina A. **Tratamento de Minérios**: 5 ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

MACEDO, Jorge Antonio Barros de. **Águas e Águas**. São Paulo: Varela, 2001. 505p.

MATIS, K.A. (Ed.). **Flotation Science and Engineering**. New York: Marcel Dekker, 1995. 558 p.

MENEZES, Carlyle T. B., Barros, Erilson C., Rufino, Raquel D., Luna, Juliana M., Sarubbo, Leonie "A. Replacing Synthetic with Microbial Surfactants as Collectors in the Treatment of Aqueous Effluent Produced by Acid Mine Drainage, Using the Dissolved Air Flotation Technique". **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v.163, p.540 - 546, 2011.

RUBIO, J., Oliveira, C., Silva, R. Aspectos ambientais nos setores mineiro e metalúrgico. In: LUZ, Adão Benvindo da; SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Sílvia Cristina A. **Tratamento de Minérios**: 5 ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

ZANCAN FILHO, Luiz Carlos. **Curso Drenagem Ácida de Mina**. Criciúma: Agência Nacional de Mineração, 2019. 200 p



1134191 - INTEGRAÇÃO DE METADADOS E PADRÕES DE INTEROPERABILIDADE NA TROCA DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS ENTRE REPOSITÓRIOS

Alberto Tuti Soki, Leila Laís Gonçalves

Universidade do Extremo Sul - UNESC

Este artigo apresenta o resultado de um trabalho de curso em Ciência da Computação tendo como objetivo propor um modelo de metadados para compartilhar Recursos Educacionais Abertos integrando padrões educacionais e protocolos de interoperabilidade. A abordagem da pesquisa foi exploratória e aplicada envolvendo pesquisa bibliográfica e experimental. O levantamento bibliográfico foi realizado visando identificar os principais padrões e protocolos usados para catalogar e compartilhar recursos educacionais de modo a facilitar a interoperabilidade entre repositórios digitais envolvendo Recursos Educacionais Abertos, padrões de metadados, repositórios digitais, Base Nacional Comum Curricular Brasileira e protocolos de interoperabilidade. Como resultado experimental da pesquisa, foi elaborado um modelo de metadados para compartilhamento e catalogação dos REA constituído por elementos extraídos da Base Nacional Comum Curricular Brasileira e elementos baseados no padrão de metadados LOM - Learning Object Metadata.

Palavras-chaves: Protocolos de Interoperabilidade, Padrões de metadados, Repositórios Digitais, Base Nacional Comum Curricular, Recursos Educacionais Abertos.

1 Introdução

Os recursos digitais são contemplados em grandes áreas do conhecimento humano, sendo trabalhados sobre várias nuances das ciências e tecnologias. Quando, estes recursos são aplicados no processo de ensino e aprendizagem, são conhecidos como Recursos Educacionais Digitais (RED), tendo também, outras denominações como “Objetos de Aprendizagem (OA)” e “Recursos Educacionais Abertos (REA)”. A adoção dos REA dá-se pelo fato da distribuição livre e a possibilidade de aprimoramento desses recursos (MAIER; FREITAS, 2014). Para esse fim, as instituições detentoras de repositório digitais, tendem adotar procedimentos e tecnologias tais como: padrões de metadados, protocolos de interoperabilidade dentre outros procedimento e tecnologias.

A adoção de um determinado padrão de metadados tem possibilitado que as instituições estruturam os seus recursos de modo a facilitar o seu armazenamento, a descrição e a disponibilização dos recursos por meio da *Web*. Ao passo que adoção de um protocolo de interoperabilidade tem possibilitado que as instituições localizem os recursos que foram estruturados por meio de um determinado padrão de metadados. Deste modo, a capacidade de interoperabilidade tem permitido que os REA não fiquem limitados ao seu suporte, fixos a uma estrutura, o recurso e seu conteúdo se desmaterializam, saem de um conceito estático para um conceito dinâmico e vivo (RODRIGUES; TAGA, VIEIRA, 2016). Porém, a interoperabilidade tem sido um dos itens mais crítico para as instituições que pensam no desenvolvimento e operação de sistemas de repositórios distribuídos e funcionando em rede. Os pontos críticos ocorrem pelo fato de existir produção independente dos recursos disponíveis na *web*, originando problema de heterogeneidade, padrões de metadados distintos que conseqüentemente implicam em uma estruturação diferente dos recursos. Esta estruturação diferente tem causado problema na relação entre os elementos que constituem os padrões de metadados.



Segundo Okada (2011), tem-se verificado vários projetos sobre REA. Estes projetos têm proporcionado a participação de várias instituições educacionais, professores e acadêmicos a produzir, reproduzir e compartilhar os REA. Deste modo, os REA tendem a facilitar o acesso ao conhecimento já que são distribuídos de forma livre, o reconhecimento dos autores, a liberdade de avaliar e a criatividade na produção e reprodução dos REA (SANTOS 2013). Neste contexto, este artigo apresenta o desenvolvimento de uma proposta de estruturação de metadados, baseada no padrão LOM e no protocolo OAI-PMH, considerando a nova estrutura da Base Nacional Comum Curricular¹, visando à interoperabilidade de conteúdos educacionais, no formato de REA, em repositórios digitais.

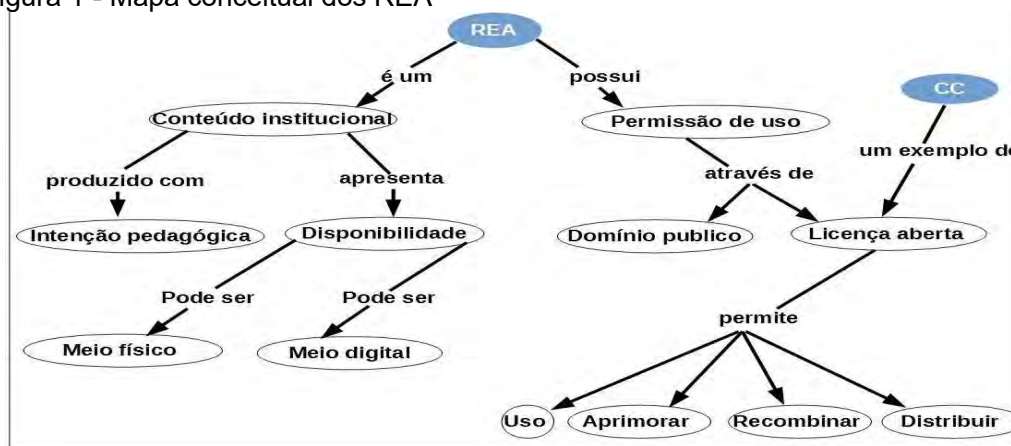
2. Referencial Teórico

A revisão bibliográfica, para composição do referencial teórico, foi realizada visando identificar os principais padrões e protocolos usados para catalogar e compartilhar recursos educacionais de modo a facilitar a interoperabilidade entre repositórios digitais. Os temas envolvidos foram Recursos Educacionais Abertos, padrões de metadados, repositórios digitais, Base Nacional Comum Curricular Brasileira e protocolos de interoperabilidade.

2.1 Recursos Educacionais Abertos

O termo Recursos Educacionais Abertos (REA) foi cunhado em 2002 pela UNESCO, ao se referir aos recursos abertos oferecidos livremente para aprimoramento e distribuição (OKADA, 2011). Para Arimoto e Barbosa (2012), os REA são mecanismos para disseminar o conhecimento e democratizar o acesso à educação. Segundo Barchik (2015), esses recursos podem ser cursos completos, imagens, jogos, vídeos, áudio, simulações, livros dentre outros.

Figura 1 - Mapa conceitual dos REA



Fonte: adaptado de Amaral, Pereira e Bechara (2019)

¹ A base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica, definida pela Lei Brasileira de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996). Encontra-se na 3ª versão, participam da elaboração ou discussão da BNCC professores, gestores e especialistas (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019).



Foco da pesquisa é voltada para disponibilidade dos REA em meios digitais (Repositórios Digitais).

2.2 Repositórios Digitais

Um repositório é uma central de armazenamento de dados organizados (SABBATINI, 2012). Os Repositórios Digitais de Recursos Educacionais Abertos (RDREA) são bases de dados criados para depositar e indexar iniciativas educacionais abertas (INICIATIVA ESCOLA ABERTA, 2019). Estes repositórios, são criados com o propósito de enriquecer o reuso, a adaptação, bem como, a disseminação de forma livre (BARCHIK, 2015). Santos (2010) enfatiza que para o bom funcionamento desses RD, deve-se optar por empregar softwares livres, adoção de padrões, formatos e tipologias com relação aos documentos digitais a serem publicados no repositório.

Quadro 1 – Exemplos de RD de REA (Brasil)

| Repositórios | Instituição | licença | Objetivo | Idioma |
|-----------------------------------|---|---------------------|---|------------------------------|
| Escola Digital | Escola Digital | CC BY | Fornecer gratuitamente os REA voltados para professores, alunos, pais e redes de ensino. | Português |
| REAMAT | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | CC BY SA | Disponibilizar tópicos de matemática e suas aplicações, incluindo álgebra e cálculos. | Português |
| RED MEC | Ministério da Educação | CC BY SA | Provedor de conteúdo e professores para educação básica para compartilhar e criar coleções de recursos. | Português. |
| Ciênciação (<i>Sciensation</i>) | Ciênciação | BY SA | Ensinar a ciência como uma atividade, como uma arte fascinante que os alunos desejam dominar. | Português, inglês e espanhol |
| REA | Instituto Educadigital | CC BY NC ND & CC BY | Colaborar na educação por meio de educadores, cientistas, engenheiros, profissionais e TICs. | Português |

Fonte: Oer Word Map (2019)

As informações apresentadas nas colunas são de caráter importante quando se pretende trocar informações entre repositórios digitais de REA. Cabe aqui referenciar os padrões de metadados que podem agregar estas informações e disponibiliza-los na internet permitindo a interoperabilidade e a troca (BARCHIK, 2015).

2.3 Interoperabilidade entre Repositórios

A interoperabilidade são regras e normas previamente estabelecidas com o intuito de interconectar repositórios e trocar REA neles armazenados (ZANCANARO et al., 2015). A interoperabilidade associa-se a situações em que, instituições que foram desenvolvidas de forma isolada, e operando de maneira autônoma e agregados de características heterogêneas possam (SOARES, 2009, apud JESUS; FILGUEIRAS, 2017):

- manter quanto possível a sua autonomia e heterogeneidade;
- operar de maneira conjunta com o intuito de alcançar um objetivo global comum.

Sobre REA destacam-se a interoperabilidade técnica, semântica e a interoperabilidade legal (APRENDIZAGEM ABERTA, 2019; MORAIS; RIBEIRO; AMIEL, 2011).



Quadro 2 – Foco da interoperabilidade técnica, semântica e legal

| Interoperabilidade | Foco |
|--------------------|--|
| Técnica | Aplicação ou criação de plataformas (hardware e software), estruturas necessárias, padrões de metadados e protocolos interoperabilidade para que sejam aproveitadas as 5 liberdades dos REA. |
| Semântica | formatos de dados e seu transporte, incluindo uso de linguagem que permitem transferência de informações sobre os REA como: HTML, XML ou ASN. Esta interoperabilidade depende da interoperabilidade técnica. |
| Legal | Fornecer compatibilidade entre direitos atribuídos a terceiros. |

Fonte: Aprendizagem Aberta (2019).

Com relação à interoperabilidade semântica, Moura (2011), afirma que a falta de padronização na terminologia, nos idiomas, nos vocabulários e esquemas de organização da informação tendem a prejudicar a obtenção da interoperabilidade semântica entre repositórios. Bem como, outros sistemas de informação, em razão do que pode ser a inconsistência semântica (diferentes terminologias, significados e esquemas de metadados).

2.4 Padrões de metadados e Protocolos

Metadados (dados sobre dados) é toda informação estruturada que descreve, explica e torna possível a rápida localização e recuperação de um determinado REA BARCHIK (2015). Por outro lado, um padrão de metadados é um conjunto de regras e normas definidos por meio de acordos internacionais, garantindo uma certa qualidade e compatibilidade com os outros REA (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010). Barchik (2015), enfatiza que é um conjunto de elementos (metadados) que possibilitam a identificação das principais características que constituem um determinado REA, permitindo a usabilidade, acessibilidade e visibilidade das informações. São exemplos de padrão de metadados para objetos de aprendizagem a Dublin Core (DC), Learning Object Metadata (LOM), ISO-19788-2, OBBA que é uma proposta brasileira (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010; SILVA, 2011).

Depois da implementação de um determinado padrão de metadados faz-se necessário o uso de protocolos de interoperabilidade que recupera os REA (em forma de metadados) e transporta-os ao destino solicitado (GARCIA, 2003). Para isso é necessário solicitar um Provedor de Serviço, por outro lado, os RDREA são chamados de Provedores de Dados. Para Ferreira e Modesto (2012) um protocolo de interoperabilidade permite intercâmbio de múltiplos formatos dos recursos entre repositórios distintos. São exemplos de protocolos de interoperabilidade a Z39.50, SRW, SRU, OAI-PMH e OAI-ORE.

3. Metodologia

A abordagem para o desenvolvimento do trabalho e proposição do modelo foi exploratória e aplicada envolvendo pesquisa bibliográfica e experimental. As etapas desenvolvidas foram revisão bibliográfica, estudo da BNCC, definição do escopo de proposição e validação do modelo, seleção e descrição de padrões e protocolos e elaboração do modelo.

Com a revisão bibliográfica buscou-se a compreensão e diretrizes para descrição dos REA em repositórios digitais aplicando padrões de metadados e protocolos de interoperabilidade. Depois do estudo da Base Nacional Comum Curricular, padrões e protocolos aplicados para recursos educacionais, foi elaborado o modelo para trocar e catalogar REA entre repositórios. Para operar com o modelo proposto selecionou-se o protocolo de interoperabilidade OAI-PMH com o



objetivo de coletar os metadados e seus conteúdos. Posteriormente foi discutido a sua aplicabilidade com relação ao modelo proposto.

Como resultado experimental da pesquisa, foi elaborado um modelo de metadados para compartilhamento e catalogação dos REA constituído por elementos extraídos da Base Nacional Comum Curricular Brasileira e elementos baseados no padrão de metadados LOM - Learning Object Metadata.

A BNCC é um documento que indica conhecimento e competência que se espere que os alunos desenvolvam ao longo da sua vida escolar (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO 2017). O conhecimento e a competência que se pretende desenvolver, estão estruturados por etapas, por sua vez, as etapas são constituídas por elementos como educação infantil e ensino fundamental.

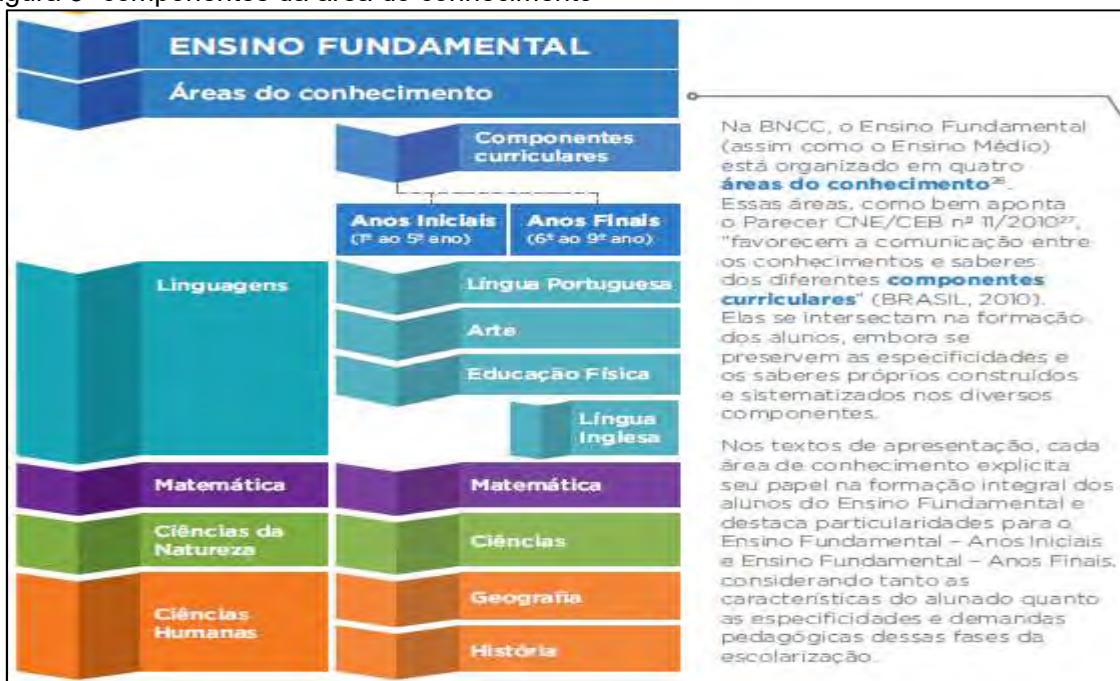
Figura 2 – etapas: educação infantil, Ensino fundamental e médio.



Fonte: Ministério da Educação (2017)

A elaboração do modelo não abrangeu todas as etapas como mostra a figura 12. abrangeu apenas o Ensino Fundamental.

Figura 3- componentes da área do conhecimento



Fonte: Ministério da Educação (2017)



Pode-se observar que a etapa “Ensino Fundamental” é constituída por áreas do conhecimento, por sua vez a área do conhecimento é composta por componentes curriculares.

Figura 4 - elementos que constituem cada componente curricular



Fonte: Ministério da Educação (2017)

Pode-se observar que na figura 4 os componentes curriculares estão constituídos por unidade temática, objeto de conhecimento e habilidade. Por meio dessa estruturação da nova BNCC extraímos elementos que constituem o modelo elaborado.

Quadro 3 - elementos extraídos BNCC para descrever dos REA

| Elementos | Exemplos e valores dos campos |
|-------------------------------|--|
| Etapa | O valor deste elemento pode ser fixo “ ensino fundamental ” |
| Ano IF | Descreverá se o REA se refere aos anos iniciais ou finais. Valores deste elemento poderá ser “ 11, 12 ... 15 ” para os anos iniciais e “ 6F, 7F ... 9F ” para os anos finais |
| Área de conhecimento | Descrevera a disciplina referente ao REA. Os valores serão “ matemática, língua portuguesa ” dentre outras disciplinas do ensino fundamental. |
| Unidades Temática (UT) | Descrevera a parte específica da área de conhecimento que se refere o REA. Por exemplo se área for matemática os valores podem ser “ números, álgebra etc. ” |
| Objeto de conhecimento | Descrevera o assunto dos REA. Por exemplo se a UT for número então o valor deste elemento pode ser “ contagem ascendente e descendente ” |
| Habilidade | Descrevera a competência que o REA deve proporcionar ao aluno. Por exemplo se a UT for número e o Ano IF for 11 então o valor deste campo poderá ser “ utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mais sim código de identificação ” |

Fonte: criado pelo autor



Os seis elementos extraídos da BNCC não foram suficientes para descrever ou catalogar os REA de modo a permitir uma melhor interoperabilidade. Esta insuficiência deu-se pelo fato de um determinado recurso possuir um conjunto de características como tamanho, formato, o tipo de recurso (se é texto, vídeo, imagem, áudio, dentre outros).

Neste contexto, a maioria dos elementos usados neste modelo foram baseados no padrão de metadados LOM. A escolha deste padrão deu-se pelo fato de ser desenvolvido especificamente para ser aplicado em recursos educacionais no geral, o padrão é composto de 9 categorias e 76 elementos que permitem descrever melhor os recursos e por ser extensivo (possibilidade de adicionar novos elementos).

Figura 5 - elementos que foram baseados no LOM

| Categorias | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| Geral | Técnica | Educacional | Direitos | Relação | Anotação |
| -Identificador -Título -Linguagem -Descrição -Cobertura -Estrutura -Agregação | -Formato -Tamanho -Localização -Requisitos | -Tipo de Interoperabilidade -tipo do REA -Nível de Interoperabilidade -Densidade -Usuário final -Contexto -Faixa etária -Dificuldade -Tempo de Aprendizado -Descrição -Linguagem | -Custo -Diretos -Descrição | -Tipo -Recurso | -Entidade -Data -Descrição |

Fonte: criado pelo autor

Como o objetivo do modelo não é apenas catalogar os REA, mas também para trocar ou compartilhar os REA entre RDREA, as informações mínimas sobre os repositórios são fundamentais para quem recebe os recursos. Deste modo, o modelo foi constituído de alguns elementos para esse fim.

Quadro 4 – elementos usados para descrever a proveniência dos REA.

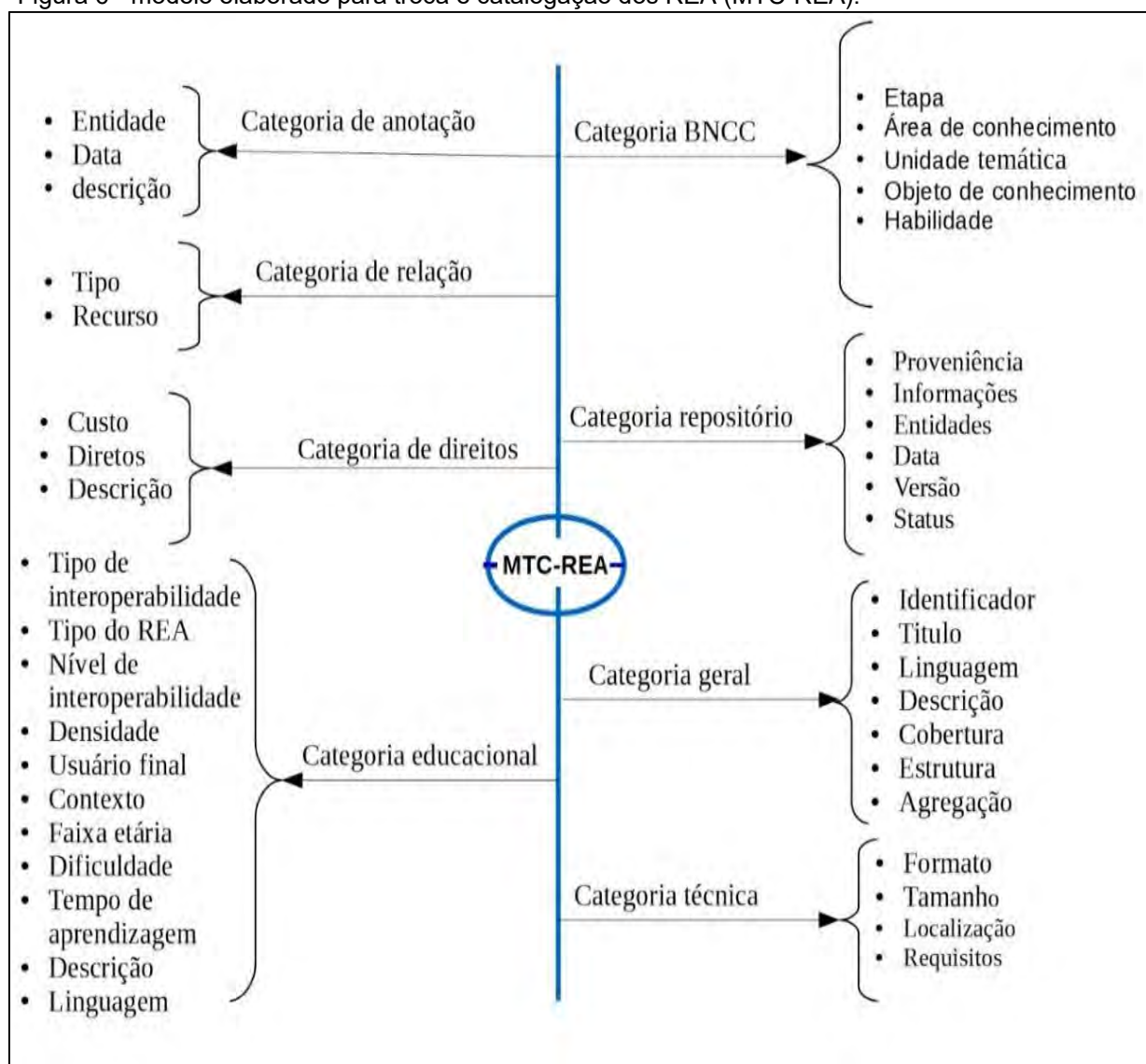
| elementos | descrição |
|---------------------|---|
| Proveniência | Nome do RDREA |
| Informações | Informações do RDREA (e-mail) |
| Entidades | Contribuição de outras entidades (pessoas ou instituições) |
| Data | Data da criação ou da contribuição |
| Versão | Versão do REA |
| Status | O estado do REA os valores podem ser “indisponíveis”, “final”, “revisado” ou “rascunho” |

Fonte: criado pelo autor



Os elementos que constituem o modelo elaborado para troca e catalogação dos REA são compostos por elementos extraídos na BNCC (denominado como categoria BNCC), alguns elementos do padrão LOM, elementos para descrever a proveniência dos REA (denominados como categoria repositório) e o modelo elaborado foi denominado como Modelo para Troca e Catalogação dos REA (MTC-REA).

Figura 6 - modelo elaborado para troca e catalogação dos REA (MTC-REA).



Fonte: criado pelo autor

Depois de ter sido elaborado o MTC-REA (figura 6), selecionamos o protocolo de interoperabilidade OAI-PMH para operar com o modelo no sentido de coletar os elementos (metadados) e conseqüentemente o conteúdo que eles estão descrevendo.

A escolha do protocolo OAI-PMH deu-se pelo fato de se consolidar como um protocolo padrão em comunidades de recursos abertos, ou seja, a maioria das instituições detentoras de



repositórios digitais que têm compartilhado os seus recursos de maneira aberta têm feito por meio do protocolo OAI-PMH.

Nesta fase, observamos um problema que poderá dificultar a interoperabilidade e conseqüentemente a troca de REA. Este problema foi identificado pelo fato do protocolo OAI-PMH trabalhar com o modelo de metadados DC constituído por 15 elementos e o MTC-REA constitui 42 elementos. A princípio, garantiu-se o mapeamento dos 15 elementos DC com os elementos do MTC-REA.

Quadro 5 – mapeamento entre o MTC-REA e o padrão DC

| N | DC | Modelo elaborado |
|----|-----------------------|------------------|
| 01 | <i>dc.title</i> | Título |
| 02 | <i>dc.subject</i> | Assunto |
| 03 | <i>dc.description</i> | Descrição |
| 04 | <i>dc.type</i> | Tipo |
| 05 | <i>dc.relation</i> | Relação |
| 06 | <i>dc.source</i> | Fonte |
| 07 | <i>dc.coverage</i> | Cobertura |
| 08 | <i>dc.publisher</i> | Publicador |
| 19 | <i>dc.contributor</i> | Colaborador |
| 10 | <i>dc.rights</i> | Direitos |
| 11 | <i>dc.date</i> | Data |
| 12 | <i>dc.format</i> | Formato |
| 13 | <i>dc.identifier</i> | identificador |
| 14 | <i>dc.language</i> | Idioma |

Fonte: criado pelo autor

Depois do mapeamento, 14 elementos do MTC-REA podem ser diretamente coletados pelo protocolo OAI-PMH por meio do modelo DC que ele possui, ficando de fora os outros elementos, dificultando assim a coleta dos elementos restantes. Para tentar solucionar este problema escolhemos o sistema Clio-i. Este sistema serve para gerenciamento de bibliotecas digitais, desenvolvido para trabalhar com o protocolo OAI-PMH. O sistema consiste em recuperação e visualização de documentos, trabalha do lado PS e PD, ou seja, é uma extensão do protocolo OAI-PMH.

Quadro 6 - elementos adicionados no sistema Clio-i

| | |
|-------------------------|---|
| query | É um argumento que foi adicionado nos verbos ListRecords e ListIdentifier do protocolo OAI-PMH. Serve para pesquisar metadados nos repositórios. |
| GetSize | É um verbo que retorna à quantidade de registro por meio de uma requisição. Contém os parâmetros until, from, set e query |
| dc:clioidocument | Serve para intercambiar dados multimídia (vídeo, áudio, musica dentre outros). São agregados aos metadados que representam os multimídias uma URL para poder visualizara-los ou mesmo armazena-los. |

Fonte: Junior (2007)

Os RDREA que adotarem o MTC-REA e também o sistema Clio-i poderão fazer consulta dos elementos (metadados) por meio do novo verbo *GetSize* retornando assim a quantidade exata de recursos de um repositório. Por meio deste verbo podemos também fazer requisições com cada



elemento do MTC-REA sem a necessidade de mapeamento. O elemento *dc:clioidocument* poderá ser usado para armazenar na base os conteúdos multimídia.

5 Resultados +

Os resultados desta pesquisa foram obtidos consoante o levantamento bibliográfico. Neste contexto, foi possível compreender o funcionamento e a importância dos padrões e protocolos de interoperabilidade no que tange a catalogação, disponibilização, coleta e transporte dos REA entre RDREA.

Por meio dessa compreensão teve-se como resultado o MTC-REA composto de elementos oriundos do padrão internacional LOM, do Documento Brasileiro BNCC e elementos criados para descrever os RDREA. Recomenda-se o padrão de metadados LOM para catalogar os recursos educacionais digitais em repositórios pelo fato de ser desenvolvido para esse fim e por constituir muitos elementos (metadados) de caráter pedagógico. Outros padrões de metadados como Dublin Core, não se aplica apenas para recursos educacionais digitais, ou seja, pode ser aplicado para descrever outros tipos de recursos.

Por meio do modelo MTC-REA os REA contidos em RDREA estarão padronizados de maneira que estes repositórios poderão disponibilizar e trocar os REA usando como intermediário o protocolo internacional OAI-PMH. Ou seja, é necessário que os RDREA adotem o MTC-REA e o protocolo OAI-PMH. O resultado dessa padronização será a interoperabilidade de modo que os repositórios poderão consultar os recursos REA por meio de elementos extraído da BNCC. O protocolo OAI-PMH defere-se de outros protocolos pelo fato de ser desenvolvido para promover a interoperabilidade, neste contexto ela é muito aplicada em comunidades de recursos abertos, ou seja, comunidades que compartilham os seus recursos de forma livre.

Embora, o protocolo OAI-PMH seja útil em comunidade de recursos abertos, depois de elaborado o MTC-REA verificou-se um possível desafio de interoperabilidade por razão da quantidade de elementos contido no MTC-REA com relação aos elementos DC usados pelo protocolo OAI-PMH. Portanto, o protocolo OAI-PMH usa o padrão DC constituído de 15 elementos como intermediário para coletar elementos de outros padrões de metadados. Embora no capítulo anterior indicamos o sistema Clio-i para tentar solucionar este problema, faz-se necessário uma análise profunda de outros mecanismos que poderão facilitar este processo de troca de REA entre RDREA usando o modelo MTC-REA e o protocolo OAI-PMH.

6. Conclusão

Os recursos educacionais disponibilizados via *web*, são melhor aproveitados quando estes estão organizados por meio de uma classificação estruturada em metadados. Neste contexto, a catalogação dos recursos educacionais é um processo muito importante tanto quanto para os repositórios e bibliotecas digitais. Este processo tem sido feito consoante a necessidade de cada instituição ou grupos de instituições, envolvendo os padrões de metadados internacionais e outras diretrizes tais como em outros repositórios, Parâmetros Curriculares Nacionais, dentro outros modelos, para descrever as informações dos recursos educacionais aplicados.

O MTC-REA proposto, elaborado por elementos extraídos da BNCC e elementos baseados no padrão de metadados LOM é voltada para grupos de instituições, ou seja, RDREA que pretendem compartilhar os seus REA. Deste modo, esses RDREA poderão usar a mesma forma de catalogar os seus recursos, ou seja, farão o uso do mesmo padrão de metadados. Esta estrutura de catalogação comum possibilitará a acessibilidade, a interoperabilidade e a durabilidade dos recursos contidos nesses repositórios.



A efetividade da interoperabilidade no sentido de compartilhar (transportar) os REA entre os RDREA será da responsabilidade do protocolo OAI-PMH que manterá a conexão entre os PD e os PS. Embora o protocolo de interoperabilidade OAI-PMH seja o ideal para operar com o MTC-REA pelo fato de ser desenvolvido para atuar em repositórios que pretendem compartilhar os seus recursos de forma livre, foi observado um outro desafio de interoperabilidade.

Este desafio dá-se pela maior quantidade de elementos (metadados) do MTC-REA com relação aos elementos usados pelo protocolo de interoperabilidade OAI-PMH. Neste contexto, como sugestão para trabalho futuro recomenda-se uma extensão específica do protocolo OAI-PMH para trabalhar diretamente com MTC-REA de modo que se tenha os mesmos números de metadados. A ideia da extensão é adicionar elementos não mapeados entre MTC-REA e DC no protocolo OAI-PMH, umas das diretrizes para o desenvolvimento desta extensão é o modelo Clio-i.

REFERÊNCIAS

ARIMOTO, Maurício Massaru; BARBOSA, Ellen Francine. Um Conjunto preliminar de práticas para o desenvolvimento ágil de Recursos Educacionais Abertos. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2012.

Aprendizagem Aberta: Recursos Educacionais Abertos. Disponível em: <

<https://www.aprendizagemaberta.com.br/page/recursos-educacionais-abertos>> Acesso em 11 de março de 2019.

REA: Recursos Educacionais Abertos. Disponível em: <

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/129897/mod_resource/content/1/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20WIKI%20REA.pdf> Acesso em 11 de novembro de 2018.

BARCHIK, Rita Galgani. Inovação disruptiva na criação e disseminação de repositórios institucionais de recursos educacionais abertos. 2015. Disponível em: <

<https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/38182>> Acesso em 20 de abril de 2019.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: Educação é a Base.

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>> Acesso em 05 de março de 2019.

FERREIRA, Sueli Mara SP; MODESTO, Fernando; ROCHA WEITZEL, Simone.

comunicação científica e o protocolo oai: uma proposta na área das ciências da comunicação. *comunicação e sociedade*, v. 6, p. 193-209, 2012. <

<http://revistacomsoc.pt/index.php/comsoc/article/view/1235>> Acesso em 10 de abril de 2019.

Iniciativa Educação Aberta: Perguntas frequentes. Disponível em: <

<https://aberta.org.br/faq/>> Acesso em 10 de abril de 2019.

MOURA, Maria Aparecida. Interoperabilidade Semântica e Ontologia Semiótica: a construção e o compartilhamento de conceitos científicos em ambientes colaborativos online. *Informação & Informação*, v. 16, n. 2, p. 165-179, 2011. <

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/10392>> Acesso em 10 de abril de 2019.

MEIER, Marineli Joaquim; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. Manual de boas práticas REA Paraná. 2014. <

https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38260/REAPARANA-manual-de-bolso_6.pdf?sequence=1> Acesso em 10 de abril de 2019.



MORAIS, Elayne; RIBEIRO, Aline; AMIEL, Tel. Recursos Educacionais Abertos: Um caderno para professores. Campinas: UNICAMP, 2011.

Nova escola: Planos de aula totalmente gratuito e alinhados à BNCC. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula>> Acesso em 05 de maio de 2019.

OKADA, Alexandra. Colearn 2.0-Coaprendizagem via comunidades abertas de pesquisa, práticas e recursos educacionais. Revista e-curriculum, v. 7, n. 1, 2011.

OER WORLD MAP: Navega pelo mundo dos REA. Disponível em: <<https://oerworldmap.org/resource/>> Acesso em 20 de maio de 2019.

RODRIGUES, Rosângela; TAGA, Vítor; VIEIRA, Eleonora. Repositórios educacionais: estudos preliminares para a Universidade Aberta do Brasil. 2011. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/repositorio/2011/09/pdf_884b423f40_0018753.pdf> Acesso em 05 de maio de 2019.

SABBATINI, Marcelo. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. Teia-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 3, n. 3, p. 1-36, 2012.

SILVA, Edna Lúcia; CAFÉ, Lígia; CATAPAN, Araci Hack. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. Ciência da Informação, v. 39, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1269>> Acesso em 05 de maio de 2019.

SANTOS, Andreia Inamorato dos. Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação. **São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil**, 2013. Disponível em <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227970>> Acesso em: 10/10/2018

ZANCANARO, Airon et al. Produção de Recursos Educacionais Abertos com foco na disseminação do conhecimento: uma proposta de framework. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/135513>> Acesso em 05 de maio de 2019.



5845610 - TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA: UMA ANÁLISE ACERCA DA CIDADE DE ARARANGUÁ

Matheus Felisberto Costa, Rafael Rodrigo Mueller, Michelle Souza Benedet

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A mobilidade urbana representa um grande desafio às sociedades contemporâneas e às suas cidades. Os problemas causados pela ocupação desordenada dos territórios e pela projeção urbanística para um tipo idealizado de cidade representaram no passado, e representam no presente, um grande fator de exclusão social e espacial. Objetivamos com este trabalho elucidar a condição da mobilidade urbana na cidade de Araranguá, dando ênfase à condição do transporte coletivo municipal e o transporte por bicicleta, identificando, assim, sua pertinência, seus problemas e suas limitações, para que, então, possamos apresentar questões válidas à sua superação. Evidentemente, necessitamos da compreensão de elementos importantes sobre a constituição das cidades, para que consigamos compreender o que é a mobilidade urbana e possamos apontar a trajetória histórica do transporte público no Brasil.

Palavras-chave: Cidadania, Direitos, Transporte público, Bicicleta, Sustentabilidade.

1 Introdução

Este trabalho representa um apanhado do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* de especialização em Desenvolvimento Regional da Universidade do Sul de Santa Catarina, intitulado de “Cidade e Mobilidade Urbana: Transporte Coletivo e Alternativo Como Efetivação do Direito à Cidade”, realizado entre outubro de 2018 e fevereiro de 2019. Objetivamos, com essa pesquisa, compreendermos o que é cidade e o espaço urbano, analisarmos a mobilidade urbana e a sua condição objetiva na cidade de Araranguá, do mesmo modo que as políticas sociais voltadas a esta questão, averiguarmos a situação dos transportes coletivos e alternativos em Araranguá, para que assim possamos apresentar uma proposta de superação dessa realidade.

Na subseção “A cidade e o espaço urbano”, procuramos investigar questões relacionadas à cidade e ao espaço urbano. De fato, nos períodos moderno e contemporâneo, o capitalismo transformou profundamente a condição das cidades e a vida dos povos, o surgimento da grande indústria fez com que houvesse complexas mudanças nas relações entre capital e trabalho, do mesmo modo que as condições de vida, a dimensão do espaço coletivo, o acesso à cidade, ao lazer, à saúde e à educação. A moradia é um signo de força avassaladora das relações de poder na sociedade capitalista, num país em desenvolvimento como o Brasil, a falta de moradia é um problema histórico e, até o presente momento, não solucionado. A análise se deu com base nas contribuições de Maricato (2000), que há mais de três décadas vem debatendo a moradia e o espaço urbano no Brasil.

Já na subseção “Mobilidade urbana sustentável, o transporte público e a bicicleta”, buscamos conceituar a mobilidade urbana sustentável, trazendo questões pertinentes ao tema da legislação federal como a Lei nº 12.587/12 que estabelece as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Também foram realizados apontamentos sobre a problemática do trânsito e da locomoção, acessibilidade, qualidade social, tal como análise a partir de autores que discutem a trajetória do transporte público e a alternativa que representa o transporte por bicicleta - Galindo e



Gomide (2013), Pereira (2014), Battiston, Neto e Olekszechen (2014), e Araújo et al (2011), Bohusch e Scheibe (2014), dentre outros.

Na penúltima subseção, chamada de “Transporte e mobilidade urbana na cidade de Araranguá”, procuramos examinar a realidade objetiva acerca da mobilidade urbana na cidade de Araranguá. Trazendo dados de caráter socioeconômico e ambiental do município, leis municipais que tratam sobre esse tema, assim como informações obtidas na entrevista realizada em órgãos da Prefeitura Municipal. Essa subseção analisa os dados obtidos com a pesquisa com os órgãos na Prefeitura Municipal de Araranguá e a pesquisa com moradores de Araranguá realizada por meio do *Google Forms*.

Na última seção “Resultados”, foram realizados apontamentos a partir do estudo feito anteriormente sobre a condição da mobilidade urbana em Araranguá. Esses apontamentos não são um fim em si mesmo, mas sim perspectivas teórico-práticas para uma mudança sobre a cidade, são o contraponto à realidade concreta. Foram utilizadas ideias e teorias de autores como Rogers (2001), Sparti (2012), Abilio e Vasconcellos (2017), reafirmando a necessidade de ruptura com a lógica dominante do transporte público e da gestão urbana da cidade.

2 Referencial Teórico

Este trabalho foi realizado a partir da perspectiva epistemológica do Materialismo Histórico e Dialético. Dentro dessa perspectiva, consideramos o homem um sujeito histórico-social, que se constitui em determinado contexto, espaço e tempo. A sociedade como uma construção histórica contraditória e antagônica, movida pelos diversos conflitos e interesses nas estruturas sociais.

O método dialético reconhece a dificuldade de se apreender o real, em sua determinação objetiva, por isso a realidade se constrói diante do pesquisador por meio das noções de totalidade, mudança e contradição. A noção de totalidade refere-se ao entendimento de que a realidade está totalmente interdependente, inter-relacionada entre os fatos e fenômenos que a constitui. Já a noção de mudança compreende que a natureza e a sociedade estão em constante mudança e que elas tanto são quantitativas quanto qualitativas. Enquanto isso a noção de contradição torna-se o motor da mudança. As contradições são constantes e intrínsecas à realidade. As relações entre os fenômenos ocorrem num processo de conflitos que geram novas situações na sociedade. (DINIZ; SILVA, 2008, p. 4 -5).

Em Marx (2013), podemos perceber a análise do autor sobre as relações historicamente produzidas dentro do modo de produção capitalista, de forma que o autor chama a atenção para a “falsa consciência” produzida pela sociedade capitalista. É no sentido de analisar a realidade objetiva para além de sua aparência que constitui o Materialismo Histórico e Dialético, é preciso ver a sua essência. Além da importante tarefa de compreender a realidade objetiva e subjetiva que nos cerca, é de suma importância propor ações para a transformação dessa realidade.

A pesquisa teve um caráter bibliográfico com consulta a artigos científicos e livros, cujos autores foram citados anteriormente (introdução). Além disso, foram objeto de nosso estudo os documentos oficiais – Legislações federais e municipais. O procedimento realizado foi um estudo de campo e a abordagem foi quali-quantitativa.

A entrevista na Prefeitura Municipal de Araranguá foi realizada com perguntas abertas aos órgãos competentes – Departamento de Trânsito e Secretaria de Planejamento. As questões indagadas foram: 1. O município conta com uma política municipal de mobilidade urbana? 2. O município conta com um conselho municipal de mobilidade urbana? 3. Existe uma secretaria/departamento municipal de mobilidade urbana? 4. Quem administra o transporte coletivo



municipal, desde quando essa empresa atua, houve concorrência para a sua contratação? 5. De que forma o poder público municipal avalia a qualidade do transporte público municipal? 6. Há previsão de contratação de uma nova empresa para administrar o transporte público municipal? 7. Existe um projeto de reforma do terminal urbano? 8. Quantos quilômetros de ciclovias/ciclofaixas o município possui? 10. Há projetos em andamento para a ampliação/construção de ciclovias ou ciclofaixas?

Além da entrevista na Prefeitura Municipal, foi realizada uma pesquisa com perguntas abertas e fechadas pela plataforma *Google Forms* entre os dias 24 e 31 de janeiro de 2019, com moradores do município de Araranguá. Por conta da extensão do número de perguntas, selecionamos as mais relevantes. Essas perguntas, os resultados das respostas, assim como a análise da pesquisa estão explorados na subseção “Mobilidade urbana no contexto da cidade de Araranguá”.

3 Discussão Teórica

3.1 A cidade e o espaço urbano

As cidades são os espaços de vivência e convivência social. É nas cidades que as estruturas sociais, econômicas e políticas se reverberam. A cidade é o espaço de compartilhamento das relações sociais, é espaço de manifestações econômicas, artístico-culturais, de lazer, formação educacional formal e informal, acesso à saúde, a expressões religiosas, a expressões políticas e de poder.

Com o advento do capitalismo e a expansão das grandes indústrias, a cidade passa por um amplo processo de transformação, a disputa passa por cada centímetro do território, o habitar, ou seja, o morar, passa a ser um privilégio como nunca antes visto. Multiplicam-se os problemas sociais — a pobreza, a fome, o desemprego, os problemas de saúde pública, a violência, os conflitos e os dilemas. Mesmo com essas transformações em curso, o caráter comunitário das cidades é mantido, conservando um sistema fechado, que tinha origem nas aldeias (LEFEBVRE, 2001).

As cidades foram historicamente produzidas sob uma realidade socioeconômica e espacial desigual. A ocupação do território brasileiro se deu maneira desproporcional. Com o processo de colonização, grande parte dos povos nativos foi expulsa de suas terras, exterminada e refugiou-se em locais distantes dos novos povos que imigravam para o Brasil. A ocupação ilegal das terras no Brasil é uma parte intrínseca do processo de construção do território brasileiro. Durante o período Imperial (1822-1889), a concessão de terras ocorreu a partir de interesses econômicos e políticos da Coroa portuguesa, que buscava agradar as elites locais. As leis de terras seguiram os interesses dos grandes latifundiários, que, abraçados à nobreza governamental e aos conservadores, derrotaram propostas que atingiam minimamente os seus interesses, como exemplo a proposta de Lei de José Bonifácio “de implantar uma colonização branca combinada à pequena propriedade privada, e financiado com a venda de terras devolutas” (SMITH, 1990, apud: MARICATO, 2000, p. 148). O que predominou até o fim da República Velha (1930) foi um modelo agrário-exportador de caráter latifundiário. A herança aristocrática e escravagista de quase quatro séculos de escravidão e o domínio político-econômico de uma elite retrógrada, estão presentes até os dias atuais. Os mais pobres, sobretudo os negros, foram expropriados de qualquer possibilidade de ocupação do território legal.

Com o declínio da elite agrário-exportadora brasileira e a ascensão da elite urbana-industrial, o cenário urbano mudou. O Brasil industrializou-se, as cidades aumentaram exponencialmente em um ritmo acelerado. Cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, testemunharam a sua população quadruplicar em poucas décadas por conta da expansão industrial. Expandiu-se também a necessidade de moradia e habitação, de trabalho, saúde, educação e transporte. Os trabalhadores assalariados mais pobres viviam, majoritariamente, em cortiços e vilas.



Essas formas de moradia foram alvo de intensas intervenções jurídicas (leis, decretos, normativas) e firme fiscalização por parte do poder público, o que resultou na demolição de inúmeras habitações (MARICATO, 2000).

Os moradores de cortiços, vilas e casebres nos centros urbanos foram, consideravelmente, remanejados para habitações populares no entorno dos centros urbanos ou segregacionados nas periferias das cidades, o que viria ser chamado por Maricato (2000) de cidade ilegal. A cidade ilegal é o contraponto à cidade legal ou formal, ela é o espaço em que os mais pobres encontraram a sua possibilidade de moradia, é um espaço que está fora das delimitações legais, por muitas vezes aos seus moradores lhe são negados direitos básicos como saúde, educação, transporte e segurança, é uma parte da cidade que não existe nos papéis. Já a cidade legal ou formal, é aquela que está nos papéis oficiais, aquela que de fato existe e é condicionada às regras legais, essa cidade está dentro dos planejamentos urbanos e é contemplada pela oferta de serviços públicos, também é nela que a disputa pelo território acontece de maneira desproporcional, é onde a especulação imobiliária transforma o território urbano em *commodities* a serem negociados. Em relação ao planejamento urbano brasileiro, é possível perceber que essa problemática esteve presente desde as primeiras décadas do século XX. Em grande medida “esses planos se referiam a especialmente ao melhoramento e das cidades” (MARICATO, 2000, p. 137).

No período da Ditadura Militar (1964-1985), foram elaboradas várias diretrizes, políticas e ações para amparar o planejamento urbano no Brasil — Plano Nacional de Desenvolvimento – PND (1973) e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano – PNDU (1973). Além da instituição da PNDU, foram criadas a SAREM - Secretaria de Articulação entre Estados e Municípios e o SERFHAU - Serviço Federal de Habitação e Urbanismo, e, posteriormente, o FNTU - Fundo Nacional de Desenvolvimento Urbano. “O Brasil tinha um sistema e diretrizes de planejamento que vigoraram até os anos 1980, segundo Maria Adélia de Souza, uma das idealizadoras” (SOUZA, 1999, apud MARICATO, 2000, p. 139). Havia centenas de escritórios técnicos de consultoria sobre esse assunto pelo país, entretanto, os grandes problemas da urbanização não foram solucionados, não havia grande conhecimento por parte desses técnicos com relação à realidade brasileira e local, não houve participação popular e muitas vezes nem mesmo os técnicos municipais puderam participar deste debate (VILLAÇA, 1999, apud: MARICATO, 2000).

No período pós-Ditadura (1985), ocorreu uma intensificação do debate acerca do planejamento do espaço urbano. Notoriamente, verificou-se que este debate ganhou mais fôlego quando relacionado aos problemas ocasionados pelo trânsito; e a saída, quase sempre sugerida, está pautada na construção de mais vias, elevados, alargamento de avenidas, dentre outros, em um movimento de superestimar o transporte individual. Houve, historicamente, um enxugamento dos recursos investidos em transporte público, somados a isso, moradia e habitação ficaram renegadas ao esquecimento.

3.2 Mobilidade urbana sustentável, o transporte público e a bicicleta

A mobilidade urbana está relacionada ao território urbano e aos seus cidadãos. Ela é um tema fundamental para a realidade das cidades brasileiras. Ela diz respeito à facilitação do acesso a diferentes lugares e espaços da cidade, deve ser compreendida de forma orgânica e articulada com a própria condição da cidade, sendo resultado de uma gama de políticas públicas, articulada ao trânsito, ao transporte, à acessibilidade e à moradia. Com isso, a mobilidade urbana é uma condição necessária à sociedade contemporânea (PEREIRA, 2014).

O avanço do processo de industrialização e a substituição do modelo de importações, instalado no Brasil durante o governo militar, acirraram ainda mais os problemas das cidades brasileiras, e, em especial, o transporte urbano. Para tentar conter a insatisfação popular com os transportes urbanos que se aglutinava de norte a sul do país, em 1975, por intermédio da Lei nº 6.261, o governo federal criou o Fundo de Desenvolvimento dos Transportes Urbanos (FDTU) e a



Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU), atribuindo a esta a função de planejar, financiar e desenvolver tecnologicamente o setor (GOMIDE; GALINDO, 2013).

As políticas de mobilidade urbana e transporte público se mantiveram desse modo durante as décadas de 1970 e 1980. Mesmo de forma autoritária, o governo federal manteve o financiamento, a assistência técnica e a assessoria aos estados e municípios, criando empresas e instituições de gestão metropolitana. Houve, com isso, a concentração das políticas de transporte e mobilidade em grande medida no governo federal, as concessões e execuções do transporte público urbano nos governos estaduais e, principalmente, nos governos municipais, além de concessões e financiamentos a gestores privados. Ao final do governo militar, para sanar grande parte das reivindicações populares que estavam vinculadas ao alto custo das tarifas, o governo federal criou, em 1985, o Vale Transporte (GOMIDE; GALINDO, 2013).

No interregno do processo de redemocratização, a nova Constituição Federal, promulgada em 1988, promoveu a descentralização de políticas públicas no país. Ficou estabelecido na nova Carta Magna que a organização do sistema de transporte público, bem como a prestação deste serviço, passaria a ser competência restritiva dos municípios (art. 30, inciso V) (BRASIL, 1988).

Com o discurso de redução do tamanho do Estado, as políticas neoliberais de Fernando Collor deflagraram um amplo programa de privatizações, extinções e terceirizações. Desse modo, a EBTU foi extinta em 1990. As políticas de transporte urbano são retiradas da pauta durante seu governo, com a reinterpretção da Constituição Federal, a União entregou aos Estados a incumbência de definir as regiões metropolitanas (BRASIL, 1988).

Para a mobilidade urbana e os transportes públicos, os anos 1990 tiveram a mesma característica: “o desmonte das estruturas federais de planejamento e financiamento dos transportes” (GOMIDE; GALINDO, 2013, p. 30), além de restrições à participação do poder público na administração e fiscalização desses serviços. Por meio das privatizações, o Estado delegou à iniciativa privada a administração das empresas municipais de transporte urbano.

Os governos de Itamar Franco e de Fernando Henrique Cardoso (1992-2002) garantiram o reconhecimento por concretizar a estabilidade da economia, controle e redução da inflação e da dívida pública, o que no debate sobre o transporte coletivo provocou mais pressão popular contrária aos aumentos das tarifas de transporte coletivo. Contudo, percebemos que, em levantamentos realizados durante os anos 1995 e 2003 nas maiores cidades do país, o número de passageiros pagantes caiu de 445 milhões em setembro de 1995 para 299 milhões em setembro de 2003 (CARVALHO; PEREIRA, 2011, apud: GOMIDE; GALINDO, 2013, p.16). A precarização dos serviços de transporte urbano, a queda na qualidade e o aumento do valor foram atribuídos a questões como custos da produção, congestionamentos, baixo investimento público e o aumento da utilização do transporte individual (carros e motocicletas). Somados a isso, ao invés de subsidiar investimentos nos transportes públicos, o governo optou pela redução ou isenção de impostos a montadoras (GOMIDE; GALINDO, 2013).

A partir de 2003, com o governo Lula (2003-2010), mobilidade urbana, moradia e os transportes urbanos retornam à pauta do governo federal. No mesmo ano é criado o Ministério das Cidades, órgão responsável por elaborar políticas públicas para as cidades brasileiras, abrangendo temas e problemáticas como habitação e moradia, saneamento básico, mobilidade urbana e trânsito (BRASIL, 2003).

No ano de 2007 foi proposta pelo Poder Executivo a PL nº 1.687 que tratava das diretrizes gerais para a mobilidade urbana. Essa proposta foi aprovada em 2012 durante o governo Dilma Rousseff (2011-2016), sendo promulgada, então, a Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (12.587/12), que é:

instrumento da política de desenvolvimento urbano e objetiva a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e da mobilidade das



peças e de cargas no território do Município, bem como contribuir para o acesso universal à cidade (BOHUSCH; SCHEIBE, 2014, p. 166).

É possível constatar que a discussão a respeito da mobilidade urbana toma forma e espaço à medida que se intensificaram os problemas urbanos. A insuficiência ou ineficiência dos transportes públicos, a inadequação das vias públicas à demanda do tráfego urbano, as questões ambientais — degradação do meio ambiente, poluição, enchentes, etc. — influenciam diretamente nesse debate: “o estado atual da organização da mobilidade urbana implica diversos problemas em escala local, que já afetam o ambiente urbano e a qualidade de vida de seus habitantes” (BOSUSCH; SCHEIBE, 2014, p. 159). Com isso, o debate acerca da mobilidade urbana trouxe consigo outra questão: a sustentabilidade. A sustentabilidade coloca em xeque a relação entre sociedade e meio ambiente, entre degradação e preservação.

Dessa forma, para que possamos pensar na mobilidade urbana, precisamos, necessariamente, pensar na sustentabilidade. A sustentabilidade está relacionada com o cuidado e com a preservação do meio ambiente, com o respeito às diversas culturas e sociedades, com o desenvolvimento econômico pautado na distribuição de renda e redução da pobreza, com os ganhos para o conjunto da sociedade. A mobilidade urbana sustentável é um projeto ambicioso, não é um projeto individualista, ele somente é realizável coletivamente.

No bojo dos dilemas das cidades contemporâneas, o transporte e a locomoção representam grandes problemáticas a serem pontuadas e consideradas. Segundo Pereira (2014, p. 74), “transporte é o movimento de pessoas ou mercadorias com a utilização de meios de transporte individual ou coletivo”. O transporte não pode ser considerado um fim em si mesmo, mas sim um processo que está relacionado a outros processos que são necessários para a existência e continuidade dos seres humanos e das sociedades. O transporte é um item das diversas problemáticas que envolvem a mobilidade urbana.

O trânsito reflete um processo de barganha em caráter permanente, o espaço é disputado socialmente e pode gerar conflitos. Materializa-se, dessa maneira, o jogo de interesses em que um grupo subjuga o outro. Essa dimensão de conflitos e interesses tem um poder simbólico e ideológico, o *status quo* é refletido pelo meio de transporte que cada um utiliza. O que impera nessa relação são as estruturas econômicas, o sujeito que não tem condições de ter um carro utiliza outros meios de transporte como o ônibus. Ainda entre aqueles que possuem condições materiais de possuir um carro, há uma disputa pelo capital econômico disposto por cada um, que se expressa no tamanho, cor, modelo e potência dos automóveis (ARAÚJO ET AL, 2011).

Outra questão a se observar é a mobilidade dos diversos grupos sociais existentes em uma sociedade. Há demandas que são diversas entre esses grupos, pessoas mais pobres, idosos, ou com limitações físicas, em diversas situações, não conseguem realizar as suas necessidades por falta de adaptação no transporte público, itinerários, horários, valor da tarifa, entre outros. “Não há como considerar determinada região habitacional como de alto nível se a mobilidade não estiver presente” (CARDOSO, 2008, apud: ARAÚJO ET AL, 2011, p. 575).

A acessibilidade é uma condição primordial para a efetividade do transporte público. Essa questão abarca duas categorias fundamentais: a acessibilidade ao sistema de transporte e a acessibilidade a destinos. A primeira concentra-se em determinar a “facilidade de o usuário acessar o sistema de transporte coletivo em sua região de moradia, trabalho, etc.”, a outra “mede, após o acesso ao sistema de transporte, a facilidade de se chegar ao destino desejado” (CARDOSO, 2008 apud ARAÚJO ET AL, 2011, p. 577).

É possível ainda identificar fatores como renda, ocupação e classe social como definidores dos meios de transportes utilizados pelos diversos sujeitos do espaço urbano. Em dados levantados por Cardoso (2008) e retomadas por Araújo et al (2011), mostrou-se que a mobilidade das classes A e B é quase duas vezes maior quando comparado às classes D e E, evidenciando que existe uma verossimilhança entre a renda e mobilidade individual.



Uma possibilidade de assegurar a mobilidade urbana é viabilizar a utilização de meios de transportes alternativos. A partir disso, pensando para além do transporte público de massa, que é de grande relevância, uma alternativa para a mobilidade urbana poderia se dar por meio da utilização da bicicleta. Essa invenção europeia do século XIX é usada diariamente, estando na pauta de debates acerca de meios de transportes alternativos e sustentáveis. Tem um baixo valor de uso, não é poluente e ainda possibilita exercitar-se enquanto se desloca.

Sobre isso, Battiston, Neto e Olekszechen (2017) afirmam que os modos de deslocamentos baseados em veículos não motorizados como a bicicleta, podem ser alternativas viáveis para a resolução, ou, no mínimo, amenização de problemas de mobilidade urbana. Entretanto, é necessária a nítida compreensão da cidade sobre as demandas daqueles que utilizam esse meio de transporte, garantindo que ações e mudanças sejam tomadas por parte do poder público, como construções de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários, adequação de calçadas e vias, dentre outros.

Na pesquisa realizada por Battiston, Neto e Olekszechen (2017) no Banco de Teses da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e no Banco Nacional de Teses e Dissertações, ocorrida em novembro de 2014, buscando apenas pela palavra “bicicleta”, foram encontradas 160 teses e dissertações. Após isso, filtraram-se esses trabalhos, restando 33 teses e 29 dissertações, posteriormente analisadas. Nesses trabalhos, os autores buscaram encontrar as barreiras e os facilitadores para a utilização da bicicleta.

Essa pesquisa revelou que os jovens são os que mais utilizam a bicicleta como meio de transporte, sendo que a maioria são homens e tem até 30 anos de idade. Entre as principais barreiras para o uso da bicicleta, foram destacadas a falta de infraestrutura (ciclovias, ciclofaixas, sinalização, bicicletários), as condições climáticas (chuva e vento), a insegurança (assaltos e acidentes). Os facilitadores em relação ao seu uso estão ligados a: perspectivas pessoais como o prazer e o bem-estar, apoio da família e a companhia, infraestrutura (existência de ciclovias ou ciclofaixas), redução de gastos ou economia, contribuição para a preservação do meio ambiente e ter uma vida mais saudável (BATTISTON; NETO; OLEKSZECHEN, 2017). Esses dados nos proporcionam a reflexão sobre a magnitude da possibilidade de incentivarmos a utilização da bicicleta como meio de transporte, também serve para repensarmos a situação da mobilidade urbana nas cidades, pensando e propondo mudanças e ações que visem superar as barreiras e facilitar o uso desse meio de locomoção.

Para finalizar essa subseção, devemos lembrar que o transporte também é um direito social, estando presente no artigo 6º da Constituição Federal de 1988. Entretanto, o que está objetivado é que os governos municipais têm abordado esse direito como uma mercadoria que é paga por aqueles que o utilizam (PEREIRA, 2014). O direito ao transporte deve ser assegurado, garantindo, assim, a efetivação de uma série de outros direitos. É urgente e necessário que o poder público municipal encare o transporte como um direito fundamental e não, exclusivamente, como uma mercadoria.

4 Resultados

4.1 Transporte e mobilidade urbana na cidade de Araranguá

O município de Araranguá está localizado no extremo sul catarinense, ocupando um território de 303,299 km, é o município mais populoso da região da AMESC (Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense). Sua população estimada para o ano de 2018 é de 67.578 (IBGE, 2018), seus principais arranjos produtivos são a agricultura, a indústria e o comércio. Segundo dados do IBGE (2010), 77,5% do município possui esgotamento sanitário adequado, a taxa de arborização de vias públicas é de 36,2%, e 29,7% das vias públicas são urbanizadas.



Para obtermos dados concretos sobre a realidade da condição da mobilidade urbana do município, realizamos duas pesquisas. Uma entrevista em 04 de fevereiro de 2019 na Prefeitura Municipal de Araranguá, mais especificamente com o Departamento de Trânsito e a Secretaria de Planejamento do município. E outra a partir de um questionário no *Google Forms*. As perguntas estavam relacionadas principalmente à situação do trânsito - circulação, vias, transporte coletivo e transporte por bicicleta. Apresentamos os dados obtidos nessas duas pesquisas nos próximos parágrafos.

Especificamente sobre ao transporte coletivo municipal, a empresa Viação Cidade detém a concessão deste serviço desde o ano de 1992, não obtivemos informações com o Departamento Municipal de Trânsito em relação à maneira pela qual a empresa obteve o direito à concessão, portanto, não sabemos se isso foi por meio de licitação (concorrência), regime de outorga ou delegação (escolha). O contrato durou 20 anos e se encerrou em 2012, entretanto, em caráter precário, por se tratar de um serviço essencial para a população araranguense, o Ministério Público de Santa Catarina (MP/SC) determinou a continuidade da prestação de serviço da empresa até que fosse realizada uma nova licitação. Passados quase 7 anos a empresa ainda continua administrando o transporte coletivo do município e a licitação ainda não foi realizada. Segundo a Secretaria Municipal de Planejamento, havia a necessidade de se realizar um estudo sobre a realidade do município antes do processo licitatório, esse estudo está pronto e foi encaminhado para o Tribunal de Contas do Estado (TCE), que deverá analisar e liberar ou não a abertura do processo de licitação para a contratação de uma nova empresa. Precisamos pontuar que atualmente não há integração do transporte coletivo, outro ponto importante é que o aumento da tarifa ocorre a partir de solicitações da empresa Viação Cidade à Administração Municipal, que, com base na justificativa da empresa, autoriza ou não o aumento. Outra questão igualmente relevante é um projeto de reforma e revitalização do terminal urbano municipal, que foi elaborado pela Administração Municipal e ainda está em processo para ser licitado. Enquanto isso, o atual terminal urbano continua em condições degradantes.

Ainda sobre o transporte coletivo municipal, o Departamento de Trânsito informou que a fiscalização desse serviço fica a cargo do Poder Público Municipal e do Ministério Público. A Lei municipal nº 3.256 de 11 de julho de 2014 regulamenta o funcionamento do transporte coletivo municipal. Entre outras medidas, está previsto na lei: o estímulo à adoção e utilização do transporte coletivo; a priorização da circulação do transporte coletivo em detrimento ao transporte motorizado individual (Art. 2º); a regulamentação da concessão do transporte coletivo (Capítulo IV); direitos e deveres dos usuários (Capítulo V); tarifas (Capítulo VI) e tipificação de infrações (Capítulo VIII) (ARARANGUÁ, 2014).

Em relação à situação das ciclovias no município, a Secretaria de Planejamento informou que o município conta com apenas uma ciclovia, localizada na Avenida XV de novembro no bairro Mato Alto, a sua extensão é de cerca 1,5 km. Há também um projeto aprovado e já licitado para a construção de uma segunda ciclovia, esta deve ir dos bairros Lagoa da Serra/Arapongas ao Balneário Morro dos Conventos, sua extensão será de cerca de 8,5 km e a obra deverá começar em breve.

Em relação à política de mobilidade urbana, o município de Araranguá conta com a Lei municipal complementar nº 147 de 2012, que dispõe sobre a mobilidade urbana no município, e vem, entre outras medidas, cumprir aquilo que determina a Lei federal 12.587/12 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Contudo, a mobilidade urbana não é tratada na sua integridade pela Administração Municipal, pois não há uma integração dos temas relevantes à mobilidade urbana, não há uma secretaria ou diretoria de mobilidade urbana no município, temas relacionados à mobilidade urbana estão distribuídos de maneira fragmentada. O transporte coletivo é responsabilidade do Departamento de Trânsito, que, por sua vez, está subordinado à Secretaria de Obras, as ciclovias são de responsabilidade da Secretaria de Planejamento, a habitação e



moradia é responsabilidade da Secretaria de Bem-estar social. É importante frisarmos que o município não conta com um conselho municipal de mobilidade urbana.

Um dado expressivo a ser pontuado é o de que a taxa de habitantes por veículos no município de Araranguá é 1.7 habitantes (dados do Dep. de Trânsito municipal). Isso significa que a proporção é de um (1) automóvel para cada dois (2) habitantes. A explicação mais provável para isso está relacionada à precariedade do transporte coletivo e a uma política em nível nacional de aquisição de automóveis por meio da política de crédito para o consumo (BOHUSCH; SCHEIBE, 2014). Fato é que, historicamente, a urbanização das cidades no século XX considerou mais a circulação de automóveis particulares do que de pedestres e o transporte público (ROGERS, 2001).

A pesquisa que realizamos via *Google Forms* ficou disponível para o recebimento de respostas entre os dias 24 e 31 de janeiro de 2019, sendo encaminhada para moradores do município de Araranguá/SC. A pesquisa contava com vinte e três (23) perguntas, das quais vinte e duas (22) eram obrigatórias e uma (1) era facultativa, havia apenas duas perguntas abertas, uma que questiona o bairro de moradia e a última (facultativa), que trazia a possibilidade de descrever o posicionamento individual sobre a percepção da mobilidade urbana no município. Houve um total de 44 participações. Por conta do tempo e espaço disposto para a construção desse trabalho, iremos expor apenas as perguntas e respostas de maior relevância para o caráter deste trabalho, considerando em alguns casos as respostas majoritárias. Isso será feito de forma descritiva.

Em relação ao sexo: 24 pessoas responderam ser do sexo feminino (54,5%), enquanto 20 pessoas responderam sexo masculino (45,5%). Em relação à idade: 36,4% (16) tinham entre 18 e 27 anos, 31,8% (14) tinham entre 28 e 37 anos, 22,7% (10) tinham entre 38 e 47 anos e 9,1% (4) tinham acima de 48 anos. Quanto à escolaridade, 9,1% (4) possuíam o ensino médio completo, 20,5% (9) possuíam o ensino superior incompleto, 34,1% (15) possuíam o ensino superior completo e 36,4% (16) possuíam pós-graduação.

Quando questionado sobre qual é o principal meio de transporte que utiliza, as respostas foram as seguintes: 75% (33) utilizam mais o carro, 6,8% (3) utilizam a motocicleta, 6,8% (3) utilizam a bicicleta, 4,5% (2) utilizam o ônibus, 4,5% (2) andam a pé e 2,3% (1) andam a pé e utilizam serviço de táxi. É perceptível que a maior parte utiliza o carro como principal meio de transporte. Em relação a possuir automóvel próprio: 70,4% (31) responderam que sim, enquanto 29,6% (13) responderam que não. A maior parte possui automóvel próprio, uma característica marcante no município de Araranguá.

Na pergunta “você possui bicicleta?” 47,7% (21) responderam sim, enquanto 52,3% (23) não possuem. Em relação à quantidade (suficiência) de ciclovias existentes em seu município, 93,2% (41) responderam que não são suficientes. Em consideração ao respeito e cooperação por parte dos motoristas e motociclistas em relação aos ciclistas, as respostas foram as seguintes: 63,6% (28) consideram que existe pouco respeito. Já na pergunta se é necessário que o poder público municipal institua políticas públicas de incentivo à utilização de transportes alternativos como a bicicleta, as respostas foram: 95,5% (42) consideraram que sim.

Na pergunta “De que forma você classifica a situação das vias públicas (ruas, avenidas, rodovias, etc.) em seu município?”, 52,3% (23) consideraram as vias públicas regulares. “Você está satisfeito com a empresa que administra o transporte coletivo em seu município?” 54,5% responderam que não estão satisfeitos. “Os horários e itinerários ofertados pelo transporte coletivo atendem às suas necessidades?” 45,5% (20) responderam que não atendem. “O poder público deveria tratar como prioridade o transporte coletivo municipal?” 95,5% (42) responderam que sim. “Você está satisfeito com a estrutura do terminal de ônibus municipal?” 75% (33) responderam que não estão satisfeitos. “O valor da tarifa do transporte coletivo é acessível?” 38,6% (17) responderam que é pouco acessível. “Entre as alternativas abaixo, qual nota você atribuiria ao transporte coletivo municipal?” 63,6% (28) atribuíram nota de 0 a 4.

5 Conclusão



Conforme evidenciamos neste trabalho, a mobilidade urbana é um direito fundamental dos cidadãos. A locomoção no território garante a efetivação de uma série de direitos fundamentais: o acesso à educação, à saúde, ao trabalho, e não menos importante, ao lazer e à diversão. É a partir dessa premissa, que um modelo de transporte público eficiente, torna-se extremamente importante para que o acesso à cidade aconteça. Um modelo de transporte público eficiente, não tão somente economicamente, mas também socioambientalmente, possibilitará a resolução, ou ao menos, a amenização de problemas recorrentes na cidade, a exemplo dos congestionamentos no trânsito.

Conforme verificamos na pesquisa, a maior parte daqueles que participaram concorda que o transporte público deveria ser tratado como prioridade pelo poder público. As medidas que caberiam para melhorar a qualidade do transporte público em Araranguá passariam por uma licitação com ampla concorrência e participação popular para a concessão do transporte público municipal; uma regra clara e justa para o reajuste tarifário, ainda assim, sob autorização da Administração Municipal com a participação da sociedade civil por meio de audiências; a criação de um sistema integrado com a verdadeira garantia da integração da tarifa urbana; a construção ou uma ampla reforma do terminal urbano municipal, dada as condições de degradação do atual; ampliar o que está colocado na Lei Ordinária Municipal nº 3.256/14 e garantir para além do que está colocado atualmente na lei, a isenção total da tarifa urbana (Passe Livre) aos estudantes e pessoas de baixa renda, haja vista que idosos, portadores de necessidades especiais e menores de 05 anos de idade já estão contemplados na lei (ARARANGUÁ, 2014). Caberia ressaltar o retorno do cobrador de ônibus, já que atualmente quem cumpre com essa função é o motorista. Também é de grande relevância a expansão dos horários e itinerários, para que haja maior abrangência das linhas, garantindo a possibilidade de deslocamento de mais pessoas. A acessibilidade é uma condição importante para sociedade; garantir a adaptação do transporte coletivo para pessoas portadoras de necessidades especiais, a padronização dos passeios públicos e acessibilidade nas vias públicas é dar visibilidade a quem historicamente foi excluído da convivência social.

Garantir a eficiência do transporte público é garantir a sua utilização pelo conjunto da sociedade. A luta pelo transporte público de qualidade é dever de todos, não deve ser apenas objeto de discursos demagógicos, mas sim uma condição concreta e realizável. A tarifa social poderia ser implementada para garantir o passe livre para os grupos elencados no parágrafo anterior, não é injusto o que o Estado e o conjunto da sociedade subsidiem um direito fundamental, injusto é alguns terem o privilégio de se deslocar, enquanto outros não o têm. Gomide e Galindo (2013) chamam a atenção para as inúmeras possibilidades de subsidiar a tarifa urbana, rompendo com a lógica mercadológica que somente os usuários devem custear, há desde subsídios do poder público municipal, até a inclusão de contribuição em tributos municipais, da qual poderíamos citar o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), por exemplo.

Já o transporte por meio da bicicleta, além de ser viável, é uma necessidade. A bicicleta é um meio de transporte de baixo custo, ocupa pouco espaço, não necessita de combustível fóssil para seu funcionamento, possibilita ao seu usuário se exercitar enquanto se desloca e ainda não polui o meio ambiente (SPARTI, 2012). Para que se possa concretizar um projeto de cidade que busque a sustentabilidade e a inclusão, é preciso que ocorra o incentivo à utilização desse meio de transporte, numa colaboração do Poder Público e da sociedade civil.

A efetividade da utilização da bicicleta como principal meio de deslocamento encabeça mudanças e ações na condição atual da cidade. É preciso que tenhamos consciência que o projeto de cidade que dá vazão ao transporte motorizado individual deve ser superado. Isso exige um grande esforço coletivo, pois é preciso repensar o papel da cidade e a sua própria condição histórica (ROGERS, 2001).

As narrativas dos participantes da pesquisa confluem em um mesmo anseio: a necessidade de propiciar a utilização da bicicleta como meio de transporte alternativo na cidade de



Araranguá. Para que a bicicleta seja legitimada como um meio de transporte alternativo, é necessária uma ampliação exponencial de ciclovias e ciclofaixas por toda a cidade, a integração com o transporte público, com a viabilização do transporte da bicicleta em linhas de ônibus, a construção de bicicletários públicos, enfatizar os seus benefícios e a sua praticidade. A exemplo disso, temos a cidade de São Paulo, que tomou esse caminho e vem conquistando resultados positivos (ABILIO; VASCONCELLOS, 2017). Precisamos de uma mudança de atitude comportamental, para que a pessoas passem a assimilar a bicicleta a partir da importância e da sua contribuição como meio de transporte mais acessível e sustentável.

Finalmente, cabe destacar a urgência de se criar um conselho municipal de mobilidade urbana, com efetiva participação popular. O órgão seria responsável por pensar as políticas públicas de mobilidade urbana em Araranguá. Outra premissa relevante é a criação de uma secretaria municipal de mobilidade urbana, que venha a integrar todos os temas acerca dessa problemática.

REFERÊNCIAS

ABILIO, Carolina Cássia Conceição. VASCONCELLOS, Maria da Penha. Eu vou de bike: a ocupação de bicicletas nos espaços públicos de São Paulo. **Ponto Urbe**, Revista do Núcleo de Antropologia Urbana da USP, São Paulo, n. 20, 2017.

ARARANGUÁ. Lei Complementar nº 147/12. **Institui a Lei de Mobilidade Urbana de Araranguá**. Prefeitura Municipal de Araranguá/SC, em 26 de dezembro de 2012.

_____. Lei nº 3.256/14. **Dispõe sobre o Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros no Município de Araranguá**. Prefeitura Municipal de Araranguá/SC, 11 de julho de 2014.

ARAÚJO, Marley Rosana Melo de. Et al. Transporte público coletivo: Discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. **Psicologia e Sociedade**, vol.23, n.3, p.574-582, 2011.

BATTISTON, Marcia. NETO, Arnaldo Debatin. OLEKSZECHEN, Nikolas. Barreiras e facilitadores no uso da bicicleta em deslocamentos diários: alternativas para a mobilidade urbana. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 51, n. 1, p. 269-286, jan./jun. 2017.

BOHUSCH, Graziela. SCHEIBE, Luiz Fernando. Mobilidade Urbana Sustentável: um ensaio sobre o conceito. **Geosul**, Florianópolis, v. 29, n. 57, p. 157-176, jan./jun. 2014.

BRASIL. **Constituição Federal (1988)**. República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.

_____. Lei nº 10.683/03. **Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, seção 1, p.2, 29/5/2003.

_____. Lei nº 12.587/12. **Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Diário Oficial da União, seção 1, p. 1, 4/1/2012.

DINIZ, Célia Regina. SILVA, Iolanda Barbosa da. **Metodologia Científica: O método dialético e suas possibilidades reflexivas**. Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN - EDUEP, 2008.

GOMIDE, Alexandre de Ávila. GALINDO, Ernesto Pereira. A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 27, n. 79, 2013.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Conheça as Cidades e Estados do Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: jul. 2019.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade.** São Paulo: Centauro, 2001.

MARICATO, Ermínia. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. *In:* ARANTES, O. VAINER, C. MARICATO, E. **A Cidade do Pensamento Único: desmanchando consensos.** Petrópolis: Vozes, 2000, p. 121-192.

MARX, Karl. **O Capital – Volume 1 – Crítica da Economia Política.** 31ª Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

PEREIRA, Elson Manoel. **Cidade, urbanismo e mobilidade urbana.** Geosul, Florianópolis, v. 29, ESPECIAL, p 73-92, jul./dez. 2014.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.

SPARTI, Sonia Chébel Mercado. Mobilidade humana através da bicicleta. **Rev. Fac. Ciênc. Méd.** Sorocaba, v. 14, n. 3, p. 117-118, 2012.

Fonte financiadora: Este trabalho contou com o financiamento do Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior no Estado de Santa Catarina – UNIEDU/FUMDES.



9989480 - UMA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL QUANTO A ATUAL SITUAÇÃO DO RIO CRICIÚMA

Gabriel de Espíndula Fagundes, Carlyle Torres Bezerra de Menezes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A água é um recurso imprescindível para a vida, e os rios exercem papel fundamental no meio ambiente, deixando de ser apenas uma representação de unidades da paisagem, influenciando diretamente na biodiversidade, uma vez que toda forma de vida necessita de água em quantidade e qualidade suficientes para sobreviver. Todavia, os rios sofrem impactos frequentes que decorrem das atividades humanas, da mesma maneira que ocorre no município de Criciúma, cujo Rio carrega o mesmo nome, pois ainda é comum que as cidades se ergam sem um planejamento prévio, o que faz com que as margens dos cursos superficiais sejam ocupadas, tanto por pessoas marginalizadas na sociedade, quanto por indivíduos atraídos pela beleza de um ambiente preservado, em locais em que há um imenso interesse imobiliário, o que faz com que em ambos os casos, estes cursos d'água venham a ser degradados de forma inerente, o que é notado no próprio Rio Criciúma, o qual possui vários trechos completamente canalizados e fechados, não possuindo sequer sua área de preservação permanente respeitada. E com nisso, buscou-se durante a realização deste estudo identificar a situação do rio Criciúma, avaliando como ele se encontra inserido no município, qual a qualidade atual de suas águas, tomando como base a Resolução CONAMA 357/05, e, quais ações podem ser deflagradas visando sua reintegração no ambiente urbano de forma harmônica, baseando-se em estudos previamente publicados.

Palavras-chave: poluição, qualidade da água, recurso hídrico, revitalização.

1 Introdução

A água é um recurso abundante no planeta, podendo ser encontrada nas mais diversas formas e sendo fundamental para a vida, uma vez que todos os seres vivos dependem dela para viver, o que a faz ser um dos fatores mais importantes na moldura dos ecossistemas. Todavia, é imprescindível que para serem utilizados pelos organismos, os recursos hídricos devem apresentar condições químicas e físicas adequadas, fator que diminui significativamente a disponibilidade deste recurso (BRAGA, 2005).

Em decorrência da importância das águas, a localização dos cursos hídricos superficiais foi um dos fatores primordiais na delimitação dos locais aonde as sociedades humanas começaram a se instalar, pois desta maneira a sobrevivência era facilitada, existindo maior estabilidade e permitindo o desenvolvimento de atividades econômicas que começaram a estruturar uma economia local e regional (ADAMI; PAMPLONA, 2018).

No entanto, a proximidade das sociedades humanas com os cursos d'água começaram a torná-los os destinatários naturais de inúmeros resíduos produzidos pela atividade antrópica, o que logo em seguida começou a alterar a qualidade destes recursos de forma evidente. Desta forma, o homem começou a transformar as bacias hidrográficas, sem medir as consequências de suas ações, pensando apenas nos benefícios imediatos das mesmas (ALEXANDRE, 2000).

Este problema foi se intensificando com o inerente crescimento das cidades no entorno dos rios, o que veio a se agravar devido à ausência de planejamento prévio, muito em decorrência da especulação imobiliária, inexistindo em muitos destes ambientes urbanos, a coleta e o tratamento de esgoto sanitário e industrial, bem como a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados (ADAMI; PAMPLONA, 2018).



E, dentre todos os locais que o referido processo veio a ocorrer, o município de Criciúma, SC pode ser enquadrado neste grupo, uma vez que se encontra em uma região que teve grande parte do seu desenvolvimento econômico atrelado as atividades minerárias, as quais trouxeram benefícios para os residentes locais porém, também foram responsáveis pela introdução de novas fontes de poluentes e de uma redistribuição geográfica rápida e desordenada (ALEXANDRE; KREBS; VIERO, 1995), fator comprovado no diagnóstico ambiental do Rio Criciúma publicado no ano de 2012 pelo Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT), no qual foi constatada a contaminação do referido curso d'água por diferentes tipos de resíduos, destacando-se aqueles provenientes do esgoto doméstico que são ricos em matéria-orgânica, sendo estes resultantes especialmente de ligações clandestinas de tubulações ao córrego.

Não obstante, o Rio Criciúma encontra-se canalizado e fechado em diversos trechos, especialmente na região central do município, tendo sido realizadas inúmeras construções sobre o mesmo, sendo que este processo continua sendo efetuado atualmente e acaba por fazer com que os próprios habitantes do município desconheçam a sua presença em diversas regiões ou mesmo, tenham a ideia de que este pode ser utilizado como uma espécie de receptor de esgoto doméstico e afins.

Sendo assim, o trabalho que se desenvolve visa analisar a situação deste curso d'água, a sua importância e a sua influência socioambiental para o município, visando identificar estudos previamente realizados e fazer comparações dos seus parâmetros com a legislação vigente, buscando classificá-lo a partir da Resolução CONAMA nº 357/05 e indicar possíveis soluções para os problemas levantados.

2 Referencial Teórico

2.1 A importância dos rios e os impactos das atividades antrópicas

A importância dos rios transcende o que representam como unidades da paisagem, sendo também os responsáveis pelo transporte de sedimentos, nutrientes e carbono, os quais se fazem necessários para a manutenção da vida, tendo a fertilidade dos oceanos dependência direta deste fator (PINTO-COELHO; HAVENS, 2015).

A biodiversidade dos organismos e a própria espécie humana dependem essencialmente da quantidade e qualidade da água disponível, uma vez que todos necessitam da mesma para sobreviver, devendo esta ser de boa qualidade para que se possa manter a saúde e a qualidade de vida das populações, sendo assim um fator fundamental para o crescimento da economia regional e mundial (TUNDISI, 2006).

Todavia, as atividades humanas vem causando uma série de impactos nestes cursos hídricos, sendo estes estéticos, fisiológicos ou ecológicos, como por exemplo, a elevação de teores de sólidos em suspensão, a introdução de espécies marinhas exóticas prejudicando seu ciclo natural, a contaminação por metais pesados e pesticidas, o assoreamento, etc. (BRAGA, 2005).

Os referidos impactos são oriundos de uma série de atividades humanas, dentre as quais pode-se ressaltar: atividades industriais; urbanização e despejos de águas residuárias sem tratamento prévio; atividades agrícolas; mineração e deposição de resíduos sólidos (TUNDISI, 2006), sendo todos estes fatores identificados como causadores da poluição das águas superficiais do município (LIMA, 2012).

E, o principal agravante quanto a situação da qualidade dos cursos d'água é justamente a atuação de diferentes atividades geradoras de significativo impacto de forma concomitante, intensificando a contaminação das águas, causando conseqüente escassez e conseqüências deletérias para a saúde da população dependente deste recurso (PINTO-COELHO; HAVENS, 2015).



Assim, os impactos que alteram negativamente a qualidade das águas superficiais do planeta são sentidos apenas quando os serviços ecossistêmicos não são mais proporcionados ao homem e à biosfera, o que infelizmente pode significar um nível de degradação irreversível (TUNDISI, 2006).

Não obstante, a importância da conservação dos rios se faz necessária pois, assim como eles transportam elementos essenciais à vida, também carregam consigo os impactos humanos à sua jusante, amplificando significativamente a referida degradação (PINTO-COELHO; HAVENS, 2015).

2.2 Rios urbanos

Os rios são componentes primordiais nas mais diversas paisagens, porém, no ambiente urbano, corriqueiramente eles possuem sua importância menosprezada, sendo muitas vezes canalizados e cobertos, acabando por desaparecer da paisagem visível (COSTA, 2006).

Isso ocorre devido à falta de planejamento urbano, que como consequência acaba por poluir suas águas e a ser visto como um problema social, incentivando os gestores públicos a solucionarem este “problema” por meio de aterramentos e demais obras estruturais baseadas em um modelo higienista que acaba por descaracterizá-los ou eliminá-los do ambiente urbano (ADAMI; PAMPLONA, 2018).

Esta solução simplória acaba por prevalecer em muitos casos sobre um conceito que considera o rio uma estrutura viva que vai riscando linhas na paisagem com uma certa maleabilidade que deveria ser correspondida dentro do ambiente urbano, e por isso já deveria não ser mais aceitável revesti-lo ou retificá-lo com calhas de concreto, pois afinal, este é um leito vivo que deve participar e contribuir para a qualidade de vida da sociedade (COSTA, 2006).

Desta forma, os rios podem ser um problema, devido à falta de planejamento prévio, ou uma solução para a paisagem das cidades, de modo que estes ainda promovam uma valorização local e um contato cotidiano com a biodiversidade (PORATH, 2003).

Outro fator relevante quando tratado dos rios urbanos, é que ao mesmo tempo que estes são esquecidos no ambiente, não recebem os devidos cuidados e são tratados como córregos superficiais para lançamento de efluentes, eles também acabam por ser o destino de comunidades de baixa renda, formando-se não esporadicamente, parte integrante de favelas, o que se dá em função da marginalização destas pessoas que não possuem condições econômicas suficientes para habitarem regiões mais desenvolvidas e, como consequência, acabam por agravarem a situação de suas águas e do seu entorno (PINTO-COELHO; HAVENS, 2015).

Todavia, quando as águas urbanas são tratadas como parte integrante do ambiente, estas acabam por sofrer com a valorização imobiliária e a invasão de suas áreas de preservação permanente (APP) por prédios e demais construções que permitam uma maior proximidade do homem com este local, o que, por consequência, também acaba por prejudicá-los e a transformá-los em problemas de saúde pública (PINTO-COELHO; HAVENS, 2015).

Por isso, segundo Costa (2006), além das inundações que ocorrem em certos locais, outro grave problema socioambiental que deve ser solucionado é a ocupação irregular das faixas marginais dos rios, o que é feito tanto por marginalização da sociedade, quanto por valorização imobiliária, o que resulta na intensificação do seu assoreamento e contribui diretamente para os casos de cheias em períodos com altos índices pluviométricos.

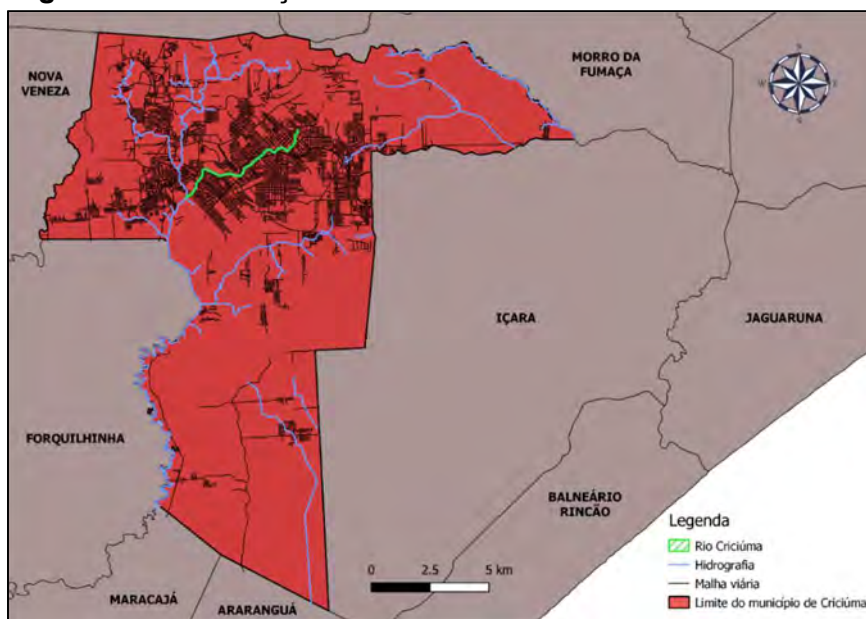
2.3 O histórico do Rio Criciúma

Segundo Adami e Pamplona (2018), o Rio Criciúma se localiza na porção mais a oeste do município, tendo este uma extensão de cerca de 7 km, possuindo suas nascentes localizadas majoritariamente no morro Cechinel, e nos morros do bairro Pio Corrêa e São Simão. Ele é originado



pela confluência de dois afluentes, surgindo entre as ruas Coronel Pedro Beneditet e Marechal Deodoro.

Figura 10 - Localização do Rio Criciúma.



Fonte: Do autor, 2019.

Sua microbacia é composta por 78 nascentes e pequenos cursos d'água que drenam uma área de 18,59 km², onde se situa a área urbana do município de Criciúma, SC (LIMA, 2012).

Este rio foi sofrendo uma pressão imobiliária ao longo dos anos, pois a cidade de Criciúma foi se desenvolvendo e crescendo no sentido de suas margens, em uma época em que ainda não havia tratamento de esgoto doméstico, industrial e das drenagens ácidas das minas de carvão, tornando-o uma verdadeira ameaça à saúde da população em decorrência da redução drástica de sua qualidade, o que induziu que trechos do mesmo comessem a ser canalizados, eliminando-o aos poucos da paisagem urbana municipal (ADAMI; PAMPLONA, 2018).

Hoje, o rio Criciúma encontra-se enclausurado entre quadras, tendo ainda suas margens ocupadas com as mais diversas atividades, indicando que desde o início da estruturação do município até os dias atuais, o governo se mostrou omissivo quanto à implementação de leis que realmente protegessem este curso d'água e sua área de APP fosse respeitada (ADAMI, 2015 *apud* ADAMI; PAMPLONA, 2018).

2.4 Revitalização de rios

Segundo Machado *et al* (2010), o processo de revitalização de rios em ambientes urbanos começa por uma identificação das causas dos seus principais impactos para que, posteriormente, possa ser começado a realizar um trabalho diretamente nas mesmas. Um fator comum em ambientes urbanos é a ocupação desordenada, que impossibilita a ligação de diversas residências nas redes de coleta de esgoto doméstico, o que se torna um agravante neste processo.

Diante disso, Garcias e Afonso (2013), afirmam que os rios ainda são vistos por muitos gestores públicos como uma fonte de água para abastecimento ou um local para o lançamento de águas residuárias, sendo que quando não conseguem suprir nenhuma destas funções devido alguma espécie de contaminação, eles tendem a ser simplesmente canalizados, porém, a



importância da revitalização dos mesmos já começou a ser compreendida mundialmente, pois é somente desta forma que seus serviços ecossistêmicos são ampliados e estes cursos d'água conseguem se integrar ao ambiente urbano, como demonstrado no quadro abaixo:

Quadro 1 - Experiências mundiais com trabalhos de revitalizações de rios.

| LOCAL | RIO | PROBLEMÁTICA | AÇÕES CORRETIVAS |
|----------|----------|--|--|
| Alemanha | Isar | Poluição difusa oriunda de práticas agrícolas e canalizações. | Remoção de diques de concreto proporcionando mais espaço ao rio, aumentando a sua capacidade de retenção de água e evitando, assim, enchentes a jusante. |
| Brasil | Mosquito | Poluição oriunda da falta de saneamento e propagação de doenças via recurso hídrico. | Promoção de educação ambiental e implementação de soluções para os problemas de esgotamento sanitário. |
| Brasil | Tietê | Grave alteração da qualidade da água em função da rápida urbanização. | Implantação do projeto Pró-Tietê visando a despoluição do mesmo que já resultou na redução de cerca de 1 bilhão de litros de esgoto sanitário por dia. |
| Chile | Mapocho | Poluição oriunda da falta de saneamento; propagação de doenças via recurso hídrico; alteração da biota em seu leito e escassez de água própria para o abastecimento na região. | Proposta de criação de um corredor ecológico de modo a integrar o rio à paisagem da cidade e melhorar a qualidade de sua água que vem sendo constantemente discutida nos planos diretores. |

(continua)

(continuação)

| LOCAL | RIO | PROBLEMÁTICA | AÇÕES CORRETIVAS |
|--------|-----------|--|--|
| EUA | Anacostia | Grave alteração da qualidade da água em função da rápida urbanização, sendo constatada inclusive poluição térmica. | Aprimoramento do sistema de limpeza pública reduzindo os resíduos sólidos antes destinados para o rio |
| EUA | Cuyahoga | Alteração da qualidade da água em função da contaminação por metano e demais substâncias tóxicas decorrentes de atividades executadas por indústrias petrolíferas na região. | Adoção de medidas de combate à poluição industrial e orgânica através de estações de tratamento de esgoto. |
| França | Sena | Alteração da qualidade da água em função da rápida | Ampliação da rede de tratamento de esgoto e elaboração de uma proposta |



| | | | |
|------------|-----------------|---|--|
| | | urbanização e produção agrícola. | técnica de tratamento de águas pluviais. |
| Inglaterra | Tâmisa | Inundações frequentes; problemas de caráter sanitário e diversidade biológica reduzida. | Construção de estações de tratamento de esgoto. |
| Polônia | Socolowka | Escassez de água. | Proposição de reavaliação dos usos da água e estímulo à promoção de processos autossustentáveis naturais. |
| Seul | Cheonggyencheon | Canalização completa do corpo hídrico e pavimentação. | Demolição das estruturas de concreto e criação de uma estação de água, de tratamento de efluentes, projetos de paisagismo e iluminação, obras de controle de cheias, além do retorno do rio ao convívio da cidade. |

Fonte: Adaptado de Garcias e Afonso (2013).

A revitalização de rios em ambientes urbanos também passa primordialmente pelo desafio de despertar nos gestores públicos e na própria população, o interesse de realizar uma integração entre curso d'água e paisagem urbana, pois este processo incita que o rio não passe por um canal aberto envolto de concreto, mas sim permita que a vida exista neste ambiente (ADAMI; PAMPLONA, 2018).

Trabalhar baseado neste conceito, implica na criação de um ambiente sustentável, no qual alguns problemas corriqueiros em áreas muito urbanizadas conseguem ser consideravelmente amenizados, como os alagamentos devido a impermeabilização do solo que faz com que o caminho das águas fique sujeito exclusivamente a um sistema de drenagem totalmente inflexível, composto basicamente por bocas de lobo e tubulações capazes de distribuir a vazão captada de água ao longo de sua extensão até chegar a um ponto final rapidamente, todavia, a recuperação de ambientes no qual naturalmente tende a ser o caminho pelo qual as águas percorrem, tende a amortecer as vazões destinadas para tais tubulações e a reduzir o volume de água jogado na bacia hidrográfica em um espaço de tempo muito curto (SILVA, 2017).

Assim, dentre outros problemas, a drenagem urbana é um fator que muito se beneficia destes processos de revitalização de rios, pois assim a capacidade de reação dos próprios ecossistemas é utilizada de modo a minimizar os efeitos dos períodos de cheias (GARCIAS; AFONSO, 2013).

2.5 Resolução CONAMA 357/05

A Resolução CONAMA nº 357/05 traz consigo a classificação dos corpos de água e estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes, além de outras providências, sendo assim um texto norteador quando se objetiva avaliar a qualidade de algum corpo hídrico superficial (BRASIL, 2005).

Assim, ela indica quatro distintas classificações para águas doces - aquelas com salinidade igual ou inferior a 0,5% - que são: classe especial e classes 1, 2 e 3, devendo ser visado o enquadramento deste recurso pelo menos na classe 2, uma vez que esta classificação indica que as águas podem ser destinadas ao abastecimento público logo após tratamento convencional e,



pode ser utilizada na agricultura, aquicultura, proteção de comunidades aquáticas e recreação (BRASIL, 2005).

3 Metodologia

3.1 Revisão bibliográfica

Para realização do presente estudo foi necessário primeiramente uma revisão bibliográfica que permitisse um melhor entendimento da relevância dos recursos superficiais para a sociedade e, posteriormente, um entendimento da situação dos cursos d'água da região.

Arelado a isso, buscou-se compreender a relação entre ambientes urbanos e águas superficiais assim como, a situação na qual os rios urbanos brasileiros se encontram atualmente.

Não obstante buscou-se analisar estudos realizados que tratam justamente da revitalização de cursos d'água que se encontram pressionados em ambientes onde a especulação imobiliária predomina e além disso, problemas de saneamento se propagam.

3.2 Estudo de caso

Com isso, delimitou-se a região do Rio Criciúma como objeto de estudo, sendo definida sua área de preservação permanente (APP) e observado como ela é composta. Posteriormente foi realizada uma série de mapeamentos, incluindo: localização do curso hídrico, delimitação da APP, bacia hidrográfica envolvida e trecho canalizado.

A partir disso, realizou-se uma análise sobre a situação momentânea deste curso d'água e discorrido sobre as consequências inerentes de um processo de revitalização do mesmo, sendo ainda realizado um levantamento de alguns monitoramentos feitos previamente em três pontos do Rio Criciúma que são afetados por áreas degradadas, de modo que fosse possível analisar o comportamento dos mesmos ao longo de um período de tempo de 5 anos correlacionando com a Legislação ambiental vigente.

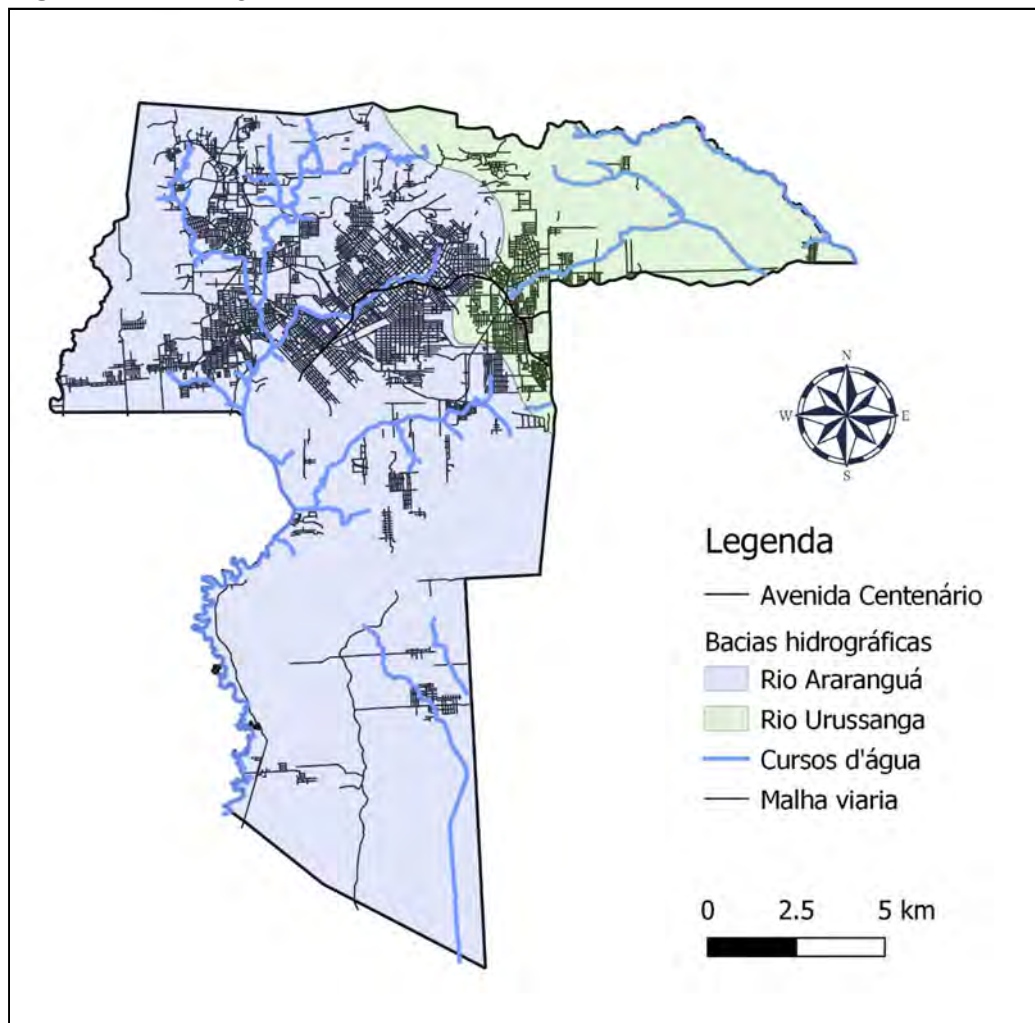
4 Resultados

4.1 Diagnóstico

O Rio Criciúma, objeto principal deste estudo, encontra-se no perímetro urbano do município, possuindo uma microbacia com 78 nascentes e pequenos cursos d'água que drenam uma área de 18,59 km² (LIMA, 2012), estando este inserido na bacia do Rio Araranguá, a qual se encontra comprometida ambientalmente em decorrência da falta de rede de canalização de tratamento de esgoto doméstico nos municípios, de diversas atividades industriais e minerárias, além da contaminação proveniente dos defensivos agrícolas (KREBS; ALEXANDRE, 2000).



Figura 11 - Hidrografia do município de Criciúma, SC.



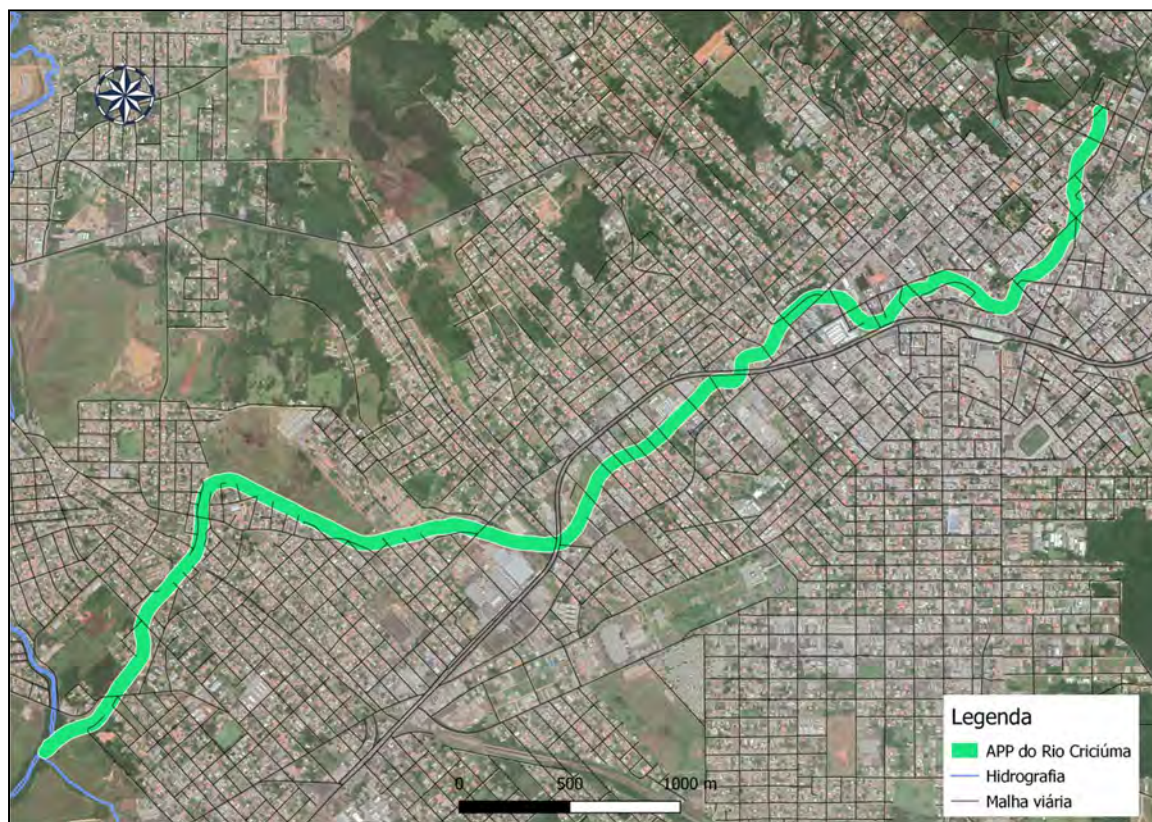
Fonte: Do autor, 2019.

Atualmente, pouco resta de sua configuração natural, já que este se encontra consideravelmente descaracterizado, fazendo inclusive com que muitos nem o percebam em várias regiões contempladas pela sua presença, o que se deve, predominantemente, a ocorrência de crescimento demográfico sem planejamento prévio, fator muito comum nas cidades brasileiras e que acaba por comprometer a qualidade ambiental das mesmas (BARBOSA; VECCHIA, 2009).

Não obstante, tomando como base o Art. 4º, inciso I, alínea “a” da Lei 12.651/12, que afirma que qualquer curso d’água natural e intermitente com largura máxima de 10 metros, deve possuir pelo menos 30 metros da borda de sua calha preservadas, caracterizando assim uma APP, como observado na figura 3. Todavia, parte considerável desta área se encontra ocupada por construções residenciais e comerciais, além de estradas e da principal avenida municipal.



Figura 12 - Área de preservação permanente do Rio Criciúma.



Fonte: Do autor, 2019.

Ademais, percebe-se, ainda, que na região mais urbanizada do município é comum que o rio se encontre canalizado e fechado (figura 4), processo que vem sendo aumentado em decorrência de obras recentes, o que acaba por transformá-lo, conseqüentemente, apenas em um canal para lançamento de efluentes totalmente desconexo da paisagem urbana do município, fator que infelizmente é corriqueiro nas cidades brasileiras, como indicado por Garcias e Afonso (2013), que ainda acrescentam que prédios diversos ocupam irregularmente as margens de cursos hídricos e acabam suprimindo suas faixas de proteção, elevando sua suscetibilidade e posteriormente, incitando a obras de canalização dos mesmos.

O referido processo, apesar de ser conhecido desde o século XIX, que foi quando a população começou a migrar mais intensamente para ambientes urbanos, permanece ocorrendo até os dias atuais, e consigo, alguns impactos podem ser facilmente percebidos, como a alteração no microclima, da cobertura natural do solo, bem como a inserção de novas substâncias no meio (BARBOSA; VECCHIA, 2009).



Figura 13 - Trecho do Rio Criciúma que se encontra canalizado, sendo explicitada a região que teoricamente seria sua APP.



Fonte: Do autor, 2019.

Assim, visando uma melhor compreensão quanto aos aspectos físico-químicos do rio Criciúma, também se analisou uma série de monitoramentos realizados pelo Grupo Técnico de Assessoramento (GTA) e publicados no 11º Relatório de Monitoramento dos Indicadores Ambientais da Região Carbonífera no ano de 2017, sendo estes:

Quadro 2 - Descrição dos pontos de monitoramento do rio Criciúma.

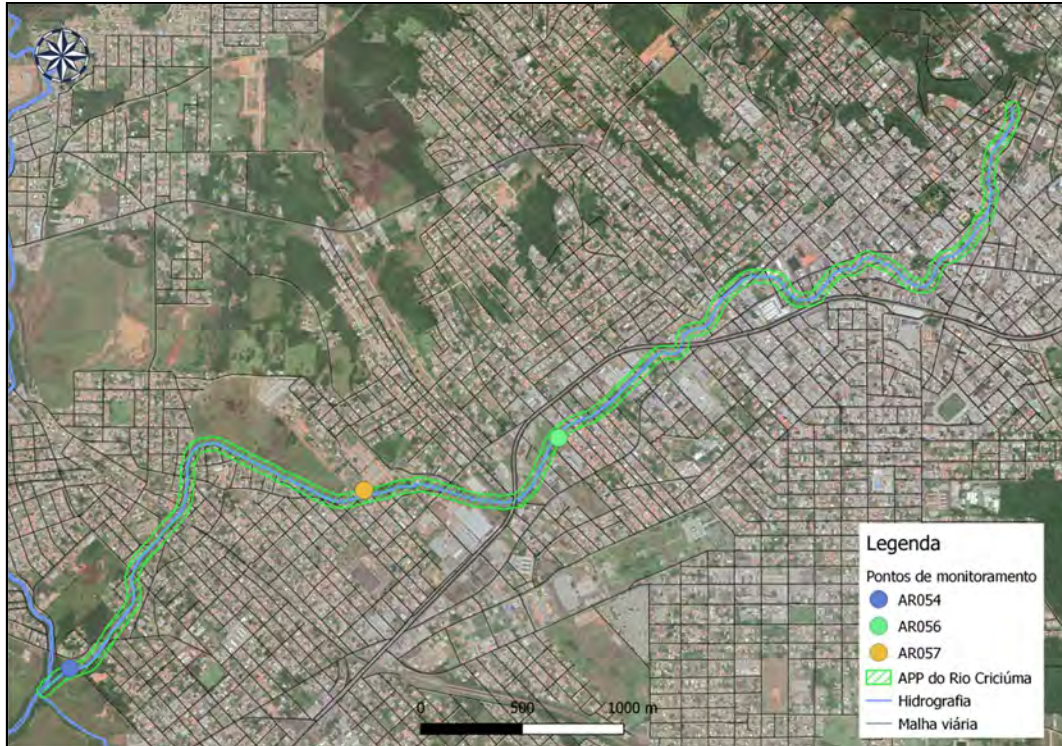
| Ponto | Descrição | Coordenadas | |
|-------|--|-------------|---------|
| | | X | Y |
| AR054 | Leito do Rio Criciúma. | 655142 | 6824681 |
| AR056 | Drenagem secundária da margem direita do Rio Criciúma. | 657547 | 6825764 |
| AR057 | Rio Criciúma no perímetro urbano. | 656561 | 6825520 |

Fonte: Adaptado do 11º Relatório de Monitoramento dos Indicadores Ambientais da Região Carbonífera (GTA, 2017).

Desta forma, pode-se realizar uma média dos monitoramentos anuais de cada ponto (entre os anos de 2011 e 2016) quanto a alguns parâmetros de qualidade da água importantes para determinação de sua qualidade, com base na Resolução CONAMA nº 357/05 para ambientes de água doce de classe 2, que devem possuir um pH entre 6,0 e 9,0; uma concentração de sulfatos (SO₄) de até 250 mg/L; concentração de ferro de até 0,3 mg/L; concentração de manganês de até 0,1 mg/L; dentre diversos outros parâmetros, não sendo incluído apenas indicação máxima de acidez, apesar desta ser um aspecto importante de análise.

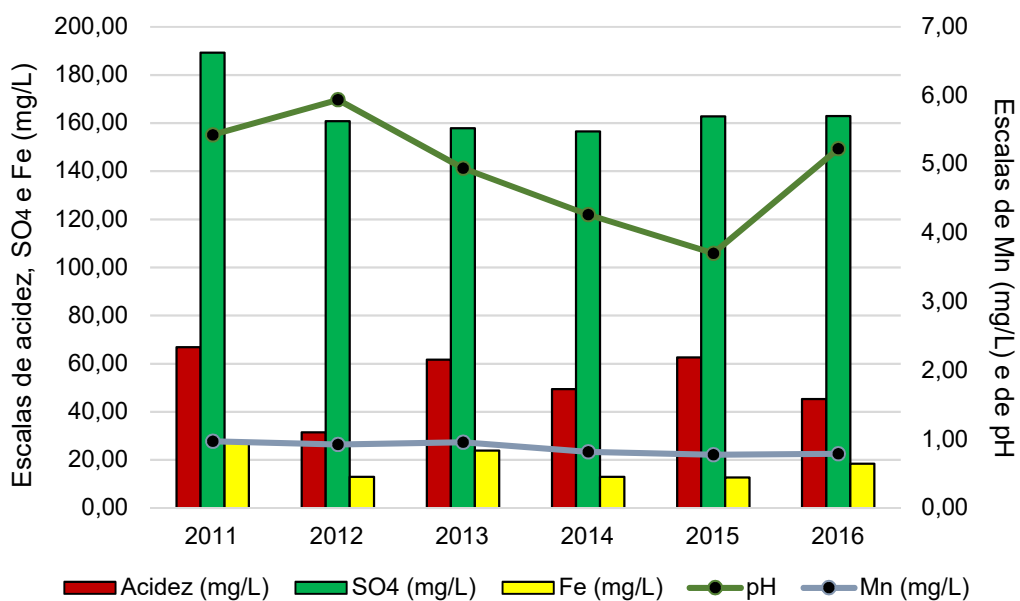


Figura 14 - Localização dos pontos de monitoramento avaliados.



Fonte: Do autor, 2019.

Gráfico 1 - Média anual dos monitoramentos realizados no ponto AR054 (leito do Rio Criciúma).

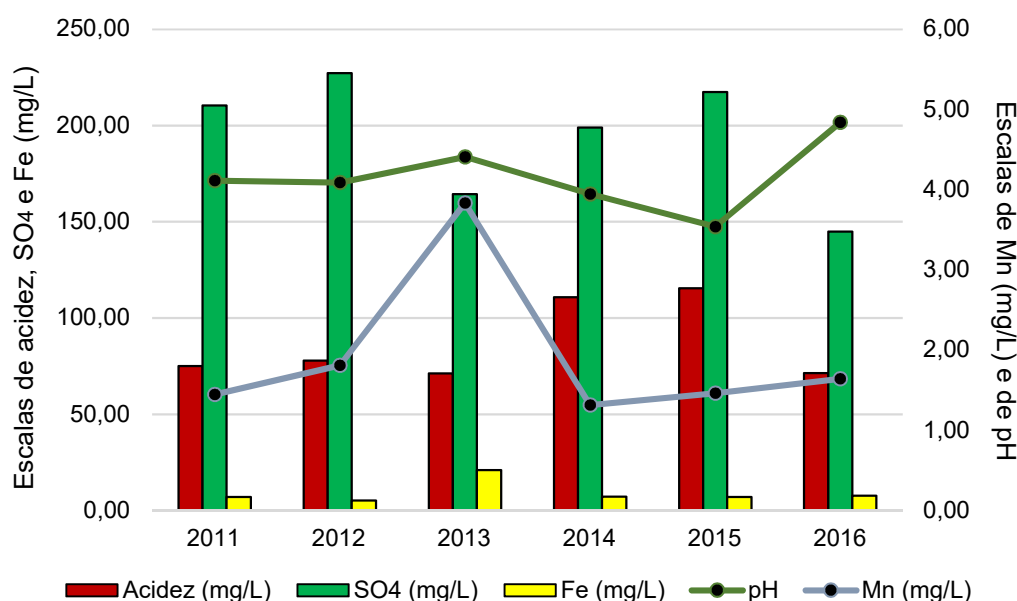


Fonte: Do autor, 2019.



Neste primeiro caso, pode-se notar que dos parâmetros analisados apenas a concentração de manganês (Mn) não ultrapassa o limite estabelecido pela Legislação, mesmo este sendo um ponto distante da área mais urbanizada do município, o que indica a presença de outros meios de contaminação, sendo muito provavelmente decorrente do passivo ambiental de alguma atividade minerária passada.

Gráfico 2 - Média anual dos monitoramentos realizados no ponto AR056 (drenagem secundária da margem direita do Rio Criciúma).

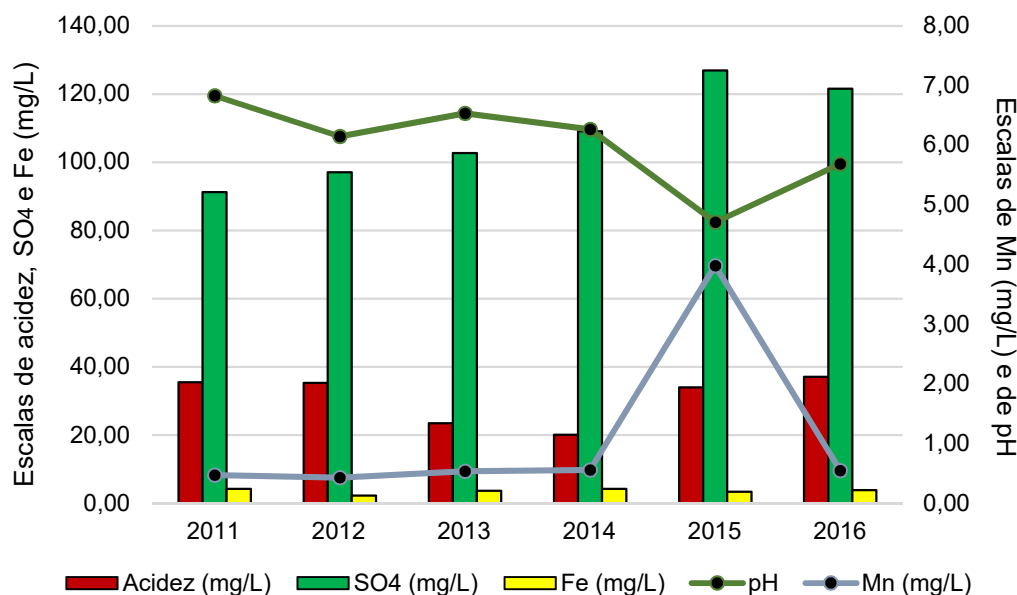


Fonte: Do autor, 2019.

No segundo ponto, percebe-se uma condição pior de quase todos parâmetros analisados, com exceção da concentração de ferro que se apresentou menor em relação a primeira zona de monitoramento, todavia, apenas a concentração de manganês segue dentro do padrão estabelecido pela legislação.



Gráfico 3 - Média anual dos monitoramentos realizados no ponto AR057 (rio Criciúma no perímetro urbano).



Fonte: Do autor, 2019.

No último ponto, o qual encontra-se inserido mais próximo da malha mais urbanizada do município, trouxe consigo os melhores resultados quanto aos monitoramentos realizados, porém, ele continua atendendo a legislação vigente apenas no que se refere a concentração de sulfatos, apesar do valor do pH ter estado acima de 6,0 nos anos anteriores, sendo que no último monitoramento ele se encontrou um pouco abaixo do indicado.

Considerando que os monitoramentos foram realizados em locais com concentração de potenciais fontes poluidoras e que este não abrangeu toda a extensão do rio, concentrando-se em sua parte mais baixa, os resultados obtidos não podem ser tomados como indicadores dos valores reais de todo o corpo hídrico, todavia, eles permitem uma melhor compreensão da situação da água deste rio.

5 Conclusão

Os recursos hídricos desempenham papel essencial para a manutenção da vida, todavia, quando comunidades humanas começam a se instalar nas proximidades de corpos d'água de maneira desordenada, elas tendem a poluir e a degradar das mais diversas maneiras o referido recurso, trazendo por muitas vezes consequências irreversíveis para o mesmo.

Não obstante, esta situação se agrava nos ambientes urbanos, tanto devido à pressão imobiliária quanto devido à marginalização de pessoas em decorrência da má distribuição de renda, o que faz com que os governantes locais busquem soluções fáceis para os problemas decorrentes da degradação destes ambientes, como por exemplo, a canalização destes meios, mesmo que isso venha a torna-los uma espécie de canal para o lançamento de efluentes, ao invés de cumprir sua função ecossistêmica tão relevante.

Estes fatores acabam por serem comuns em todo território brasileiro, inclusive em Criciúma, tendo como objeto de estudo seu rio de mesmo nome que atravessa toda sua malha urbana.



Com as análises realizadas observou-se que praticamente toda região que deveria estar sendo delimitada como sua APP encontra-se pressionada por residências, prédios e demais obras de infraestrutura.

Este fato justifica o motivo pelo qual as águas do Rio Criciúma não possuem parâmetros dentro dos limites recomendados pela Resolução CONAMA nº 357/05, ao menos em parte do seu curso.

Por isso, e tendo em vista a relevância e os resultados positivos obtidos em outras cidades, é necessário que hoje seja discutida uma maneira de buscar a revitalização do Rio Criciúma, de forma a integrá-lo novamente no ambiente urbano, e não torna-lo uma espécie de canal auxiliar para escoamento ou lançamento de efluentes. É preciso que exista uma conscientização da comunidade envolvida para que assim este objetivo de fato se concretize, e este curso d'água volte a ter sua sinuosidade exposta como outrora.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, Rose Maria; PAMPLONA, Maurício. **Reintegração do rio criciúma na paisagem urbana: um primeiro olhar**. In: LADWIG, Nilzo Ivo; SCHWALM, Hugo (Org.) Planejamento e gestão territorial: a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos. Criciúma, SC: EDIUNESC, 2018. Cap. 5. DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/pgt05>.
- ALEXANDRE, Nadja Zim. **Análise integrada da qualidade das águas da Bacia do Rio Araranguá (SC)**. 2000. 296 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- ALEXANDRE, Nadja Zim et al. **Fontes de Poluição no Município de Criciúma - SC**. Porto Alegre: CPRM, 1995. Programa de Informações Básicas para a Gestão Territorial de Santa Catarina - PROGESC. (Degradação Ambiental, 8).
- ALEXANDRE, Nadja Zim; KREBS, Antônio Silvío Jornada; VIERO, Ana Cláudia. **Qualidade das águas superficiais do município de Criciúma, SC: Dados preliminares**. Tecnologia e Ambiente, Criciúma, p.29-54, 1995.
- BARBOSA, Ricardo Victor Rodrigues; VECCHIA, Francisco Arthur da Silva. **Estudos de Ilha de Calor Urbana por meio de Imagens do Landsat 7 Etm+**: Estudo de Caso em São Carlos (SP). 2009. Disponível em: <http://www.fipai.org.br/revista_minerva_eletro_v06n03.html>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 318 p.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF, 2005.
- COSTA, Lucia Maria Sá Antunes (Org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: PROURB/UFRJ, 2006. 192 p.
- GARCIAS, Carlos Mello; AFONSO, Jorge Augusto Callado. Revitalização de rios urbanos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 1, p. 131-144, 2013.



GRUPO TÉCNICO DE ASSESSORAMENTO - GTA (Santa Catarina). **11º Relatório de monitoramento dos indicadores ambientais**. Criciúma: SIECESC, 2017. 308 p.

KREBS, Antonio Sílvio Jornada; ALEXANDRE, Nadja Zim. Recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Araranguá- SC: Disponibilidade e conflitos. **Associação Brasileira de águas Subterrâneas**, Brasil, p.1-21, 2000.

LIMA, Jader Pereira (Org.). **Diagnóstico ambiental do Rio Criciúma, Criciúma, Santa Catarina**. Criciúma: UNESC, 2012. 144 p. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/1231>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

MACHADO, Antônio Thomáz Gonzaga da Matta et al. (Org.). **Revitalização de rios no mundo: América, Europa e Ásia**. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2010. 344p.

PINTO-COELHO, Ricardo Motta; HAVENS, Karl. **Crise nas Águas: Educação, ciência e governança, juntas, evitando conflitos gerados por escassez e perda da qualidade das águas**. Belo Horizonte: [s.n.], 2015. 162 p.

PORATH, Soraia Loechelt. **A paisagem dos rios urbanos: a presença do Rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau**. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SILVA, Juliana Caroline Alencar da. **Potencial de corpos d'água em bacias hidrográficas urbanizadas para renaturalização, revitalização e recuperação**. Um estudo da bacia do Jaguaré. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2017.

TUNDISI, José Galizia. **Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos**. USP, São Paulo, v. 1, n. 70, p.24-35, ago. 2006.

Fonte financiadora: PIBIC



PESQUISA: RESUMOS DE TRABALHOS CONCLUÍDOS



6424295 - APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (MEF) EM VERIFICAÇÃO DA ANÁLISE EXPERIMENTAL DE LIGAÇÕES RÍGIDAS EM PÓRTICOS PLANOS DE AÇO

Pablo Steffen Vieira, Márcio Vito, Elaine Guglielme Pavei Antunes, Augusto Wanderlind

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O objetivo da pesquisa foi comparar resultados experimentais obtidos por Daltoé (2018) com uma análise numérica desenvolvida no software ANSYS. O tema do trabalho é a análise experimental em ligações de chapa de topo estendida em perfis laminados de aço. Para alcançar o objetivo de se realizar uma simulação fidedigna aos resultados experimentais, desenvolveu-se modelos virtuais em 3D com os itens necessários para obter a mesma estrutura analisada experimentalmente. Os parâmetros de malha, que é limitada pelo uso do software acadêmico em 32.000, método numérico para cálculo das matrizes de rigidez e condições de contatos, foram avaliados nesta pesquisa. Na primeira etapa da pesquisa recorreu-se à leitura e compilação da bibliografia utilizada por Daltoé (2018) na análise experimental e a bibliografia em simulação por elementos finitos. Os modelos em 3D foram desenvolvidos no software SolidWorks, também no laboratório de computação localizado no iparque (UNESC). Forma modelados os itens, base de apoio, chapa de extremidade com 8 mm de espessura, chapa de extremidade com 12 mm de espessura, chapa de extremidade com 15 mm de espessura, parafuso, perfil estrutural “I”, porca e aplicadores circulares. Com os modelos das peças, cada protótipo foi montado virtualmente no SolidWorks. Os resultados de rigidez das ligações foram comparados diretamente com os resultados obtidos na análise experimental. A malha de melhor comportamento encontrado foi desenvolvida com refinamento nas localizações dos furos e do contato soldado entre o perfil de viga e a chapa de extremidade. Neste refinamento ficou imposto o tamanho máximo de 5 mm por elemento. As demais peças foram modeladas com uma malha uniforme com elementos de 15 mm. Todos os elementos foram modelados de modo sólido tridimensional e cada nó possuindo 6 graus de liberdade, sendo estes elementos quadriláteros não lineares. Os melhores resultados também foram obtidos a partir da implementação das curvas tensão por deformação típicas do aço ASTM A572Gr50 e do Aço ASTM A325 com o método bi linear de endurecimento após o escoamento do aço. Os melhores resultados também foram obtidos a partir da utilização da simetria geométrica, a mesma permitiu o melhor uso do número de nós disponíveis. Após os ajustes da malha de elementos e do modelo de cálculo numérico, os resultados de rigidez entre a análise experimental e a análise numérica ficaram com uma diferença de 3 %, 5 % e 6 % para as ligações com as chapas de 8 mm, 12 mm e 16 mm respectivamente. A metodologia adotada na simulação apresentou-se satisfatória para prever o comportamento da ligação em análise experimental. Com os resultados obtidos pode-se observar que a análise numérica adota pode ser utilizada para prever com segurança e boa precisão a rigidez da ligação estudada, sendo está de extrema complexidade em processos analíticos.

Palavras-Chave: Estruturas de aço, modelo numérico, ANSYS.



4292146 - AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS: O CASO DA PRAÇA NEREU RAMOS EM CRICIÚMA/SC

Aline Eyng Savi, Luana da Silva Frederico

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O espaço urbano é formado por ambientes construídos, além dos espaços destinados às circulações de pessoas e veículos e dos resquícios não edificados. A localização, acessibilidade e distribuição dessas estruturas formam um complexo sistema de conexões com múltiplos papéis urbanos. Uma das maneiras de avaliar os espaços livres públicos pode ser com a metodologia de Avaliação Pós-ocupação. De acordo com Ornstein (1992), essa metodologia pretende diagnosticar aspectos positivos e negativos da edificação e da cidade, a partir da avaliação de fatores técnicos, funcionais, econômicos e comportamentais do ambiente em uso, considerando a opinião de técnicos, projetistas e usuários. Quando são encontrados aspectos negativos, definem-se recomendações que minimizem, ou até mesmo corrijam os problemas detectados. A Praça Nereu Ramos que pertence ao núcleo urbano original da cidade de Criciúma/SC e possui importância pela paisagem composta em conjunto aos demais edifícios de sua borda, já presenciou e foi cenário de importantes acontecimentos e por essa razão é uma amostra consistente para aplicação do método de avaliação pós-ocupação. Nos últimos anos, a Praça passou por diferentes intervenções, a retirada dos pisos em petit-pavê, a canalização do Rio Criciúma e o projeto de revitalização de sua pavimentação, infraestrutura e mobiliário. Dessa maneira, o objetivo da pesquisa de iniciação científica encerrada no primeiro semestre de 2019, foi identificar aspectos positivos e negativos do ambiente da Praça Nereu Ramos, em Criciúma/SC, segundo parâmetros de acessibilidade espacial avaliados através da metodologia de Avaliação Pós-Ocupação (APO) com uso da técnica do Passeio Acompanhado (DISCHINGER, 2000). Essa busca a percepção do usuário com deficiência em situações reais de uso dos espaços, consistindo em escolher entrevistados e determinar um percurso relevante ao estudo realizado. Os resultados apontaram a dificuldade da pessoa com deficiência visual de transitar pelo perímetro, em razão da desordem de objetos colocados pelas áreas de passagem, bem como a ausência de piso tátil. O mesmo usuário relatou maior facilidade para transitar entre a área ajardinada (diagonal), pois utilizava os canteiros como guias. O cadeirante, por sua vez, apontou a facilidade de transitar por toda a praça, mas destacou a necessidade de readequação dos desníveis que acessam as vias públicas do entorno. A metodologia demonstrou a sensibilidade e o olhar do observador para com as situações reais. Ficou claro a não padronização dos espaços públicos, afastando-se então do suposto caráter democrático, afinal não garante (posta a situação atual) que toda e qualquer pessoa usufrua de seu ambiente. Os resultados destacaram por meio de uma matriz de descobertas os pontos mais críticos no que tange a acessibilidade espacial, propondo alterações pontuais, com base na NBR 9050/2015.

Palavras-Chave: Espaços Livres, Acessibilidade, Passeio Acompanhado



1196910 - CONTRIBUIÇÕES DA ARQUITETURA PARA A TECNOLOGIA ASSISTIVA

Aline Eyng Savi, Thierry Ghisleri Minatto

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

No Brasil, as pessoas com deficiência representam 23,9% da população nacional, segundo os dados do Censo 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Além disso, é importante destacar que a população idosa, que muitas vezes experimenta limitações físicas em razão do envelhecimento, também vem crescendo. Esse universo, por si só expressivo, toma dimensões maiores, uma vez que aqueles que convivem de forma direta ou indireta com pessoas com deficiência e/ou idosos também são impactados com situações limitantes. Nas duas últimas décadas houve uma série de políticas públicas em prol de viabilizar melhores condições e garantir maior autonomia às pessoas com deficiência ou qualquer tipo de limitação (incluindo os idosos). Nessa mudança gradual de paradigma, diferentes iniciativas estão associadas, entre elas: as Tecnologias Assistivas (TA) cujo conceito: “é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, englobando produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2007). Nessa perspectiva, o projeto de pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) encerrado nesse ano, teve como objetivo principal: desenvolver recurso de tecnologia assistiva de Arquitetura para os pacientes atendidos pelo CER II/UNESC que auxilie na reabilitação, especialmente na autonomia para realização das atividades cotidianas. A metodologia adotada foi o Passeio Acompanhado (DISCHINGER, 2000) que possibilitou mapear as condições reais de uso do espaço por parte do usuário com deficiência, de forma a identificar, no exato momento em que ocorrem as atividades, os aspectos positivos e negativos do ambiente construído. O resultado foi a categorização das principais tecnologias assistivas já existentes e sua apresentação por meio de cartilha digital, com vistas de tornar o conhecimento técnico acessível ao público interessado. As principais dificuldades foram elencadas no ambiente residencial. Registra-se a importância do conhecimento da Arquitetura junto à equipe multidisciplinar do CER II/UNESC, de maneira que a casa se tornou uma estrutura física condizente e com tecnologias assistivas adequadas para as atividades cotidianas, propiciando a construção progressiva de autonomia e de protagonismo no desenvolvimento das atividades da vida diária, na participação social e comunitária, fortalecendo a reintegração e/ou convivência.

Palavras-Chave: Arquitetura, Tecnologia Assistiva, Pessoa com Deficiência



8256918 - PARÂMETROS PROJETOAIS DE ALEXANDER APLICADOS AO ESTUDO DOS ESPAÇOS LIVRES DA ÁREA CENTRAL DE CRICIÚMA/SC

Aline Eyng Savi, Fernanda Thiesen Zimmer

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Os espaços livres são definidos por Macedo (et. al., 2009) como áreas não edificadas e não contidas dentro das edificações, englobando espaços públicos como: ruas, praças e parques; ou privadas como jardins e quintais. Na cidade, esses espaços exercem várias funções, entre elas a social, porque proporciona a retomada do conceito de sociedade e cidade, aumentando para a qualidade de vida urbana. A realidade brasileira é de pouco ou nenhum tratamento nos espaços livres públicos. Aqueles (poucos) que são revitalizados, é comum a falta de interação entre o projeto técnico e os usuários. O resultado muitas vezes, são áreas com pouca ou nenhuma apropriação dos usuários. Para suprir essa distância ocorrida entre a elaboração do projeto e seus usuários, Christopher Alexander desenvolveu um estudo para definir parâmetros de projeto, com o objetivo de facilitar a relação entre os usuários participantes do processo e os técnicos. Tais padrões foram estruturados a partir da análise de uma série de critérios espaciais. Com base nisso, o Projeto de Iniciação Científica encerrado no primeiro semestre de 2019, teve como objetivo principal: identificar aspectos positivos e negativos do uso e apropriação considerando os parâmetros projetuais descritos por Alexander (1977) para os espaços livres públicos considerando a Praça Nereu Ramos, na área central do município de Criciúma/SC. Para escolha do recorte considerou-se a importância histórica do mesmo, corroborando com a relação de memória atribuída por Alexander (1977). Tais padrões foram estruturados a partir de uma série de critérios espaciais que eram atribuídos pelos usuários como positivos ou negativos em ambientes construídos. A metodologia tratou de elencar os parâmetros projetuais que possuíam temática direta com o tema dos espaços livres públicos e posteriormente, cada um deles foram avaliados no recorte. Os parâmetros considerados foram: "Sítios Sagrados", "Acesso a água", "Núcleos Excêntricos", "Promenade", "Rua de comércio para pedestres", "Vida Noturna", "Mercado de diversas lojas", "Rede harmônica de vias de veículos e de pedestres", "Faixas de pedestres em vias movimentadas", "Passeios Elevados", "Praças Acessíveis", "Café com mesas na calçada" e "Quiosques de venda de alimentos". Os resultados apresentaram como pontos positivos a pavimentação padronizada e a valorização do pedestre; e negativos, a pouca arborização, a falta de padronização na comunicação visual e a posição inadequada do mobiliário, especialmente de descanso. Apontou-se também, que os padrões relacionados às interações pessoais são aqueles mais valorizados pelos atuais usuários, inclusive resgatando o caráter de memória social. Destaca-se que Alexander dá importância a métodos que direcionem os processos participativos de planejamento. Dessa maneira, mesmo pequenas intervenções (como o recorte de estudo) teriam como intensão o equilíbrio e a ordenação, a preocupação com a escala humana e com as necessidades dos usuários.

Palavras-Chave: Espaços Livres Públicos, Parâmetros Projetuais, Avaliação Pós-Ocupação



2449455 - UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN PARA GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES DOS PACIENTES DAS CLÍNICAS INTEGRADAS DA UNESC

Bruno de Oliveira Fernandes, Luciano Antunes, Pedro Zanette de Campos

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O hábito de registrar informações é muito antigo e fundamental para o conhecimento da história e dos fatos ocorridos no passado. A questão importante é que registrar não é algo novo, mas fazê-lo de modo seguro e transparente tem sido um grande desafio. O Blockchain, ao que se refere à base de dados, atrai interesses de diversos setores, sendo estes: finanças, serviços públicos, saúde, imóveis e setores governamentais. As organizações da área da saúde possui um grande problema em compartilhar registros de dados de pacientes, pois os programas e sistemas utilizados por estas instituições são incompatíveis e complexos para a finalidade de distribuição de informações. A maioria dos aplicativos blockchain corporativos depende de relações de confiança do mundo real, em que o objetivo é configurar um conjunto de participantes em um ecossistema com uma segurança necessária de que os limites sejam flexíveis o suficiente para atrair mais participantes no futuro. A segurança se mostra a principal característica do Blockchain, pois não possui uma autoridade central, como é um sistema descentralizado, ou seja, armazenado pelos participantes que estão espalhados ao redor do mundo, é impossível adulterar qualquer transação, pois esta possui informações das operações anteriores, o que torna irreal a possibilidade de modificar ou excluir registros. O compartilhamento de dados de saúde é um passo importante para tornar o sistema de saúde mais inteligente e melhorar este setor. Os dados de assistência médica são de propriedade do paciente e com este devem permanecer, ao invés de serem espalhados por diversos sistemas de saúde. O Blockchain se mostra exemplar neste sentido no que se refere ao setor financeiro (YUE, 2016). O presente projeto tem como objetivo propor a construção de uma solução utilizando a tecnologia Blockchain para gerenciamento das informações dos pacientes das clínicas integradas da UNESC. Para o gerenciamento das informações dos pacientes, foi proposto uma aplicação baseada no prontuário eletrônico do paciente (PEP) que permite gravar, recuperar e analisar os dados clínicos do paciente, como identificação, sintomas, sinais, exames, vacinas, medicações, cirurgias, consultas ambulatoriais, internações, entre outros (PINOCHET, 2011). Por fim, a tecnologia definida para a construção da aplicação é o Hyperledger Composer, pois oferece um conjunto de APIs, no entanto para desenvolver este programa é necessário um período maior para compreender e validar as funcionalidades do sistema proposto.

Palavras-Chave: Blockchain Na Saúde, Hyperledger Composer, Gerenciamento De Informações, Prontuário Eletrônico



5927730 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PELOS MÉTODOS HIERÁRQUICO AGLOMERATIVO E PARTICIONAL FUZZY UTILIZADOS PARA EDUCATIONAL DATA MINING EM DADOS DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Alini Marangoni Eyng, Laíne Dimer, Cibele Figueiredo Freitas, Evânio Ramos Nicoleit, Vilson Menegon Bristot, Graziela Fátima Giacomazzo, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O uso disseminado da tecnologia e dos computadores vem resultando no acúmulo de dados. Em consequência, as ferramentas tradicionais usadas para o gerenciamento de dados, tornam-se insatisfatórias para análise (TAN; STEINBACH; KUMAR, 2009). Desta forma, surgem técnicas computacionais e ferramentas, que apoiam a extração do conhecimento útil em grandes bases de dados. O Educational Data Mining (EDM), uma área proveniente da mineração de dados, foca-se no desenvolvimento de técnicas para coletar dados de uma base educacional. Na área do EDM a tarefa de agrupamento é aplicada para identificar grupos de alunos com características similares de aprendizado (RAMOS et al., 2017). Esta pesquisa aplica a tarefa de agrupamento, por meio dos algoritmos AGNES para agrupamento hierárquico aglomerativo e fuzzy c-means para agrupamento particional, verificando qual tem melhores medidas de qualidade para o conjunto de dados da pesquisa na área de EDM, identificando qual o melhor modelo de agrupamento. A aplicação da descoberta de conhecimento ocorre por meio de uma base de dados proveniente da disciplina de Introdução a Engenharia de Segurança do Trabalho, que é ministrada na modalidade à distância em uma universidade catarinense. As etapas metodológicas empregadas no desenvolvimento foram as seguintes: seleção da base de dados da disciplina a distância de Introdução Engenharia de Segurança do Trabalho para aplicação dos algoritmos de agrupamento, pré-processamento da base de dados selecionada, levantamento bibliográfico, aplicação do método de agrupamento particional por meio do algoritmo fuzzy c-means, aplicação do método de agrupamento hierárquico aglomerativo por meio do algoritmo AGNES, análise dos modelos obtidos por meio de medidas de qualidade para agrupamento em mineração de dados. Na aplicação do algoritmo AGNES, a distância manhattan obteve os melhores resultados em grande parte dos índices de validação, com o método de conexão distância média, com o número de $k=2$ para quantidade de grupo. Para o algoritmo fuzzy c-means, o melhor agrupamento apresentado para os dados educacionais, são os que aplicam a distância euclidiana, apresentando o número dois ($k=2$), como melhor número para geração de grupos sobre os dados. A mineração de dados é um conceito que ganha força com o aumento do volume de dados, principalmente na área educacional, com a educação a distância. O método de agrupamento tem se destacado como uma das principais tarefas da mineração de dados e educational data mining.

Fonte financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Palavras-Chave: Educacional Data Mining, Agrupamento, Método Hierárquico Aglomerativo, Método Não Hierárquico, Educação à Distância.



3618951 - ANÁLISES IMPLÍCITAS DE DADOS NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Marcos Junior Carlos Sebastião, David Batista Gesuino, Diovan Oliveira Leal, Pedro Gabriel Ambrosio, Elisângela Just, Fabricio Giordani, Paulo João Martins, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia, Kristian Madeira

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

As análises implícitas são métodos utilizados na ciência da computação para extrair conhecimento de grandes bases de dados, dado o crescimento do Big Data. Deste modo, é de interesse da comunidade científica que um estudo bibliométrico seja realizado, pois por meio da bibliometria, podemos avaliar a produção científica por meio de grupos de indicadores bibliométricos de quantidade e qualidade científica. Portanto, este trabalho tem por objetivo desenvolver uma pesquisa bibliométrica na ciência da computação a partir de trabalhos que empregam técnicas de análises implícitas. Além do mapeamento bibliométrico, também foi realizada a fundamentação teórica sobre análises implícitas e bibliometria. São investigados os artigos que abordam alguma das seguintes análises implícitas: Apriori, árvores de decisão, classificadores bayesianos, DBSCAN, FP-Growth, máquinas de vetores de suporte, redes neurais artificiais, k-means e k-medoid. Os artigos científicos analisados são oriundos de três bases de dados, SciElo, Scopus e Web of Science. Foram extraídos os seguintes dados dos artigos: autor, coautores, ano, universidade, país, revista, título e palavras-chave. Foi consultado também o h-index, na base da Scopus, assim como o qualis, na plataforma Sucupira. Por fim, foram organizados duzentos e oitenta e três artigos, dos quais quarenta e seis foram determinados relevantes para a pesquisa e utilizados na bibliometria, um proveniente da SciElo, quarenta e dois da Scopus, e três da Web of Science, destes, são quarenta e cinco autores, apenas um autor tem dois artigos presentes, o pesquisador chinês Ye, Yongkai, da National University of Defense Technology. Esta pesquisa por meio da bibliometria mapeou a produção de conhecimento em ciência da computação, no escopo de artigos que empregam análises implícitas para resolver problemas específicos da área.

Palavras-Chave: Bibliometria, Análises implícitas, Ciência dos dados, Mapeamento bibliométrico



8261296 - COMITÊ DE CLASSIFICADORES PARA IDENTIFICAÇÃO DE PERFIS DE INTERAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Laíne Dimer, Alini Marangoni Eyng, Graziela Fátima Giacomazzo, Cibele Figueiredo Freitas, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Esta pesquisa consiste na aplicação do Educational Data Mining em uma base de dados de um ambiente virtual de aprendizagem, procurando definir os perfis dos alunos baseando-se nos perfis de interação estudados por Moore. Para isso, os dados foram analisados por meio da tarefa de classificação utilizando os algoritmos de comitê de classificação do tipo boosting, Adaboost.M1 e Random Subspace, comparando-os por meio de medidas de qualidade em classificação a fim de identificar o modelo que apresenta melhores resultados. A fim de se obter resultados mais precisos, ao invés de utilizar apenas um classificador, utiliza-se a combinação deles. Esse método é chamado de comitê de classificadores, meta classificadores ou ensembles, o qual divide os dados em partes menores e mais fáceis de aprender, cada classificador fica responsável por uma partição específica, e ao final é calculada a média ou votação das saídas de cada um (POLIKAR, 2006). O comitê de classificadores pode ser do tipo boosting, o qual atribui pesos a todos os exemplos de treinamento. Dentre os algoritmos do tipo boosting, tem-se o adaboost.M1, que refaz a amostragem se o classificador base não puder lidar com as instâncias ponderadas. Outro método é o random subspace, que cria um conjunto de classificadores, em que cada um é treinado usando um subconjunto de características selecionadas aleatoriamente do espaço de recurso disponível (FRANK et al, 2017). O software escolhido para a execução de data mining foi Weka, tendo-se aplicado os algoritmos adaboost.M1 e random subspace e analisados por meio das medidas de qualidades. Para a realização do processo de data mining sobre os perfis de interação dos alunos selecionou-se um conjunto de atributos que representam os alunos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Neste trabalho utilizaram-se dados baseados nas interações estudadas por Moore, tais como: Aluno-ambiente, aluno-aluno e aluno-professor. A base de dados utilizada nesta pesquisa é proveniente da plataforma Moodle, tendo-se selecionado a disciplina de Metodologia Científica e da Pesquisa na modalidade a distância, os atributos selecionados totalizam 39, em que seis são para identificar a base de dados e os alunos, 15 se enquadram nas interações de aluno e ambiente, 14 em aluno e professor, três estão associados a aluno e a classe, identificada pela nota final. O conjunto de dados conta com 4320 registros. Após a aplicação de adaboost.M1 e random subspace os resultados foram analisados por meio dos percentuais de acurácia, coeficiente Kappa, taxas de verdadeiros positivos e F-Measure gerados por cada algoritmo, com intuito de identificar qual o experimento gerou melhores modelos. O experimento que obteve melhores resultados chegou a percentuais de acurácia como 93,51% e 93,94%, obtidos por adaboost.M1 com random forest e por random subspace com random forest, respectivamente.

Palavras-Chave: Educacional Data Mining, Educação à Distância, Classificação, Comitê de Classificadores



6345778 - DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO LIKELIHOOD RATIO DE EFEITO RANDÔMICO NA SHELL META-ANALYSIS DIAGNOSTIC PEARSON UTILIZANDO SERVERLESS

Carolina Michels, Tiago Silvestre, Marcos Junior Carlos Sebastião, Ana Cláudia Garcia Barbosa, Gilberto Vieira da Silva, Fabricio Giordani, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia, Kristian Madeira, Paulo João Martins

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A pesquisa é algo recorrente em todas as áreas e, hoje em dia, com a facilidade dos meios de comunicação, é possível encontrar inúmeros estudos sobre a mesma questão de pesquisa, e uma das dificuldades dos pesquisadores da área biomédica é sintetizar os resultados de estudos independentes, dado que existem variações de decorrentes amostragens e populações entre os estudos. Em meio a este cenário surgiu a meta-análise, que tem por objetivo fazer uma análise estatística dos estudos visando proporcionar uma melhor compreensão dos resultados. Assim, houve a motivação para o desenvolvimento da Shell Diagnostic Pearson, que é um software web gratuito que possui todas as etapas de uma meta-análise diagnóstica. Este trabalho teve por objetivo implementar o módulo Likelihood Ratio de efeito randômico (DerSimonian Laird), cuja finalidade é fornecer ao usuário uma estatística global sobre a capacidade de um teste diagnóstico resultar positivo na presença da doença e negativo na sua ausência incorporando uma medida de variabilidade dos efeitos entre os diferentes estudos. O presente módulo é desenvolvido sob a base da computação em nuvem, aplicando o conceito de Function as a Service, ou seja, função como serviço, na qual não é necessário provisionar servidores para a execução de determinada função. Para a realização deste trabalho primeiramente foram realizados os cálculos referidos módulo numa planilha de Excel para garantir sua validade, logo então, foi criada uma função no serviço Lambda da AWS onde foi desenvolvido o código fonte para a realização dos cálculos. E para finalizar foi criada a interface gráfica que recebeu o retorno dos dados e imprimiu para o usuário final. Os testes e validações do módulo Likelihood Ratio de efeito randômico foram feitos utilizando o software Meta-Disc versão 1.4, na qual foram realizadas comparações entre os resultados provenientes dos dois softwares. O módulo desenvolvido apresentou excelentes resultados, sendo os mesmos praticamente idênticos aos do Meta-Disc. O presente estudo trará aos pesquisadores da área da saúde grande auxílio, permitindo que compartilhem os resultados das análises, e acessem os dados das meta-análises a qualquer momento.

Palavras-Chave: Meta-análise, Razão de Verossimilhança, Efeito Randômico, Serverless, FaaS



7814267 - EDUCATIONAL BIG DATA EM EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Duarte da Conceição Joaquim Gongo, Láine Dimer, Alini Marangoni Eyng, Graziela Fátima Giacomazzo, Cibele Figueiredo Freitas, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O crescimento no uso da internet para apoio as atividades educacionais, assim como a utilização de banco de dados, tem gerado desafios para pesquisadores da área de Educação a Distância (EaD). Entre os desafios, está a forma em que deve ser realizada a manipulação dos dados, devido ao grande volume de informações sobre os alunos que são armazenados nos repositórios (GOTTARDO; KAESTNER; NORONHA, 2012). O Educational Data Mining (EDM), uma área proveniente da mineração de dados, com foco no desenvolvimento de técnicas para coletar dados de uma base que seja procedente de um ambiente virtual de aprendizagem. A modalidade de EDM converte dados brutos, em informações úteis que podem ser utilizadas por professores, desenvolvedores, pesquisadores educacionais, entre outros (SILVA et al., 2016). Nesta pesquisa, aplicou-se a descoberta de conhecimento em uma base de dados proveniente de uma disciplina ministrada na modalidade à distância e ofertada por uma universidade catarinense. A base de dados foi gerada pela interação do aluno com o ambiente virtual utilizando os dados de navegação. As etapas metodológicas empregadas no desenvolvimento consistiram em: levantamento bibliográfico, seleção da base de dados da disciplina ofertada na modalidade à distância, pré-processamento da base de dados selecionada, aplicação de tarefas e algoritmos de big data nos dados selecionados, análise dos modelos obtidos por meio de medidas de qualidade em big data. A tarefa de big data empregada foi a classificação por meio de um metaclassificador do tipo boosting denominado de Adaboost. Para execução do data mining foi utilizada a ferramenta Weka, ao executar o data mining a base de dados foi dividida em dois conjuntos: treinamento e testes, os modelos são obtidos por meio do conjunto de treinamento e logo são aplicados para classificar as instâncias separadas no conjunto de teste, tendo-se utilizado o método chamado de K- fold Cross-Validation, usando 10 partições. No estudo o algoritmo Adaboost foi aplicado por meio de um algoritmo base de árvores de decisão, o J48. Os resultados gerados foram analisados por meio das medidas de acurácia e coeficiente Kappa, gerados no processo de data mining, com o intuito de identificar a qualidade do modelo gerado no experimento. Pode-se observar as taxas altas na aplicação do Adaboost com o algoritmo base J48, apresentando acurácia de 92,8561% e índice Kappa de 0,8701, valores considerados altos. A EDM é uma subárea de data mining que possui técnicas para realizar inferências em dados educacionais, a classificação é uma de suas principais tarefas, muito utilizada para verificar predições de desempenho e perfis de interações de alunos em ambientes virtuais.
Fonte Financiadora: PIBIC/UNESC.

Palavras-Chave: Big Data, Educacional Data Mining, Classificação, Metaclassificadores, Adaboost



6649475 - INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS HTML, CSS, JAVASCRIPT E PHP PARA A CONSTRUÇÃO DE UM WEBSITE PARA O CONGRESSO SUL BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO

Jackson de Araújo Belloli, Luciano Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O Desenvolvimento deste projeto decorreu da necessidade de um novo website para a divulgação do evento, que anteriormente era desenvolvido pela equipe do portal da Unesc. Segundo Oliveira e Martinez (2007), a principal ferramenta informativa da web é o site o qual é composto por um conjunto de páginas interativas e de fácil navegação, que permitem disponibilizar on-line uma infinidade de informações. Para a realização do mesmo foram empregadas as tecnologias html5, css3, JavaScript e PHP, que, juntas, auxiliam a criação de um website responsivo e com alta acessibilidade e usabilidade. De início foi realizado o levantamento bibliográfico, para isso foram utilizados livros e artigos científicos referente as Tecnologias html5, css3, JavaScript e PHP. Após o levantamento bibliográfico, foi definido a estrutura do website, one page, em tradução literal “página única”, são páginas onde conteúdo fica localizado em um único espaço, ou seja, para acessá-las basta apenas rolar para baixo e não acessar outras subpáginas e a partir daí foram feitas várias inserções com as informações do evento, que ocorrem várias mudanças até atingir sua completude. Quando finalizado foi hospedado no servidor, disponibilizado pela Unesc, e pode ser acessado em <http://sulcomp.unesc.net>.

Palavras-Chave: Sulcomp 2018, Website, Divulgação, Desenvolvimento Web



7689179 - MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA, UTILIZANDO ARDUINO E SENSORES DE TENSÃO E CORRENTE ELÉTRICA

Paulo João Martins, Eduardo Spillere Anzolin, Kristian Madeira, Rogério Antonio Casagrande, Pedro Gabriel Ambrosio, Larissa Pereira, Carolina Michels, David Batista Gesuino, Sarah Galatto Cancillier

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A geração e transmissão de energia elétrica vem sendo um tema relevante nos últimos anos, tendo em mente as altas taxas aplicadas ao consumidor final, que cada vez mais vem tendo dificuldades em pagar esta conta, sendo assim se torna importante realizar estudos referentes aos processos empregados a geração e a transmissão de energia elétrica, para que ela chegue nos consumidores, e se torna ainda mais importante encontrar maneiras de realizar a economia do consumo de energia elétrica, visando a redução dos custos. Esta economia precisa ser realizada de maneira inteligente, encontrando-se o foco do desperdício, o que pode ser realizado apenas após a correta medição do consumo de energia dos aparelhos utilizados principalmente em residências. Neste trabalho foi levantado acerca da utilização do Arduino, como elemento integrador em um protótipo, a fim de realizar a leitura do consumo de cada equipamento. Assim, passando a informação ao usuário final, para avaliar qual equipamento tem um consumo descabido, e tomar providências se necessário. Como resultado, desta pesquisa foi avaliado alguns sensores, de forma a obter a medida exata do consumo, e informar ao usuário, o consumo individualizado por equipamento em sua residência. Assim tentando proporcionar uma redução do consumo, e do gasto final da residência.

Palavras-Chave: Energia Elétrica, Medição de Energia Elétrica, Arduino, Automação



6859810 - INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA DA CHUVA NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA, SUL DE SANTA CATARINA

Mariluci Pereira, Sergio Luciano Galatto

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Estudos sobre a precipitação pluviométrica ácida têm sido aprofundados principalmente em regiões mais industrializadas, onde se observa uma elevada concentração de poluentes atmosféricos devido à interferência das ações antrópicas. Nesse aspecto, este trabalho tem por objetivo avaliar de forma preliminar a qualidade da água da chuva na região de Criciúma. O local da amostragem é junto ao pluviômetro convencional instalado na Estação Meteorológica na área do Parque Científico e Tecnológico (IPARQUE), no período de setembro de 2018 a junho de 2019. Os parâmetros monitorados a cada evento chuvoso foram pH e condutividade elétrica, e com frequência mensal a dureza, turbidez e acidez total. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Águas e Efluentes Industriais do iParque. Durante o período monitorado foi analisado um total de 56 amostras. O volume total de chuva nesse período que compreendeu dez meses foi de 1785,20 mm. Os valores de pH das amostras variaram de 5,02 (mínimo) a 7,73 (máximo), com média de 6,59. Os menores valores de pH (5,02 e 5,19) no período ocorreram em setembro, ambas nas primeiras parcelas coletadas, nos meses seguintes, o pH apresentou-se na faixa da neutralidade. A condutividade se mostrou muito variável, com média de 29,23 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$, variando de 5 a 91 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$. A dureza mínima encontrada foi 1,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e a máxima 5,94 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. A média da turbidez foi de 3,47 NTU, variando de 1,0 (mínimo) a 12,5 NTU (máximo). Em relação à acidez, a média foi de 6,30 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, variando de 1,8 a 29,0 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Os resultados obtidos no período monitorado permitiram encontrar valores normais de pH na faixa de neutralidade, porém em períodos isolados com pH levemente ácido. A falta de um monitoramento contínuo torna difícil afirmar se existe ocorrência de chuvas ácidas na região, uma vez que a determinação do índice de acidez da chuva depende de vários fatores, principalmente as características da área. Portanto, vale ressaltar que é de extrema importância a realização de novos estudos, em diferentes locais, afim de indicar a qualidade ambiental em outras regiões do município de Criciúma.

Palavras-Chave: Precipitação pluviométrica, chuva ácida, parâmetros analíticos, poluentes atmosféricos



5852935 - AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DE LIXIVIADO DE CINZAS PESADAS DA COMBUSTÃO DE MADEIRA TRATADA COM ARSENIATO DE COBRE CROMATADO

Ana Carolina Feltrin, Rahisa Scussel, Nathália Coral Galvani, Mírian Ívens Fagundes, Hilária Mendes de Souza, Paulo Emílio Feuser, Elidio Angioletto, Ricardo Andrez Machado de Ávila, Claus Tröger Pich

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Tratamentos preservativos para madeira têm sido amplamente utilizados. O arseniato de cobre cromado (CCA) é um dos mais comuns tratamentos preservativos de madeira. Sua composição inclui cobre (CuO), cromo (CrO₅) e arsênio (As₂O₅). O potencial tóxico na combustão da madeira tratada com CCA está relacionado às emissões atmosféricas de cinzas com esses componentes que tem efeitos tóxicos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito ecotoxicológico de lixiviados de cinzas de fundo originadas da combustão de madeira tratada com CCA em comparação a madeira não tratada. As cinzas foram obtidas pela combustão da madeira tratada e não tratada e os lixiviados foram produzidos com água ultrapura (5g/100mL). Os metais foram analisados por Espectrometria de Emissão Atômica com Fonte de Plasma (ICPOES). Para avaliar a toxicidade subaguda dos lixiviados em diferentes concentrações (0, 25, 50,75 e 100%) foram utilizados ensaios de inibição do crescimento radicular em *Allium cepa* (n=5) e a germinação de sementes de *Lactuca sativa* (n=10). Além disto, indivíduos de *Artemia* sp. foram expostos aos lixiviados nas mesmas concentrações, e após 24h de exposição, o número de organismos mortos foi observado. As concentrações de arsênio e cromo no lixiviado das cinzas pesadas de madeira tratada (LCPMT-CCA) foram de 59,45 e 54,28 mg/L e no lixiviado de cinzas pesadas de madeira não tratada (LCPMNT), 0,70 mg/L, 0,30 mg/L, respectivamente. Os lixiviados não apresentaram quantidade significativa de cobre. As raízes de *A. cepa* expostas ao LCPMT-CCA tiveram diminuição significativa no comprimento e biomassa, proporcional ao aumento da concentração, quando comparadas ao grupo controle. As expostas ao LCPMNT não tiveram diferença significativa em comprimento e biomassa em relação ao grupo controle nas diluições de 25 e 50%, mas nas diluições de 75 e 100% (59,45 e 58,28 mg/L de As e Cr respectivamente), também apresentaram diminuição significativa do comprimento, e biomassa apenas para 100% houve diminuição significativa. Na germinação das sementes de *L. sativa*, não houve resultados estatisticamente diferentes em relação ao grupo controle. O lixiviado LCPMNT, não apresentou letalidade para *Artemia* sp. nas diluições testadas. O lixiviado LCPMT-CCA apresentou grau de letalidade as *Artemia* sp. expostas, proporcional ao aumento de sua concentração, exibindo valor para CL₅₀ na diluição de 24,62%. Neste estudo, há evidências que o lixiviado de cinzas de madeira tratada provoca inibição do crescimento radicular de *A. cepa* e *L. sativa*, mostrando-se fitotóxico, mesmo em concentrações mais baixas como nas diluições de 25 e 50%, além disso, causa morte de indivíduos *Artemia* sp., sendo capaz, com uma concentração baixa, 24,62% (14,64 e 13,36 mg/L de As e Cr respectivamente), causar a morte de aproximadamente 50% dos indivíduos. Evidenciando que o LCPMT-CCA se liberado inadequadamente no ambiente pode gerar impacto deletério na biota, tais efeitos não ocorrem para o LCPMNT.

Palavras-Chave: Arseniato de Cobre Cromatado, Lixiviado, Avaliação Ecotoxicológica.



9123989 - ESTUDO DE CASO: CARACTERIZAÇÃO DE MODELOS GENÉTICOS PARA NASCENTES EM CRICIÚMA - SC

Daniela Barcellos Ramos, Jade Martins Colombi, Mauricio Thadeu Fenilli de Menezes

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Fundação do Meio Ambiente de Criciúma - FAMCRI

As nascentes são recursos hídricos de valor incomensurável, que cumprem importante função ecológica na forma de manancial e conferem origem a cursos d'água e consequente a bacias hidrográficas. Em Criciúma, um olhar zeloso é pleiteado para este tipo de fonte d'água. Requer-se, portanto, um trabalho sensível voltado à gestão hídrica, de forma que se promova o desenvolvimento aliado à sustentabilidade no município. A entidade pública responsável pela fiscalização, licenciamento e educação ambiental municipal é a Fundação do Meio Ambiente de Criciúma - FAMCRI. Esta realizou o monitoramento e análise de três nascentes no município, objetivando classificá-las em conformidade aos respectivos modelos genéticos. Por se tratarem de áreas objeto de licenciamento ambiental e constituídas em distintas microbacias hidrográficas, se estabeleceu a escolha destes tipos de nascentes d'água; denominadas ACR, ACE e AQL, pertencentes, respectivamente, às microbacias do Rio Criciúma, Rio dos Cedros e Rio Quarta Linha. Objetivou-se a avaliação das nascentes, por meio dos parâmetros de meio físico, a fim de adequá-las aos modelos genéticos e âmbito legal. Os dados foram obtidos por meio das vistorias em campo, processos de fotointerpretação das imagens áreas dos vãos de 1956 e 1978 e orbitais do Software Google Earth. A surgência d'água ACR, localizada no Morro Cechinel, tem origem natural, perenidade, morfologia com inclinação suave, substrato impermeável arenítico, onde se dá a surgência d'água no contato solo-rocha. Em ocorrência no bairro Pedro Zanivan, o recurso hídrico ACE, de origem natural, embora inserido em meio urbano, tem perenidade com fluxo d'água robusto, terreno em inclinação suave, possuindo repentino acidente topográfico, de abrupta inclinação e feições erosivas planares e a surgência d'água, que é intensa, inicia na base da encosta. O AQL, encontrado no limítrofe da APA do Morro Estevão e Albino, possui origem natural, perenidade, declividade significativa e homogênea, com feições erosivas incisivas e surgência d'água observável a partir do ponto médio da incisão. O Código Florestal define nascente como o afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água, contemplando o entendimento em todos os pontos avaliados. A nascente ACR tem modelo genético como substrato impermeável, onde o nível freático aflora devido à exposição das rochas impermeáveis de seu leito. A ACE é do tipo quebra de terreno, condição em que o lençol freático acompanha a topografia do terreno e aflora na encosta. A AQL tem sua origem por indução natural, onde a erosão da água pluvial gera uma incisão até o nível freático, que vem a aflorar e dar início a um curso d'água. Convém afirmar que o conhecimento prévio sobre a origem das nascentes muito influencia para a preservação das mesmas. E a partir desta percepção, pode-se aplicar este modelo para a compreensão evolutiva destas e de outras nascentes no município de Criciúma.

Palavras-Chave: Nascente, Cursos d'água, Recurso Hídrico, Hidrogeologia, Meio Ambiente



1277987 - DEIXA O MENINO VESTIR ROSA E A MENINA VESTIR AZUL: DESCONSTRUÇÃO DA BINARIEDADE NA INFÂNCIA PELA MODA AGÊNERO

Katieli da Silva Dal Toé, Felipe Kanarek Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Serviço Nacional de Aprendizagem Nacional - SENAI

O gênero é formado por posturas culturais assumidas pelo corpo sexuado. Diferente do sexo, que é fixo e determinado pela biologia limitado entre feminino e masculino. As práticas sexuais humanas também são culturalmente desenvolvidas e definem a sexualidade. O gênero é a incorporação dos comportamentos performativos. Ou seja, o jeito como as pessoas expressam o gênero através das roupas, gestos e fala. A sociedade, desde quando se sabe, tem sido binária, a classificação entre sexo feminino e masculino é determinada de forma biológica e decorre em um tipo de política regulamentadora chamada de ideologia heteronormativa que usa a biologia, a religião e a política como argumentos para justificar os padrões por eles determinados. Nessa concepção, a definição dos gêneros se dá por meio do sexo biológico, devendo os dois manterem relacionamentos heterossexuais. Os padrões acerca do gênero são impostos desde a infância e até mesmo antes do nascimento, quando é preparado o enxoval específico para cada gênero. Sendo assim, a desconstrução desses padrões se faz importante desde a infância. Desconstrução essa que vem se concretizando cada vez mais desde décadas passadas, principalmente em relação ao vestuário onde surgiu a proposta de moda agênero. A moda, por demarcar tão claramente essa binariedade, é um importante dispositivo de mudança. Essa pesquisa, que é um trabalho de conclusão de curso em Tecnologia em Design de Moda, busca entender o conceito da moda agênero e como ela afeta os papéis de gênero, para então identificar como esse tipo de vestuário se dá quando voltado para o público infantil. O problema de pesquisa que se desenvolve é: Como as propostas de coleções agênero infantis influenciam na desconstrução dos padrões de gênero binários? Portanto, a pesquisa tem como objetivo geral: Analisar as características de coleções agêneros infantis sob a perspectiva da desconstrução dos padrões de gênero. A pesquisa, teórica, qualitativa e exploratória, faz uma revisão bibliográfica que articula as teorias de Butler (2018), Pinho e Reis (2016), Grossi (1998), Brabo e Silva (2016), Lipovetsky (1989), Pollini (2009), Cosgrave (2012), Barbosa e Quedes (2008), entre outros. Também são analisadas coleções de moda agênero voltadas para o público infantil. Os casos analisados foram a coleção do Alexandre Hechcovitch para a marca PUC, a coleção da marca Celinununu, parceria da cantora Celiné Dion com a marca Nununu, e a marca John Lewis. As informações obtidas para a análise foram retiradas dos sites das marcas e de jornais ou revistas online. Foi verificado que as coleções apresentam subversões de gênero, mas ainda mantém algumas características heteronormativas. Apesar disso, conclui-se que as propostas agênero na infância são um começo para um futuro com mais igualdade e liberdade, pois a partir delas os padrões de gênero podem, pouco a pouco, serem quebrados.

Palavras-Chave: Moda Agênero, Gênero, Infância, Subversões, Moda Infantil



1427997 - HARRY STYLES E O PADRÃO DE MASCULINIDADE: UMA ANÁLISE DA PERSPECTIVA DE GÊNERO E VESTUÁRIO

Ana Carolina Albuquerque Paiva, Felipe Kanarek Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Com a evolução dos estudos feministas, a posição do homem na sociedade se torna gradativamente questionada, em reflexo do maior interesse das mulheres pela igualdade de gêneros, como o homem se compreende diante a sua posição social se torna mais evidente. A discussão contemporânea sobre feminismo acarreta certas opiniões a respeito do homem que não são devidamente fundamentadas, por isso é necessário esclarecer como a posição dominante do homem se estrutura e como é refletida aos sujeitos. Sem a intenção de diminuir a relevância da luta das mulheres em busca dos seus direitos, para compreender o papel dominante do homem a pesquisa busca refletir sobre como os homens também podem ser considerados vítimas implícitas de uma sociedade machista. Dessa maneira, o trabalho auxilia na compreensão da definição do ideal masculino e suas consequências, além de contribuir academicamente para os estudos dos homens e os estudos feministas. Partindo do cenário atual e levando em consideração a maneira que o homem se posiciona diante a sociedade desde o princípio da história até era moderna, o presente trabalho, que se trata de um trabalho de conclusão de curso em Tecnologia em Design de Moda, tem o seguinte problema de pesquisa: como os padrões de identidade de gênero masculino podem ser desconstruídos a partir da moda? Dessa forma, com base nas experiências do cantor Harry Styles, o objetivo geral da pesquisa consiste em: analisar o processo de desconstrução dos padrões de identidade de gênero masculino através da moda. Como uma pesquisa teórica, qualitativa e exploratória, é analisado a perspectiva de gêneros, masculinidade e vestuário através de pesquisa bibliográfica e documental usando autores como Butler (2003), Pinto (2006), Bourdieu (2002), Hollander (1996), Silva (2006) e Almeida e Wajnman (2005). No intuito de apresentar como a identidade de gênero masculino é construída e através da moda desconstruir o modelo de masculinidade tradicional, é analisado o cantor Harry Styles como objeto de observação. Assim como as mulheres, os homens também se tornam expostos a um modelo que deve ser seguido, que está tão infiltrado no pensamento humano de modo que se considera ser o natural tudo aquilo que o obedece. Repensar o conceito de masculino é o enfoque central do presente trabalho, mostrando como pode ser considerado um conceito arcaico manipulado pela sociedade. Na tentativa de traduzir o que o homem inscreve sobre o próprio corpo nas situações que enfrenta em seu dia a dia, a discussão sobre a definição de homem vai além do meio acadêmico, ela traz formas de compreender porque a importância de seguir esse padrão deve ser encerrada, usando Harry Styles como exemplo para mostrar a liberdade que o homem também tem em misturar características consideradas femininas junto as masculinas, como utilizar vestimentas de forma livre sem que rótulos de gênero atrapalhem.

Palavras-Chave: Masculinidade, Padrão, Homem, Gêneros, Harry Styles.



5754968 - O CONSUMO NA GERAÇÃO Z E OS NEGÓCIOS COLABORATIVOS NA MODA.

Letícia Rosa Alves, Felipe Kanarek Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Serviço Nacional de Aprendizagem Nacional - SENAI

A moda é reflexo da sociedade e do tempo em que se vive. O clímax de cada época é retratado no que as pessoas vestem. No contexto de globalização que se vive hoje, muito se pergunta, como será pensar moda para atender as necessidades do consumidor da Geração Z. Entender como será o comportamento de consumo é fundamental para que as empresas se mantenham ativas no mercado. As necessidades, tanto locais como globais, acerca do futuro e das ações para preservar o sistema ambiental também devem ser analisadas. A indústria da moda se mostra como uma das mais poluentes e com processos industriais baseados em trabalhos abusivos e exploratórios. Ainda assim, a maioria da população possui pouco conhecimento e consciência sobre as práticas nocivas da moda. Porém existe uma pequena parcela de consumidores que está buscando saber a origem e o processo de confecção de suas roupas. Esse tipo de consciência, é um dos diferenciais para tornar os negócios de moda mais colaborativos e sustentáveis. Diante deste cenário, negócios colaborativos são pensados para atender as necessidades destes consumidores. Essa pesquisa, que se trata de trabalho de conclusão de curso em Tecnologia em Design de Moda, tem como problema norteador: Como a Geração Z compreende os negócios colaborativos como formas de consumo de moda? O objetivo geral é: Apontar como a Geração Z consome e se relaciona com os negócios colaborativos de moda. A pesquisa é básica, exploratória, qualitativa e quantitativa e realizou extenso levantamento bibliográfico sobre a Geração Z como consumidores de moda e os novos negócios colaborativos. Um questionário foi aplicado em âmbito nacional, com 146 questionários respondidos, sendo 96 deles, por jovens com faixa etária entre 14 e 22 anos, que fazem parte da Geração Z. As análises puderam constatar que a Geração Z tem muito apreço aos negócios colaborativos, porém, quando relacionada à moda, ela não se sente confortável com serviços de acesso e não possui física, pois ainda valoriza muito o novo. Além disto, identificam-se muitas características pertencentes a Geração Z que coincidem com atributos apresentados pelos negócios colaborativos de moda, como por exemplo a crença na moeda de reputação, que é muito valorizada através dos comentários em sites de serviços e reviews de produtos, bem como a sua busca por sua individualização. Aspectos que também podem ser vistos nos negócios colaborativos como um dos quatro princípios que o regem: a confiança entre desconhecidos e a ação denominada co-design onde designer e consumidor podem estar inseridos na criação ou aprimoração de um produto ou serviço oferecido, reconhecendo ao consumidor a importância da sua opinião individual. Conclui-se que o avanço da inserção de tecnologia nos lugares mais remotos, bem como a expansão de negócios colaborativos poderão alavancar a contribuição da Geração Z. Visando que, no futuro os negócios de moda colaborativos estarão crescentemente inseridos na realidade desta geração.

Palavras-Chave: Moda, Geração Z, Consumo, Negócios Colaborativos.



8166625 - VESTIR-SE DE EXPERIÊNCIAS: IMAGEM DE MODA E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA SLOW

Eduarda dos Santos Brito, Felipe Kanarek Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A moda é efêmera e, com o passar dos anos, esta característica tem se tornado ainda mais marcante. O ciclo de produção, consumo e descarte de produtos de moda tem encurtado de forma significativa. Com o intuito de produzir maior quantidade por preços baixos, as marcas de Fast Fashion usam materiais de baixa qualidade e impõem condições trabalhistas precárias e injustas, gerando impactos negativos social e ambientalmente. Em contrapartida, o Slow Movement é um movimento oposto a este modelo e tem se apresentado à sociedade por meio de pessoas que passaram a reavaliar os impactos de suas escolhas em nível coletivo, refletindo em uma mudança no padrão de comportamento de consumo. Esta mudança de comportamento é possível por meio de vivências que configuram o conceito de Experiência Estética, o uso dos sentidos como forma de gerar bem-estar genuíno. Na moda, a imagem e a fotografia sempre tiveram uma importância significativa por considerar-se que a moda é um registro do tempo. Diante destas questões levantadas, essa pesquisa, que se trata do trabalho de conclusão do curso de Tecnologia em Design de Moda, desenvolve o seguinte problema de pesquisa: Como se dá a experiência estética de imagem de moda no movimento Slow? O objetivo geral da pesquisa é produzir um editorial de moda relacionando a Experiência Estética com o movimento Slow, a fim de explorar a vivência de uma experiência. Esta pesquisa científica é de natureza teórico-aplicada, qualitativa e exploratória e se divide em duas partes sendo a primeira bibliográfica e a segunda prática. A fundamentação teórica articula autores como Bauman (1998), Lipovetsky (2007), Fletcher e Grose (2012), Petrini (2009), Benjamin (1994, 2012) e Buck-Morss (2012) para apresentar os aspectos em crise do bem-estar pós-moderno, da perspectiva da sustentabilidade, o movimento Slow e seus critérios de qualidade: o bom, o limpo e o justo. Além dos conceitos de Experiência Estética e Experiência Anestésica. As discussões teóricas levaram a uma proposta conceitual: Experiência Estética Slow e Experiência Anestésica Fast, sendo uma contrária a outra. Esta discussão alinha as ideias defendendo a importância da Experiência Estética Slow na moda utilizando a fotografia como possível dispositivo gerador de bem-estar. O editorial foi desenvolvido a partir de diferentes etapas de produção e realizado em parceria com a marca Lêv. O processo foi registrado em relato da pesquisadora decorrente da vivência de uma Experiência Estética Slow. O editorial buscou registrar momentos reais em primeiro plano e em segundo plano transmitir a temática que foi proposta na coleção, utilizando a fotografia como possível dispositivo para produção da consciência crítica do sujeito, resultando na mudança de hábitos, o bem-estar.

Palavras-Chave: Experiência Estética, Slow Movement, Slow Fashion, Bem-estar, Fotografia.



3257789 - DO LIXO AO FASHION: A MODA CONCEITUAL COMO CRÍTICA AO DESCARTE DOS RESÍDUOS TÊXTEIS

Larissa Porto Natalino, Felipe Kanarek Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A indústria da moda é assídua poluidora do meio ambiente, onde todos os processos de produção de uma peça geram impactos no ecossistema, sendo assim a pesquisa visa retratar a relação da moda e a sustentabilidade, apresentando o conceito de desenvolvimento sustentável e enfatizando os problemas gerados pela indústria têxtil, o foco deste estudo é o descarte de resíduos gerados na etapa do corte da confecção de peças. O problema de pesquisa é: Como a moda conceitual pode ser utilizada para gerar discussões sobre o descarte dos resíduos têxteis produzidos pela indústria da moda? E tem como objetivo geral desenvolver uma coleção de roupas conceituais a partir de resíduos da indústria têxtil, ampliando a utilidade da matéria-prima e criando discussões sobre a sustentabilidade. O descarte dos resíduos é uma etapa que gera grande impacto ao meio ambiente. A pesquisa é aplicada, exploratória e qualitativa e realiza um levantamento bibliográfico sobre moda, sustentabilidade, moda conceitual e design especulativo. Os autores Vezzoli (2010) e Manzini (2008) basearam a discussão sobre sustentabilidade. É necessária uma descontinuidade sistêmica, onde a sociedade passe por um processo de aprendizagem social. A abordagem do cradle to cradle, apresentado por Braungart e McDonough (2008), é importante para pensar a sustentabilidade, de tal modo que o ciclo de vida dos produtos seja ampliado, e os materiais, no fim de sua vida útil, possam virar fonte de materiais para novos produtos. A relação entre moda e sustentabilidade é trabalhada por Fletcher e Grose (2011) que reforçam a insustentabilidade em todos os processos de fabricação de uma peça e apontam estratégias de atuação no sistema de moda que visam a sustentabilidade. A Moda conceitual e o critical design são apresentados pelos autores Silva e Mori (2016), Dunne e Raby (2013) e Maccari e Brunel (2017). A moda conceitual, como design especulativo, pode assumir um papel crítico e induzir o público a questionamentos a respeito do tema abordado. Como abordagem prática, foi desenvolvida uma coleção conceito a partir de resíduos têxteis, que busque chamar a atenção do público, com o intuito de gerar questionamentos e desejos de mudança para que sejam pensadas em soluções para esse problema. O projeto prático contou com algumas etapas: a definição de um conceito, a criação de painéis, a elaboração de esboços e o desenvolvimento de croquis, logo após a seleção de materiais, e modelagem. Uma peça foi produzida, fotografada e apresentada em forma ao público. A aplicação permitiu observar e discutir como a moda conceitual gera especulações sobre o descarte dos resíduos têxteis pela indústria da moda ao instigar ao questionamento sobre para onde vai esses resíduos e sobre como diminuir sua produção. A publicação contribuiu para o conhecimento do público alvo acerca dos processos na indústria têxtil.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, Moda Conceitual, Design Especulativo, Indústria, Resíduos Têxteis.



5312140 - ESTUDO DE FITOTOXICIDADE DA PIRITA E A SUA POSSÍVEL UTILIZAÇÃO COMO FERTILIZANTE

Larissa Schmoeller, Michael Peterson

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Sabendo que a região sul de Santa Catarina tem uma forte atividade econômica voltada a mineração de carvão e devido a isso, surge um grande volume de rejeito que contém pirita que é depositado no meio ambiente de forma irregular que acaba contaminando o solo. Devido a esse problema que a região vem enfrentando a vários anos, desenvolvemos uma linha de pesquisa voltada a alternativas de uso da pirita onde ela é utilizada para fins que não prejudicam o meio ambiente. A principal ideia da pesquisa se deu na utilização da pirita como alternativa de fertilizante para plantio de *Allium cepa*, sendo possível analisar o desenvolvimento da planta no solo com pirita. Inicialmente foram realizados testes de fitotoxicidade de acordo com Fiskejo (1988) com adaptações, onde indivíduos de *A. cepa* tiveram suas raízes cortadas, e os bulbos colocados sobre os tubos Falcon de 55 mL, contendo diferentes concentrações de água deionizada e pirita, e uma amostra neutra para controle negativo utilizando somente água deionizada. As amostras foram reabastecidas diariamente, e após 7 dias de exposição, à temperatura ambiente e ao abrigo de luz, foi retirado as raízes dos bulbos e analisado o crescimento de cada amostra. Após esse teste que nos permitiu ter uma base de como os indivíduos de *A. cepa* se comportam diante da exposição a pirita, iniciamos o teste de plantio de sementes onde foi realizado o plantio de sementes de *A. cepa* em solo com diferentes concentrações de pirita. A rega das amostras era realizada diariamente no início e a cada 3 dias depois das sementes germinadas. Decorridos 30 dias, as amostras foram retiradas do solo, higienizadas, separadas em folhas e raízes e encaminhadas para análises químicas. No teste de fitotoxicidade obtivemos os seguintes resultados: para as amostras contendo 0,3mg de pirita obtivemos 4 crescimentos significativos das raízes com tamanho médio de 2,35mm. Para as amostras contendo 0,5mg de pirita obtivemos 3 crescimentos significativos das raízes com tamanho médio de 2,31mm. Para as amostras contendo 1mg de pirita obtivemos 2 crescimentos significativos das raízes com tamanho médio de 2,13mm. O teste de plantio das sementes de *A. cepa* possuía amostras com concentrações de 50g, 300g e 500g de pirita distribuídas igualmente no solo e uma amostra neutra de solo para controle negativo. Após decorrida a germinação das sementes e seu crescimento, as amostras foram retiradas do solo, higienizadas, separadas em folhas e raízes e enviadas para análise de enxofre, chumbo, arsênio e ferro. Obtivemos amostra só da concentração de 50g de pirita e a o controle negativo, já que as outras amostras as sementes acabaram não germinando provavelmente devido a concentração maior de pirita no solo. Não foi possível realizar as análises devido a pequena quantidade de amostra. Apesar disso, visualmente podemos concluir que é possível sim o desenvolvimento de plantas em solo com pequena concentração de pirita e viável sua utilização como fertilizante.

Palavras-Chave: Pirita, *Allium Cepa*, Fitotoxicidade, Fertilizante



8531749 - ANÁLISE DA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA DE SISTEMA DE REVESTIMENTO CERÂMICO, EM ALVENARIA COM BLOCO DE CONCRETO CELULAR AUTOCLAVADO, SEM INSERÇÃO DE EMBOÇO

Bruno Tirlone Vito, Elaine Guglielmi Pavei Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O surgimento de manifestações patológicas nas construções atesta perda de desempenho a essa edificação e, conseqüentemente, o descontentamento dos usuários, além dos custos de reparos e necessidade de novos recursos para executar esse reparo. Os revestimentos têm um papel fundamental no desempenho das edificações, pois funcionam como os principais responsáveis pela proteção das paredes e estruturas dos agentes ambientais de degradação. O deslocamento é uma das patologias mais frequentes e graves que ocorrem em paredes revestidas com placas cerâmicas, sistemas de revestimentos cerâmicos (SRC), sendo que uma das possíveis causas desse problema é exclusão da camada de emboço, principalmente em substratos aos quais seu uso ainda não é tradicional, como é o caso de paredes executadas com blocos de concreto celular autoclavado (BCCA). Neste contexto, essa pesquisa busca analisar a resistência de aderência à tração das placas cerâmicas, após serem expostas ao processo de envelhecimento acelerado – ciclos higrotérmicos, assentadas com e sem a presença do emboço. Para tal, primeiramente fez-se a caracterização dos componentes (BCCA, placas cerâmicas, argamassa de emboço e argamassa colante), sendo que, para o BCCA fez-se os ensaios de resistência a compressão, absorção de água, densidade e análise das dimensões; para as placas cerâmicas à verificação de absorção de água e expansão por umidade; para a argamassa de emboço os ensaios de consistência, retenção de água, massa específica aparente, módulo de elasticidade, capilaridade, compressão e tração na flexão e para a argamassa colante os ensaios de tempo em aberto e resistência de aderência à tração. Após essa primeira etapa executou-se o SRC em 04 blocos de BCCA, com dimensões de 15cm x 30cm x 60cm, todavia, 02 blocos constavam com emboço e 02 blocos estavam sem emboço. Posteriormente, depois de 28 dias, 02 blocos revestidos (01 com emboço e outro sem emboço) passaram pela exposição ao programa de envelhecimento acelerado os outros 02 mantidos em condições de laboratório e, seguidamente, realizou-se o ensaio de resistência de aderência à tração. Com base nas caracterizações dos componentes, verificou-se que todos eles apresentaram resultados condizentes com os valores prescritos pelas normativas pertinentes, além de atenderem às especificações repassadas pelos seus fabricantes, tornando-os, portanto, aptos ao estudo. Os resultados de resistência de aderência à tração do SRC nos blocos de CCA com a presença do emboço apresentaram valores superiores aos do SRC dos blocos sem emboço. Outra constatação a ser mencionada refere-se a perda de resistência de aderência do SRC após o envelhecimento acelerado para as duas situações, isto é, com emboço ou sem emboço. Essa pesquisa é um PIBIC/UNESC.

Palavras-Chave: Revestimentos Cerâmicos, Emboço, Bloco de Concreto Celular, Ciclo Higrotérmico, Resistência de Aderência a Tração.



1294490 - ANÁLISE DE ARGAMASSAS DE REJUNTAMENTO PARA SISTEMAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS INTERNOS – AMBIENTES ÚMIDOS

Larissa Maffioletti Motta, Elaine Guglielmi Pavei Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Os sistemas de revestimento complementam as funções de desempenho térmico, acústico, estanqueidade, durabilidade, entre outras, das vedações verticais das edificações e, portanto, importantes para as edificações. Dentre os sistemas de revestimento, destaca-se o sistema de revestimentos cerâmico (SRC), pois o mesmo atende a essas características. O SRC é constituído por um conjunto de camadas, sendo a primeira camada, tradicionalmente composta pelo emboço, a segunda, pela camada de aderência (argamassa colante), e a terceira, pela capa exterior, que é constituída por placas cerâmicas assentadas e as juntas entre as placas. As juntas referem-se a espaços deixados entre as placas cerâmicas, sendo que, possuem como intuito principal o de aliviar o estado de tensões do revestimento e, conseqüentemente, indispensáveis à estabilidade do sistema. As juntas são consideradas pontos críticos nos projetos de sistemas de revestimento cerâmico, pois é comum que o sistema inicie o processo de deterioração nas bordas das placas cerâmicas. Por isso a estimativa da capacidade limite das argamassas para rejuntamento refere-se a um importante problema de engenharia, uma vez que a maioria das falhas dos sistemas de revestimentos cerâmicos é relatada por ocorrência a partir de articulações nessa região. A argamassa de rejuntamento (A.R.), conhecida popularmente como rejunte, trata-se da argamassa utilizada para preencher essas juntas e deve apresentar características de flexibilidade adequadas. Atualmente, existem no mercado nacional muitas marcas de argamassas de rejuntamento à base de cimento Portland, indicadas para ambientes úmidos, no entanto, sabe-se que há uma grande variabilidade de características físico-mecânicas entre elas. Sendo assim, o estudo teve por objetivo analisar o comportamento das argamassas de rejuntamento de 04 diferentes fabricantes nacionais com base nas diretrizes da NBR 14992: 2013. Para tal foram realizados os ensaios de retenção de água, variação dimensional, resistência à compressão, resistência à flexão, absorção de água, permeabilidade, densidade e módulo de elasticidade das 04 marcas. Os ensaios de resistência mecânica (tração na flexão e compressão) obtiveram variações em torno de 120% entre o menor e o maior valor, destacando-se perante as outras análises. Seguidamente, obteve-se maiores discrepâncias nas verificações de permeabilidade ($1,7\text{cm}^3$ - $33,4\text{cm}^3$), absorção de água ($0,52\text{g/cm}^2$ - $1,92\text{g/cm}^2$) e retenção ($53,94\text{mm}$ - $57,85\text{mm}$), com alguns valores que não atenderam os requisitos mínimos exigidos pela norma. Na análise do ensaio de módulo de elasticidade, uma das principais propriedades da A.R., as marcas apresentaram uma diferença de 58% entre elas, com menor resultado de $6,31\text{GPa}$ e maior de $10,00\text{GPa}$, sendo que, na densidade também foi verificada variação.

Palavras-Chave: Rejunte, Argamassa de Rejuntamento, Deformação, Revestimento Cerâmico.



6376975 - ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE GEOPOLÍMERO A BASE DE CAULIM

Juliana Cezário Magnus, Daiane dos Santos da Silva Godinho

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O estudo envolvendo os materiais geopoliméricos vem crescendo nos últimos anos, devido à importância do desenvolvimento de materiais cimentícios de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, os geopolímeros trazem diversas vantagens, visto que podem ser produzidos a partir de diferentes tipos de matérias primas, possuem boa durabilidade e estabilidade térmica e apresentam uma baixa emissão de CO₂ para sua produção quando comparados com o cimento convencional (COSTA, 2013). O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência da relação Si/Al no comportamento mecânico e microestrutural dos geopolímeros a altas temperaturas. Para tanto foram confeccionados 36 corpos de prova e analisados a temperatura de 23 °C, 900 °C e 1200 °C. O processo iniciou-se pela etapa de calcinação do caulim, para a transformação deste em metacaulim, seguido pela confecção das natas através da homogeneização do metacaulim, hidróxido de sódio, silicato de sódio e hidróxido de alumínio em uma argamassadeira mecânica pelo período de 10 min, para posteriormente serem moldados. As amostras foram submetidas aos ensaios de compressão calorimetria exploratória diferencial (DSC), espectrometria de infravermelhos por transformada de Fourier (FTIR), difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Ao analisar os resultados obtidos pode-se constatar que houve uma mudança significativa na microestrutura do material transformando-se após a elevação da temperatura de exposição de um material com característica amorfa para uma característica cristalina. Os resultados mecânicos apresentaram grande variabilidade, podendo deste modo ter refletido no resultado da análise estatística, tendo em vista que para este estudo a relação Si/Al não apresentou influência significativa para a melhora do comportamento mecânico do material exposto a altas temperaturas.

Palavras-Chave: cimentos geopoliméricos, geopolímero, resistência ao fogo



9261435 - MODELAGEM COMPUTACIONAL DA RUPTURA HIPOTÉTICA DE UMA BARRAGEM DE REJEITOS DE CARVÃO

Jackison Luiz Sangaletti, Christiane Ribeiro Müller, Flávia Cauduro

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

No Brasil, a extração de minérios é um dos setores que constituem a base do país, rico em minérios. Após a extração, os minérios produzem rejeitos, considerados como uma fração extraída sem valor comumente armazenada em barragens após o beneficiamento. Barragens que possuem a função de conter o rejeito da mineração são habitualmente construídas de terra, com o próprio rejeito. Este método construtivo possui menores exigências quanto à topografia e fundação da estrutura. Com o objetivo de aumentar o volume do reservatório, são desenvolvidas técnicas de alteamento, que se diferenciam entre si quanto ao custo, volume de material e segurança. As principais formas de ruptura de uma barragem de rejeitos são classificadas em: overtopping, piping e liquefação estática. Nos últimos anos testemunharam-se dois eventos de ruptura de barragens de rejeitos no Estado de Minas Gerais. Em Mariana, no ano de 2015, o rompimento por piping da barragem foi considerado o maior desastre ambiental do país. Em Brumadinho, 2019, o rompimento por liquefação da estrutura causou centenas de mortes. Esses dois cenários recentes de ruptura possuem em comum a forma de alteamento, executado à montante, que possui um melhor rendimento econômico, no entanto oferece menor segurança em comparação a outros métodos de alteamento. Uma alternativa para a redução dos prejuízos causados após ruptura é a modelagem. A simulação da ruptura, permite conhecer a área que será atingida pelo rejeito da barragem com antecedência. Softwares de modelagem numérica são capazes de simular fluxo em locais de topografia acidentada, e acrescentar dados topográficos, da superfície e do fluido de maneira correta é essencial para o êxito da modelagem que auxilia a prever as áreas que podem ou não estar no caminho do fluxo de rejeitos após a ruptura da barragem. O objetivo de simular a ruptura de uma barragem é de zonear as áreas que serão atingidas pelo fluxo e auxiliar no dimensionamento dos danos socioambientais. A barragem de rejeito em estudo fica localizada no Estado do Rio Grande do Sul, seu rejeito é proveniente da extração de carvão mineral e armazena cerca de 03 milhões de metros cúbicos. O software numérico utilizado nas simulações é o Flo2D, que utiliza a conservação de volume nas simulações e permite alterar a concentração de sedimento do fluido, parâmetro importante para aproximar o fluxo de condições reais. Diversas simulações foram feitas para chegar ao resultado, sendo que apresenta o cenário mais crítico, com variações em parâmetros de chuva, local da brecha e concentração de sedimentos. Os resultados foram expressos em análises de mapas de fluxo e velocidade, informações primordiais para a o zoneamento de perigo. A simulação permite prever a área que será atingida pelo rejeito com antecedência, para que medidas de mitigação sejam executadas, ação essencial para a redução de danos e vítimas.

Palavras-Chave: Software, Rompimento, Fluxo de Rejeitos.



6622658 - POTENCIALIDADES DO CAULIM CALCINADO COMO MATERIAL CIMENTÍCIO SUPLEMENTAR

Luiza Cruz Lentz, Marcio Vito, Elaine Guglielmi Pavei Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A produção do cimento na construção civil traz muitos impactos negativos para o meio ambiente, especialmente diante da constante emissão de CO₂ na atmosfera decorrente da calcinação do calcário. Diante desse problema, a utilização de materiais cimentícios suplementares (SCM) tornou-se uma alternativa para reduzir ou amenizar tais impactos. Pozolanas naturais são exemplos de SCMs que são frequentemente utilizadas como substitutas parciais do cimento em concreto e/ou argamassa ou como substitutas parciais do clínquer na própria fabricação de cimento. Verificou-se, no presente estudo, o potencial do caulim calcinado como material cimentício suplementar. Para isso, o material foi posto em análises químicas e físicas embasadas pelas normas reguladas pela ABNT. Ensaios de difração de raios-X (DRX), análise química (FRX), determinação do teor de hidróxido de cálcio fixado (Chapelle modificado), índice de atividade pozolânica com cal aos 7 dias, índice de desempenho com cimento Portland aos 28 dias e índice de desempenho do metacaulim com cimento Portland aos 7 dias foram realizados, todos comprovando que o material estudado tem capacidade de exercer atividade pozolânica, podendo assim ser utilizado em substituição do cimento na produção de concretos e argamassas.

Palavras-Chave: SCM, Caulim Calcinado, Atividade Pozolânica



5597340 - REPARO EM ALVENARIA ESTRUTURAL UTILIZANDO TELAS DE FIBRA DE VIDRO

Suzana Virtuoso, Elaine Guglielmi Pavei Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

As alvenarias estruturais diferem-se das convencionais pelo fato de agregar a função de suportar os esforços mecânicos da obra, além da vedação que é comum aos dois métodos construtivos. O processo construtivo em alvenaria estrutural atenua o uso de concreto armado na edificação e, com isso, algumas vantagens são obtidas, tais como: a racionalização do processo construtivo, a redução de utilização de mão-de-obra, a redução do tempo de execução, minimização das improvisações e desperdícios e, conseqüentemente, a redução de custos. No entanto, se acaso o projeto e/ou execução das edificações, forem desenvolvidos por equipes despreparadas a tendência é a construção de um empreendimento de baixa qualidade e repleto de manifestações patológicas. O aparecimento de manifestações patológicas interfere diretamente no usuário em três aspectos fundamentais: o aviso de um eventual estado perigoso; o comprometimento da durabilidade e/ou estanqueidade da edificação; além do constrangimento psicológico a que são submetidos os ocupantes da edificação, temerosos ou simplesmente contrariados por terem de se habituar a anomalia. Os problemas mais comuns relacionados direta ou indiretamente com as alvenarias, são as fissuras. A capacidade de fissuração das alvenarias é influenciada pela heterogeneidade da sua composição - a alvenaria é formada através da união entre blocos por juntas de argamassa. Nesse contexto, o seguinte trabalho apresenta como objetivo a avaliação do desempenho de pequenas paredes de alvenaria estrutural fissuradas após reparo com malha de fibra de vidro. O estudo ocorreu a partir da execução de seis pequenas paredes de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos que, primeiramente, foram submetidas à compressão axial, a fim de se ocasionarem fissuras nas mesmas. Em seguida, três delas foram recuperadas através da colagem de malhas de fibras de vidro em suas faces, sendo uma com o uso de adesivo estrutural à base de resina epóxi e duas com argamassa convencional, enquanto as outras três não foram recuperadas. Posteriormente, essas pequenas paredes foram submetidas, novamente, ao ensaio de compressão axial. As paredes sem reforço apresentaram uma resistência, em média, de 35% da parede íntegra (sem fissuração). Já, as paredes reforçadas com malha de fibra de vidro apresentaram resistências maiores. A parede reforçada com a fibra de vidro colada com argamassa convencional apresentou resistência de 70% em relação a parede sem fissuração e a parede reparada com adesivo epóxi para a colagem da fibra de vidro apresentou uma capacidade resistente de 120% em relação a parede íntegra. Com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que o reforço com fibra de vidro aumentou a resistência das paredes, sendo que com adesivo epóxi obteve-se o melhor resultado.

Palavras-Chave: Alvenaria Estrutural, Fibra de Vidro, Reforço, Fissuras.



3554864 - ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DO REJEITO PIRITOSO COMO PIGMENTO PARA PRODUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA

Thalita da Silva Paulo, Michael Peterson, Maria Laura Boneti dos Santos, Julia Teixeira Daminelli

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A exploração do carvão mineral há décadas marca a região sul do estado de Santa Catarina, movimentando sua economia e o desenvolvimento regional. Sendo usada principalmente para geração de energia, a exploração está relacionada com diversas perdas de matérias, dentre elas, a pirita. A pirita se oxida e gera a drenagem ácida de mina (DAM), um efluente ácido com alto poder poluidor. Pode-se observar os problemas resultantes dessa exploração na região como degradação do meio ambiente e da qualidade de vida da população. O objetivo do presente trabalho é utilizar o rejeito da pirita como pigmento e avaliar o seu comportamento mecânico em pavimentação intertravada, conhecida como paver. Para isso, a pirita foi calcinada em forno mufla afim de remover os compostos voláteis, as impurezas indesejadas bem como alterar a estrutura cristalina para hematita. Após a calcinação o material foi analisado através das técnicas de Difração de Raio X (DRX) e Calorimetria de Varredura Diferencial (DSC). Em seguida, foram feitas as composições para o desenvolvimento do paver. A mistura do corpo de prova padrão, consistiu em 1 kg de cimento, 2,5 kg de areia, 2,5 kg de pedrisco e 0,48 a relação de água/cimento. Essa mistura foi denominada como mistura 1. As outras 3 misturas foram realizadas adicionando rejeito de pirita calcinada à mistura 1. Utilizou-se 1% (mistura 2), 1,5% (mistura 3) e 2% (mistura 4) de rejeito de pirita calcinada.. Após realizar as 4 composições, utilizou-se corpos de prova de 110 mm de largura, 200 mm de comprimento e 60 mm de altura para fazer os moldes. Os corpos de provas foram submersos em água e curados por 27 dias. Os resultados mostraram o surgimento de uma coloração amarronzada no interior consequente da adição de hematita e uma cor acinzentada no exterior devido ao tempo de cura na água. Em relação ao teste de resistência à compressão, a mistura 1 referência (padrão) tem média de 47 MPa, a mistura 2 com 1% de adição de hematita tem em média 42 MPa, a mistura 3 com 1,5% de hematita tem média 52 MPa e a mistura 4 com 2% de hematita tem em média 44 MPa. Com tudo conclui-se que o rejeito da pirita calcinado pode ser utilizado como pigmento e não afeta significativamente a resistência do pavimento intertravado (paver). Este estudo foi financiado pelo projeto “Bolsas de valorização do carvão mineral” patrocinado pela FAPESC.

Palavras-Chave: Análise, Pirita, Pavimentação Intertravada, Paver, Pigmentação.



2169444 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DA ADERÊNCIA AÇO-CONCRETO EM CONCRETOS DE PÓS REATIVOS

João Gabriel Vieira Ferreira, Ângela Costa Piccinini

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O concreto de pós reativos (CPR) é um concreto que não possui agregado graúdo em sua composição. Reduzindo-se os vazios internos, ganha-se mais resistência, durabilidade e homogeneidade. O CPR pode atingir alta resistência à tração, mas, mesmo em alguns casos, não sendo utilizada armadura de aço como reforço, o seu comportamento com relação à aderência aço concreto ainda é pouco conhecido. Normas foram criadas com relação às tensões de aderência para concretos convencionais, mas é necessário esse estudo para concretos especiais. Ensaios de aderência tipo pull out test, de acordo com o procedimento RILEM, são bastante utilizados. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a aderência aço concreto em concreto de pós reativos. Foram realizados ensaios do tipo pull out test em 9 corpos de prova com barras de diâmetro de 10 mm, aos 3, 7 e 28 dias, com comprimento de aderência de 2 vezes o diâmetro da barra. O CPR aos 3 dias, com resistência à compressão de 50,61MPa, atingiu uma resistência de aderência de 23,15MPa. Aos 7 dias, com resistência à compressão de 73,92MPa, atingiu uma resistência de aderência de 37,75MPa. E aos 28 dias, com resistência à compressão de 103,41MPa, atingiu uma resistência de aderência de 59,47MPa. Observando-se as curvas de resistência à compressão e de resistência à aderência, percebe-se um comportamento semelhante com as idades, reforçando a influência da compressão na aderência.

Palavras-Chave: Resistência, Aderência, Aço-Concreto.



3671585 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DA INFLUÊNCIA DE ESTRIBOS ALTERNADOS NA INCLINAÇÃO, QUANTO A CAPACIDADE PORTANTE DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO SUBMETIDAS A FLEXÃO.

Talita Cristiane da Silva

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Objetivo do presente trabalho é avaliar, por meio de ensaios o comportamento de vigas de concreto armado, considerando a sua capacidade portante quando submetidas à flexão, atribuindo a essas vigas uma inclinação alternada entre os estribos, com intuito de enrijecer a estrutura. Foram moldadas 6 vigas de concreto armado com dimensões de 12 x 50 cm e 210 cm de comprimento, sendo 3 vigas de referência que possuíam todos os estribos verticais e 3 delas com estribos alternados na sua inclinação, adotando a alternância com um estribo reto a 90° e o estribo seguinte inclinado a 45°, isso continuamente em toda a seção. Para as 6 vigas foram mantidos o mesmo espaçamento entre estribos, mesma armadura longitudinal de combate a flexão, a única distinção entre elas, se dá na armadura transversal (estribos). Todas as amostras foram submetidas ao ensaio de flexão a quatro pontos. As vigas com a alternância apresentaram como resultado, uma menor capacidade de carga da ordem de 1,95% no momento de flecha limite de $l/250$, quando comparadas ao grupo referencia. Já no momento de ruptura apresentaram uma melhor capacidade portante, atingindo valores da ordem de 4,5% para maior. Não foi obtido melhoria com a aplicabilidade do estudo, mesmo apresentado melhor resultado no momento da ruptura, pois o que realmente buscamos mesmo é uma melhoria no momento de flecha limite, que é o estado de serviço que devam atuar as vigas. Ainda que por outra perspectiva, considerando a pericia e a segurança de uma estrutura, de certa maneira essas vigas demorariam mais para entrar em colapso, e apresentaria maior deslocamento, como forma de indicativo de sobrecarga na estrutura.

Palavras-Chave: Estribos, Inclinação, Flexão, Deslocamento, Ruptura.



6237479 - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE CONCRETOS PRODUZIDOS COM EFLUENTES DE ETE EM DIVERSAS ETAPAS DE TRATAMENTO

Gabriel Cemin, Elaine Guglielmi Pavei Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2016), nas últimas décadas o consumo de água cresceu duas vezes mais do que a população. Em âmbito global, prevê-se que a demanda por água irá aumentar de forma significativa nas próximas décadas. O aumento contínuo da população mundial é responsável pela crescente escassez de água natural, bem como a disposição inadequada de efluentes líquidos, a heterogeneidade na distribuição de água e falta de cuidado na sua utilização. A água de reuso pode ser proveniente da água de atividades de indústrias e comércios, e para que a mesma possa ser reutilizada, é necessário que o efluente gerado passe por diversas etapas de tratamento químico para que atenda determinados parâmetros químicos e que assim possa ter a sua destinação final. Portanto, o tratamento químico utilizado é bastante oneroso financeiramente para as indústrias. Dentre os diversos métodos de reutilização ou destinação final do efluente há a possibilidade do seu emprego direto na construção civil. Tal prática, além de reduzir o impacto ambiental, pode trazer, como vantagem, a diminuição do consumo de água potável para a produção de concreto e reduzir os custos da empresa com o seu devido tratamento. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é implantação de uma nova rota de reaproveitamento do efluente de ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) utilizando-o como água de amassamento na produção de concreto. Ulteriormente ao levantamento bibliográfico de dados referente aos materiais a serem utilizados e também com a caracterização dos mesmos, foi realizada a concretagem dos corpos de prova cilíndricos para os tempos de cura de 3, 7, 14 e 28 dias, tanto para os confeccionados com o efluente de ETE como de água potável. Sendo que, para cada tempo de cura, foram realizados ensaios pertinentes para a obtenção detalhada das informações dos mesmos, como, ensaio de resistência mecânica à compressão, difração de raios-x, absorção de água por capilaridade, índice de consistência, análise granulométrica, tempo de pega, análise química e ensaio de lixiviação. O traço de referência com 28 dias de cura obteve a maior resistência dos corpos de prova, com uma média de 18,68 MPa e abatimento no tronco cone de 55 mm, com uma absorção de 0,10 g/cm² e 18,35 mm de ascensão capilar máxima, inverso ao traço da ETE de mesma idade, que atingiu a resistência de 15,09 MPa com 100 mm no abatimento e, eventualmente, o maior índice de absorção de água por capilaridade e ascensão, de 0,26 g/cm² e 41,73 mm, respectivamente. Infere-se que a utilização do efluente de ETE altera significativamente as propriedades físico-mecânicas do concreto, principalmente pela presença de elementos (oriundos de sua origem e do próprio processo de tratamento) que após reagirem com a pasta cimentícia favorecem uma maior produção de etringita e, conseqüentemente, uma maior porosidade e redução de resistência.

(1) e (2) UNESC (LMCC / Eng. Civil / Criciúma)

Palavras-Chave: Efluente, ETE, Sustentabilidade, Racionalização.



3537170 - SIMULAÇÃO DA TENSÃO DE RUPTURA DE FIBRAS CERÂMICAS EM FEIXES

Leandro Neckel, Cristian Arnaldo Faller, Matej Babic, Oscar Rubem Klegues Montedo, Carlos Pérez Bergmann, Rolf Janssen

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Faculty of Information Studies, Slovenia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Hamburg University of Technology

Feixes de fibras cerâmicas são utilizados comumente para isolamento térmico. Entretanto, nos últimos anos, tais materiais também têm sido empregados em aplicações estruturais onde alta confiabilidade é exigida, tais como em turbinas de aviação. Isto somente é possível devido a sua alta estabilidade estrutural e química à altas temperaturas. Por serem considerados materiais frágeis, cerâmicos teoricamente não apresentam nenhuma variação na tensão de ruptura sob carregamentos estáticos ou dinâmicos. Por outro lado, tem-se verificado que o comportamento sob carregamento dinâmico destes materiais é variável e incompreendido. Feixes de fibras cerâmicas 3M Nextel 610 e 3M Nextel 720 foram utilizados na investigação uma vez que, ao longo de ensaios de tração, a diminuição sequencial da seção transversal dos feixes por meio da ruptura singular das fibras causa um aumento considerável do carregamento e, consecutivamente, da tensão aplicada às fibras remanescentes do feixe. Ensaios de tração foram executados com corpos de provas compostos por fibras simples e também com diferentes quantidades de fibras a fim de determinar a tensão de ruptura real dos feixes e a tensão de ruptura média das fibras dos próprios feixes. Os corpos de prova foram produzidos e testados de acordo com a norma ASTM D 4018 para filamentos de alta resistência mecânica. Os experimentos demonstraram um leve aumento na tensão de ruptura real do feixe e uma diminuição considerável na tensão de ruptura média das fibras dos feixes para conjuntos com maiores quantidades de fibras. Verificou-se que os feixes das fibras 3M Nextel 610 apresentam tensão de ruptura real próxima a 4 GPa para feixes com 100 fibras e demonstrando um crescimento para 5,5 GPa em feixes de 1600 fibras. Já os feixes de 3M Nextel 720 apresentaram uma tensão de ruptura real de aproximadamente 1,5 GPa para feixes com 100 fibras e demonstraram um aumento desta medida para 5 GPa em feixes com 800 fibras. Na ocasião da ruptura, as fibras de feixes de 3M Nextel 610 apresentaram tensão de ruptura média de 170 MPa e as 3M Nextel 720 apresentaram 80 MPa, ambos materiais com 100 fibras iniciais. Em feixes maiores, a tensão de ruptura sofreu um decréscimo para aproximadamente 50 MPa para ambos materiais. Sob a luz de resultados experimentais, um algoritmo de simulação estocástica foi desenvolvido em ambiente matlab para a determinação da tensão de ruptura de fibras cerâmica em feixes. Por meio da simulação, três modelos de compartilhamento de carga foram utilizados para a determinação da tensão de ruptura das fibras. Por fim, concluiu-se que os modelos de compartilhamento de carga, assim como a simulação, são capazes prever o aumento da tensão de ruptura real dos feixes e também a diminuição da tensão de ruptura das fibras cerâmicas para feixes com maiores quantidades de fibras. Entretanto, não é possível determinar qual modelo determina melhor tal parâmetro do material uma vez que os resultados obtidos são muito próximos.

Palavras-Chave: Simulação, Fibras Cerâmicas, Tensão de Ruptura, Carregamento Dinâmico



9574832 - APLICAÇÃO DE OZÔNIO GASOSO E NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSAS INCORPORADAS COM ÓXIDO DE ZINCO PARA CONTROLE DE FUNGOS TOXIGÊNICOS E MICOTOXINAS

Bianca Guimarães Furtado, Geovana Dagostim Savi, Elton Torres Zanoni, Ana Carolina Feltrin, Sílvia Betta Canever, Rahisa Scussel, Hilária Mendes de Souza, Thauan Gomes, Elidio Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Os cereais podem ser altamente afetados pela presença de fungos filamentosos. A atividade fúngica leva a perda na qualidade nutricional e a presença dos fungos toxigênicos, a contaminação por micotoxinas. Para evitar estes contaminantes, geralmente pesticidas são aplicados nos grãos, no entanto, devido aos seus efeitos adversos, alternativas são frequentemente investigadas com o intuito de evitar o seu uso. O gás ozônio apresenta vantagens na indústria, uma vez que é autorizado internacionalmente para o uso em alimentos, não deixando resíduos. Por outro lado, nanopartículas de sílica mesoporosas (MSN) são estudadas quando incorporadas com Óxido de zinco (ZnO), o qual adiciona propriedades antimicrobianas e é autorizado para fortificação de alimentos. Tanto a aplicação de ozônio quanto de MSN-ZnO são alternativas que foram estudadas neste trabalho com o objetivo de avaliar a atividade antifúngica frente a fungos toxigênicos encontrados em alimentos. Para a análise antifúngica do ozônio, este foi aplicado em diferentes tempos de exposição ao longo do silo experimental. Os grãos de soja antes do tratamento com ozônio atingiram a contagem fúngica de até $1,5 \times 10^2$ UFC/g. O gás na concentração inicial de $0,6 \text{ mol/m}^3$ mostrou ter alto potencial para redução dos fungos filamentosos. Nos primeiros 30 min de exposição, os grãos de soja armazenados já apresentaram redução de 98% dos fungos na parte inferior do silo, onde ocorre a entrada do ozônio e conseqüentemente onde há maior concentração. O gênero mais comumente encontrado foi o *Fusarium* com até 79% nas amostras controle, seguido de *Aspergillus* (19%) e *Penicillium* (19%). Após o tratamento com ozônio, houve alta redução das colônias fúngicas, sendo que o gênero *Fusarium* foi ainda encontrado em outras porções do silo (superior e central) após 180 min de exposição, enquanto *Aspergillus* e *Penicillium* foram totalmente eliminados. Não houve alterações na umidade e atividade de Água dos grãos após o tratamento. Neste estudo, o ozônio mostrou-se um tratamento promissor contra fungos filamentosos em silos de armazenamento contendo grãos de soja. Por outro lado, para avaliação da atividade antifúngica das MSN-ZnO, o método de diluição em Ágar foi aplicado e a toxicidade avaliada com *Artemia* sp. As MSN-ZnO apresentaram eficiência contra *A. flavus*, mostrando que concentrações a partir de $0,5 \text{ mg/ml}$ exibiram claro efeito antifúngico. Também foi possível observar alterações na germinação dos conídios após o tratamento, mostrando que os fungos tratados não conseguem se desenvolver completamente. Os dados de toxicidade mostraram que MSN-ZnO não apresentaram toxicidade contra *Artemia* sp. Mesmo em concentrações 4 vezes mais elevadas dos que foram eficientes para os testes antifúngicos. Devido à ação antifúngica de ambos os tratamentos aplicados, estes devem ser melhores explorados com o intuito de evitar tanto o crescimento dos fungos quanto a liberação da toxina sobre alimentos altamente suscetíveis.

Palavras-Chave: Ozônio, Nanopartícula Mesoporosa, Antifúngicos, Alimentos.



2229978 - ESTUDO CINÉTICO DA REDUÇÃO DE PELotas DE MINÉRIO DE FERRO PRODUZIDAS COM RESÍDUO DE MÁRMORE POR MISTURA CONTENDO HIDROGÊNIO

Carlos Henrique Borgert, Eduardo Junca

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O uso de mármore no setor da construção vem aumentando a cada ano, levando a um rápido esgotamento dos recursos naturais e uma emersão de grande quantidade de resíduos. Países como a Itália e a Turquia adotam políticas limitando a produção de mármore devido aos impactos ambientais criados pela alta geração de resíduos. Visto que o resíduo de mármore possui propriedades físico-químicas semelhantes às de um calcário calcítico-dolomítico, e o mesmo apresenta propriedades físicas e químicas para ser aplicado no processo de aglomeração de minério de ferro. Desta forma, o objetivo deste trabalho é realizar a análise cinética da redução de pelotas de minério de ferro contendo resíduo de mármore por gás hidrogênio a fim de determinar a energia de ativação (E_a) e o mecanismo controlador da redução. A produção da pelota de minério de ferro foi feita em um disco pelletizador Metal Porto. Os insumos utilizados foram minério de ferro, bentonita (0,5% em massa), carvão mineral em uma quantidade estipulada para a obtenção de 0,5% de carbono fixo na pelota e resíduo de mármore para ajustar a basicidade binária (CaO/SiO_2) em 0,45. A análise cinética foi feita pelo método diferencial utilizando dados termogravimétricos de redução de 700 a 1100°C com isotermas a cada 50°C e duração de 20 minutos. Os testes de redução foram realizados em uma termobalança Netzsch STA, utilizando como gás redutor H_2 a 200 mL/min. Alguns testes foram interrompidos ao fim das isotermas de 700, 800 e 850 °C para investigar as mudanças nas fases cristalinas das pelotas por difração de raios-x. Também foram analisadas a redução de pelotas com diâmetros diferentes a fim de avaliar a influência da difusão do gás na cinética de redução. Os resultados mostraram que o processo de redução das pelotas de minério de ferro confeccionadas com resíduo de mármore ocorreu em duas etapas, ambas controladas pelo mecanismo de difusão. Para a primeira etapa (700 a 800°C) foi determinada uma energia de ativação de 64,80 kJ/mol. Na segunda etapa (850 a 1100°C) a energia de ativação foi de 202,59 kJ/mol. Ambos resultados de energia e mecanismo controlador estão entre os valores esperados para a redução de pelotas de minério de ferro, indicando que o uso de resíduo de mármore não apresentou modificações na redutibilidade das pelotas. Os testes de redução de pelotas de diferentes diâmetros confirmaram que o mecanismo de difusão limitou a velocidade de redução do ferro. O aumento na energia de ativação para a segunda etapa ocorreu devido a formação de uma camada densa de ferro metálico que se iniciou durante a isoterma de 850 °C e continuou se expandindo nas seguintes isotermas, confirmada pelas análises de MEV. A camada de ferro metálico dificulta a difusão do hidrogênio no interior da pelota e conseqüentemente a redução do óxido.

Palavras-Chave: Resíduo de Mármore, Pelotas de Minério de Ferro, Análise Cinética, Hidrogênio



6186122 - ESTUDO DE MECANISMOS DE DESGASTE EM SISTEMAS DE FREIO COM DISCOS DE DIFERENTES MATERIAIS

Marina Kauling de Almeida, Adilson de Oliveira, Angela Beatriz Coelho Arnt, João Pedro Fagundes Cararo, Antony Rodrigo Dal Magro

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Os sistemas embarcados automotivos exigem cada vez mais confiabilidade e durabilidade. Entre os dispositivos mais exigidos estão os sistemas de frenagem. Nos freios a discos a principal função é a dissipação da energia de movimento através da fricção entre as pastilhas e os discos. O contato entre esses componentes é responsável pela dissipação da energia cinética do movimento do veículo e a sua transformação em calor, por meio de atrito. Pesquisas são continuamente realizadas com os objetivos de melhorar a interação do par pastilha-disco e reduzir os efeitos deletérios dos mecanismos de desgastes. Neste estudo foi explorada a interação de uma pastilha comercial, com discos de freios de diferentes materiais. Foram utilizados discos de materiais cerâmicos como: quartzo cristalino, quartzo amorfo e alumina. Os coeficientes de atrito e os mecanismos de desgastes foram avaliados e comparados com aqueles dos obtidos nos tradicionais discos de ferros fundidos. Os estudos foram realizados em um tribômetro pino-sobre-disco, seguindo a norma ASTM G99-05. Os experimentos mostraram que há uma diferença entre os mecanismos de desgastes dominantes em cada sistema tribológico. O tradicional ferro fundido apresenta um mecanismo puramente abrasivo enquanto que, no quartzo cristalino, o mecanismo dominante observado foi predominantemente adesivo. Os diferentes mecanismos de desgastes são avaliados e suas vantagens e desvantagens são discutidas ao longo do trabalho. O objetivo principal do estudo é propor o desenvolvimento de uma nova tipologia de discos mais seguros e duradouros, para os sistemas de freios automotivos.

Palavras-Chave: Desgaste, Adesivo, Abrasivo, Freios



5852390 - OBTENÇÃO DE ZEÓLITAS A PARTIR DE CINZAS DE REJEITO DE CARVÃO MINERAL

Kleiton Melo Lima, Ana Carolina Feltrin, Elizabeth José dos Santos, Elídio Angioletto, Fábio Elyseu

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O carvão é uma fonte energética de grande importância tanto no cenário mundial, quanto para Santa Catarina. A mineração gera grande impacto onde se instala, resultando em grandes quantidades de rejeito de minério de carvão. O rejeito é um material com capacidade calorífica inferior a do carvão. A matéria mineral gerada pela queima tanto do carvão, quanto de seu rejeito, se modifica ou decompõe-se, formando óxidos e poucas quantidades de sulfatos. A cinza proveniente do rejeito do carvão é fonte de alumínio e silício, sendo eles os elementos fundamentais na composição das zeólitas. Para isso foi realizada análise de espectrometria de fluorescência de raios X (FRX) para conhecimento dos elementos presentes nas cinzas. Assim, este trabalho tem como foco principal obtenção de zeólitas a partir de cinzas de rejeito de carvão mineral. O rejeito de carvão foi queimado a 850°C e as cinzas foram utilizadas na síntese através de tratamento hidrotérmico alcalino, utilizando no processo uma solução de hidróxido de sódio. A mistura reacional foi feita com proporção de 1:3 g de cinza/hidróxido de sódio a cada 8 mL de água e foi deixada a 24 h sob agitação a temperatura ambiente e a reação de síntese foi realizada a 100°C por 24 h. Como resultado, foi possível identificar a formação da fase hidroxissodalita através de confirmação por difratograma de raios X (DRX), conhecida principalmente como adsorvente de metais pesados, por isso, recomenda-se como estudos futuros, o teste desta zeólita na adsorção de metais pesados da drenagem ácida de mina, continuando assim o trabalho na área de recuperação ambiental.

Palavras-Chave: Cinzas, Rejeito, Zeólita.



9582479 - PROPRIEDADES ANTIFÚNGICAS DAS NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSAS IMPREGNADAS COM ZINCO FRENTE A ESPÉCIE FUSARIUM GRAMINEARUM

Ana Carolina Feltrin, Geovana Dagostim Savi, Elton Torres Zanoni, Rahisa Scussel, Bianca Guimarães Furtado, Hilária Mendes de Souza, Sílvia Betta Canever, Elídio Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Fusarium graminearum é uma espécie de fungo filamentosos que causa danos agrícolas, principalmente em cereais como o trigo e milho, ocasionando uma doença na plantação chamada de giberela. Esta doença reduz o rendimento da colheita e está associada à produção de deoxinivalenol (DON), uma toxina produzida pelo fungo durante seu metabolismo. O acúmulo de DON no organismo humano e animal, após a ingestão de cereais contaminados, pode levar ao desenvolvimento de efeitos agudos e crônicos, como imunossupressão, neurotoxicidade, embriotoxicidade e teratogenicidade. Os fungos são frequentemente controlados pela aplicação de fungicidas sintéticos no campo e armazenamento. No entanto, este tratamento pode ser problemático devido à alta toxicidade para os mamíferos e aos resíduos que permanecem nos alimentos, além de levar a resistência aos fungos. Neste sentido, as nanopartículas de sílica mesoporosa (MSN) incorporadas com óxido de zinco (ZnO) foram estudadas como novos agentes antifúngicos contra *F. graminearum*. A MSN é um material poroso que acomoda pequenas moléculas ou enzimas, o que permite sua aplicação na área biomédica como carreador de medicamentos ou antimicrobianos. Devido ao zinco ser autorizado para a fortificação de alimentos e por não ser tóxico em quantidades apropriadas, bem como as matrizes de sílica não tóxicas, é possível destacar a importância das MSN-ZnO como possíveis agentes antifúngicos para aplicação na área de alimentos. Neste estudo, as MSN-ZnO foram sintetizadas e caracterizadas por difração de raio-X, espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier, método de Brunauer-Emmett-Teller e microscopia eletrônica de transmissão. A atividade antifúngica foi realizada pelo método de diluição em ágar em concentrações de até 1 mg/mL. A estrutura fúngica foi observada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e a desorção de ZnO foi avaliada através do espectrômetro de emissão óptica de plasma indutivamente acoplado. As MSN-ZnO apresentaram forte efeito contra *F. graminearum*, mostrando que concentrações a partir de 0,3 mg/mL exibiram claro efeito antifúngico desde o 3º dia de incubação, chegando a 61,5% de redução da colônia fúngica. Em concentrações de 1,0 mg/mL, mais de 80% de redução fúngica foi alcançada. Em micrografias registradas no MEV, é possível observar que as MSN-ZnO conseguem atingir as hifas fúngicas, causando rupturas e deformações, impedindo a sua formação e consequentemente o desenvolvimento fúngico. É possível destacar que a matriz de sílica protege o ZnO e permite a sua liberação de forma mais lenta, providenciando uma maior durabilidade no efeito antifúngico. A aplicação das MSN-ZnO sobre alimentos altamente suscetíveis a doenças fúngicas e suas toxinas, pode evitar os efeitos deletérios ocasionados por esses contaminantes ao homem e animais, que ingerem diariamente estes cereais. Portanto, devem ser melhores explorados quanto a sua eficiência em larga escala e durante aplicação direta aos alimentos.

Palavras-Chave: Antifúngico, *Fusarium*, Nanopartículas.



9652710 - SÍNTESE DE ZEÓLITAS A PARTIR DE CAULIM: AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CALCINAÇÃO E DAS RAZÕES MOLARES $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ E $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$

Ana Carolina Feltrin, Thiago Fernandes de Aquino, Hilária Mendes de Souza, Thauan Gomes, Elidio Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Faculdade SATC

Zeólitas são aluminossilicatos cristalinos, com estrutura tridimensional e compostos por tetraedros de Si e Al unidos por oxigênios em seus vértices. Devido a suas propriedades, são amplamente utilizadas como catalisadores, trocadores iônicos, adsorventes e peneiras moleculares. A produção de zeólitas partindo de aluminossilicatos utilizando o caulim como matéria prima principal foi descrita por alguns autores de diversos lugares do mundo. Entretanto, a composição do caulim muda conforme sua jazida, fazendo-se necessário um estudo detalhado das condições empregadas para a síntese para cada material utilizado. O presente trabalho tem como objetivo sintetizar e caracterizar zeólitas produzidas utilizando um caulim comercial e silicato de sódio, através de análise estatística por planejamento experimental do tipo 2^3 , onde estudou-se a influência dos parâmetros: temperatura de calcinação do caulim ($800\text{-}900^\circ\text{C}$) e das razões molares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (3,6-4,2) e $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (40-50) do gel de síntese. O caulim foi calcinado em forno mufla por 2 h nas determinadas temperaturas, caracterizado por DRX, BET, DSC/TG e MEV para confirmação da calcinação e posterior utilização na síntese. A mistura reacional foi feita a partir da mistura do caulim, solução de hidróxido de sódio e silicato de sódio como fonte adicional de sílica, e foi envelhecida sob agitação durante 24 h a 25°C antes de ser colocada em estufa a 100°C para a reação hidrotermal durante 24 h a 100°C . Por fim, o sólido e o sobrenadante foram separados através de centrifugação e o sólido foi lavado até atingir $\text{pH} < 10$. Os sólidos foram secos em estufa a 60°C durante 24 h e caracterizados por DRX e MEV para avaliação das fases formadas. Foi possível identificar principalmente a formação de zeólitas do tipo A, X e P. A cristalinidade das zeólitas é dada principalmente pela intensidade de seus picos em seu DRX, por isso, foi avaliada a influência de cada uma das variáveis na intensidade do pico de reflexão mais intenso de cada zeólita: X = $6,10^\circ$, A = $7,20^\circ$ e P = $28,03^\circ$. Através de análise realizada por ANOVA obteve-se que os fatores que contribuem significativamente no aumento da intensidade do pico da zeólita X foi a proporção molar $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ ($p = 0,030$) seguido pela proporção $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ($p = 0,046$), aumentando com o incremento destas proporções. Para a zeólita P, conforme esperado, o fator mais influente foi a proporção $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ($p = 0,029$), sendo já determinado em literatura que quanto maior essa proporção, maior a chance de formação da zeólita P. Para a zeólita A a maior influência foi da temperatura de calcinação do caulim ($p = 0,042$), sendo que seu pico característico apareceu principalmente no caulim calcinado a 800°C , diminuindo sua intensidade nas amostras calcinadas a 900°C . Através da realização deste trabalho foram verificados os parâmetros mais influentes na síntese de cada tipo de zeólita, facilitando assim a otimização da síntese destas zeólitas em suas fases puras em estudos posteriores.

Palavras-Chave: Caulim, Síntese, Zeólitas.



9688374 - EXCELÊNCIA EM SISTEMAS E SERVIÇOS NA ÁREA DA SAÚDE: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE FERRAMENTAS E METODOLOGIA LEAN HEALTHCARE

Larissa Pereira, David Batista Gesuino, Pedro Gabriel Ambrósio, Elisângela Just, Guilherme Elias, Kristian Madeira, Paulo João Martins, Vilson Menegon Bristot, Leopoldo Pedro Guimarães Filho

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Princípio de sucesso, sobretudo na indústria automobilística, referente a otimização de serviços e sistemas, o pensamento enxuto mostra-se ainda um campo de estudo incipiente no que diz respeito a sua aplicação no cuidado em saúde. Devido à responsabilidade social que envolve vidas humanas, bem como os elevados investimentos, faz-se necessário uma fundamentação teórica sólida, que possa ser fonte de parâmetros de excelência para aplicações e estudos em Lean Healthcare. O presente artigo tem por objetivo, demonstrar a relevância de periódicos, autores, e regiões, medindo a dispersão científica, para elencar ferramentas e avaliar criticamente o estado atual do tema. Foram consultadas as bases de dados Elsevier Scopus, ScienceDirect, Thomson Reuters Web of Science, PubMed, Lilacs e Wiley, por meio de uma análise bibliométrica, de 2002 a 2019. Foram obtidos um total de 2333 artigos científicos, filtrados em alinhamento e temas relativos a ferramentas e excelência para um número de 20. Por fim, os artigos foram separados por periódicos, autores, palavras chaves e regiões e quadros foram elaborados, de modo a demonstrar ferramentas cruciais de aplicação e análise, para que futuros interessados possam compreender de forma metodológica e esquemática o Lean Healthcare. As principais ferramentas encontradas foram o “VSM”, “PDCA” e o “Lean Six Sigma”, com uma produção na área dos Estados Unidos da América correspondente a 30%. O periódico Journal for Healthcare Quality (JHQ), foi o principal publicador, seguido de Stephen Trzeciak como principal autor. Finalmente, as principais palavras chaves encontradas foram “Lean Healthcare”. “Management”, “Quality”, “Value” e “Process Improvement”

Palavras-Chave: Lean Healthcare, Sistemas Produtivos, Métodos Quantitativos



1599640 - AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO AGENTE DE DESGASTE (PINO E ESFERA) NO DESEMPENHO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS TERMOASPERGIDAS SUBMETIDAS A DESGASTE ADESIVO

Ântony Rodrigo Dal Magro, Ângela Beatriz Coelho Arnt, Adilson Oliveira, Marina Kauling de Almeida

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A deposição de revestimentos em equipamentos como substituição de peças danificadas ou recomposição dimensional cresce a cada ano, pois somente partes de equipamentos são revestidas com a mínima perturbação ou paralisação do sistema em operação. A técnica de deposição High Velocity Oxygen Fuel (HVOF) é caracterizada pela utilização de material na forma de pó pulverizado sobre um substrato previamente preparado. A sobreposição de camadas, devido ao forte impacto das partículas com o substrato origina um revestimento com alta densidade. Materiais à base de carboneto de tungstênio são formados por estruturas rígidas, com alto desempenho em aplicações de ferramentas de corte, brocas para mineração e moldes para prensas, principalmente sob altas velocidades e temperaturas. Nesse trabalho foi avaliado a influência do agente de desgaste no desempenho do revestimento WC-10Co4Cr (1300 HV), depositado em substrato de aço SAE 1020 e submetido a ensaios de desgaste tipo pino sobre disco (ASTM G99-17). Como agentes de desgaste foram utilizadas esferas (\varnothing 10mm) e pinos (área de 6,25 mm²) ambos de alumina (1500HV). As amostras foram ensaiadas por 30 minutos em temperatura ambiente com força nominal de 50 N e velocidade tangencial de 0,5 m/s. As superfícies ensaiadas do revestimento e dos agentes de desgaste foram avaliadas quanto à perda de massa e aspecto microestrutural. Comparando os resultados obtidos o melhor desempenho do revestimento foi como agente de desgaste as esferas de alumina, comportamento que pode ser atribuído a menor área de contato com a superfície do revestimento. Ambos os resultados obtidos com os agentes de desgaste (pino e esfera) qualificam o revestimento WC-10Co4Cr para aplicações em operações de intenso desgaste.

Palavras-Chave: Agente de Desgaste, Termoaspersão, Desempenho, Desgaste.



4298292 - AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E MECÂNICAS DE MISTURAS CIMENTÍCIAS OBTIDAS A PARTIR DE ESCÓRIAS SINTÉTICAS

Lucio Rosso Neto, Camila Lopes Eckert, Eduardo Junca

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A indústria catarinense de fundição tem entre os seus principais resíduos a escória. Esta, na maioria das vezes, apresenta um caráter ácido devido ao seu conteúdo de sílica (SiO_2). Por sua vez, as escórias de alto-forno, por apresentar caráter básico, normalmente são empregadas em misturas cimentícias. Na região de sul de Santa Catarina as empresas do setor de fundição não apresentam rotas de reutilização destas escórias ácidas e acabam por depositá-las em aterros industriais. Desta forma, o objetivo deste trabalho é elaborar escória de alto-forno sintética a partir de escória de fundição ácida e resíduo de lama de cal para produção de misturas cimentícias. Inicialmente elaborou-se misturas com basicidades binárias (CaO/SiO_2) de 1,0, 1,2 e 1,4, onde estas foram realizadas através de balanço de massa a partir da composição química de cada resíduo. Com a massa de cada resíduo determinada, fez-se a homogeneização dos resíduos manualmente, sendo em seguida fundidas em um forno mufla a 1300°C por 30 minutos. Em seguida, a massa fundida foi vertida em água, a temperatura ambiente, garantindo um resfriamento instantâneo. Com as escórias sintéticas prontas, iniciou-se a etapa de elaboração das misturas cimentícias. Esta etapa foi feita com a adição de escória sintética no cimento CP-V ARI visando produzir o cimento CP II-E. Foi realizada uma programação experimental onde a basicidade da escória sintética variou entre 1 a 1,4 e o teor de adição no cimento variou de 6 a 34%. Estabeleceu-se então que a adição para as escórias com 1,0 e 1,4 de basicidade foram de 6 e 34%. Para a escória sintética com basicidade de 1,2 foi feita a adição de 20%, sendo que nesta última a adição foi feita duas vezes por se tratar do ponto central da programação experimental. Com as misturas cimentícias prontas, iniciou-se a etapa de elaboração de corpos de prova para teste de resistência mecânica. Os corpos de prova foram feitos de acordo com os parâmetros exigidos pela norma NBR 7215 da ABNT misturando-se com água e areias padrões. Os rompimentos foram feitos com idades de 3, 7 e 28 dias de cura. Os resultados mostram que com a basicidade 1,2 com 20% de adição teve maior resistência a compressão, média de 26,82 Mpa. Já o CP II-E comercial apresentou resistência média de 23,77 MPa, indicando que o cimento produzido com escória de fundição e lama de cal apresentou 12,8% mais resistente que o cimento comercializado. Devido a seu resultado, escolheu-se o padrão de basicidade 1,2 com 20% de adição para realizar os últimos testes. Realizou-se ainda testes de tempo de início de pega e teste de área superficial ou finura. Ao comparar os dados finais do elaborado em laboratório com o comercial aponta-se que a produção de escórias sintéticas a partir de escória de fundição e lama de cal podem ser uma alternativa para a produção de cimentos CP II-E.

Palavras-Chave: Escória, Lama de Cal, Cimento CP II-E



9754687 - ESTUDO DA VIABILIDADE CELULAR DE CRESCIMENTO DOS LACTOBACILLUS BREVIS E LACTOBACILLUS PLANTARUM EM MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS

Hilária Mendes de Souza, Ana Carolina Feltrin, Rahisa Scussel, Esther Maria Pacheco Rocha, Bianca Guimarães Furtado, Thauan Gomes, Elido Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Instituto Federal de Santa Catarina

A ensilagem de forrageiras é uma técnica utilizada para a preservação do alimento animal. A técnica consiste na diminuição do pH do meio por ação de microrganismos. Algumas bactérias, conhecidas como bactérias ácido lácticas, podem ser utilizadas como aditivos no processo de ensilagem, como o *Lactobacillus brevis* (L.B.) e *Lactobacillus plantarum* (L.P.), que produzem ácido lático em seu processo de fermentação. O meio de cultura padrão para o crescimento dos *Lactobacillus* é o de Man, Rogosa e Sharpe (MRS) que contém uma quantidade considerável de extrato de carne, extrato de levedura e glicose, tornando-se caro e inviável para esta aplicação. Uma solução para reduzir o custo do meio, é a utilização do melaço de cana de açúcar como substituinte da glicose no caldo MRS. O melaço de cana de açúcar é encontrado em grande quantidade no Brasil e possui propriedades que permitem a fermentação de microrganismos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver meios de cultura alternativos com a adição do melaço de cana de açúcar, utilizando-se a metodologia de superfície de resposta (MSR) com experimentos na ordem de 3^2 , variando-se a concentração de extrato de carne e extrato de levedura do meio de cultura suplementado com melaço de cana de açúcar em três níveis. Avaliou-se a produção de ácido lático, consumo de glicose, produção de biomassa e o crescimento celular a partir da fermentação microbiológica do L.B e L.P. Os resultados obtidos mostraram significância estatística ($p < 0,05$) apenas para a produção de biomassa, na qual, o aumento da concentração de extrato de carne e extrato de levedura influenciaram positivamente na produção de biomassa. Percebeu-se que é possível a incorporação do melaço de cana de açúcar ao meio de cultura, porém ao comparar os resultados obtidos com o meio padrão, para o L.P., todas as respostas estudadas apresentaram resultados inferiores. Para o L.B., foi possível obter resultados melhores quando comparado ao meio padrão.

Palavras-Chave: Silagem, Bactéria ácido láctica, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*



5992478 - UTILIZAÇÃO DE REJEITO PIRITOSO DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO NA DESCOLORAÇÃO DE EFLUENTE TÊXTIL POR PROCESSO DE FENTON

Thays de Oliveira Guidolin, Maria Alice Prado Cechinel

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O rejeito piritoso oriundo do beneficiamento do carvão mineral apresenta um elevado teor de ferro em sua composição, principalmente na forma de pirita (FeS_2). Este rejeito quando descartado inapropriadamente pode originar diversos problemas ambientais graves, tais como a drenagem ácida de minas. Por apresentar elevado teor de ferro, diversos estudos envolvendo o uso desse material já foram realizados visando dar valor a esse rejeito industrial. Uma das alternativas encontradas para o seu uso é a aplicação como catalisador do processo de Fenton, que é um Processo Oxidativo Avançado já utilizado para o tratamento de efluentes industriais, visto que a pirita pode ser considerada uma fonte de Fe^{2+} . Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a descoloração de efluentes têxteis por processo de Fenton usando o rejeito piritoso como fonte de ferro catalisadora da reação. Para isso, um planejamento experimental 2^3 foi realizado utilizando o rejeito piritoso in natura e após processo de lixiviação com água destilada e tendo como parâmetros tempo de reação, concentração de catalisador e concentração de H_2O_2 . Após realizar o tratamento estatístico dos dados obtidos no planejamento, e utilizando o ajuste de curvatura na análise, o ajuste obtido para o modelo foi de 99,97 %, sendo a massa de catalisador (rejeito piritoso) o fator de maior significância no processo de remoção de cor. A descoloração máxima do efluente no ensaio cinético foi de 91,13 %, obtida com concentração de pirita lixiviada de 2 g/L, usando 11,4 g/L de H_2O_2 e num tempo total de reação de 2 h. O ensaio de reuso foi efetuado nas mesmas condições do ensaio cinético e somente com a pirita lixiviada, apresentando a maior remoção de cor no segundo ciclo (94,55 % de remoção) e totalizando 4 horas de ensaio. Para uma análise toxicológica, foi realizado o teste de fitotoxicidade com *Allium cepa* L. utilizando o efluente oriundo pós tratamento e após correção do pH para aproximadamente 6, apresentando resultados satisfatórios de crescimento de raízes apenas com o efluente neutralizado.

Palavras-Chave: Rejeito Piritoso, Processo de Fenton, Efluentes Têxteis, Processo Oxidativo Avançado.



8885753 - AVALIAÇÃO DA TRATABILIDADE DO REJEITO DE MINERAÇÃO DE CARVÃO A PARTIR DA OXIDAÇÃO QUÍMICA IN SITU

Diana Aurélio Menegaro, Monique Zapellini Correa, Luan Sotero, Igor Fernandes Studzinski, Thauan Gomes, Elidio Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O rejeito de mineração de carvão gerado nas etapas de lavra e beneficiamento contém diversos minerais, sendo o principal deles a pirita (FeS_2). Na presença de água e oxigênio este mineral reage, ocasionando a formação de drenagem ácida de mina (DAM). A DAM caracteriza-se como uma solução aquosa, com pH geralmente abaixo de 3, e trata-se de um dos mais graves problemas ambientais provocados pelo processo de mineração. À medida que a DAM penetra nos solos e nas rochas, pode ocorrer a solubilização de elementos químicos, contaminando águas superficiais e subterrâneas. O presente estudo teve por objetivo tratar o rejeito de mineração de carvão utilizando dois oxidantes químicos: peróxido de hidrogênio e ozônio. Tais oxidantes foram aplicados em lisímetros (colunas) preenchidos com material piritoso. Estima-se que o tempo de geração de DAM seja da ordem de 150 anos para uma pilha de rejeitos que contenha 2% de enxofre inicialmente. Assim, o objetivo deste trabalho foi acelerar a formação da DAM para diminuição do tempo de lixiviação do rejeito. Para isso, foram realizados testes em triplicata seguindo um planejamento experimental que contemplou os efeitos dos oxidantes utilizados. Aos lisímetros construídos, foi adicionado o rejeito de mineração de carvão com água ou solução de peróxido de hidrogênio. Estes líquidos foram colocados até o topo do lisímetros, levando à submersão do rejeito. Para os experimentos onde o ozônio foi aplicado, a inserção foi realizada com o uso de sondas de aplicação construídas para garantir distribuição homogênea deste oxidante ao longo do lisímetro. O processo de oxidação foi monitorado por meio de medições de pH, Eh e condutividade. Os testes de pH indicaram que o ozônio incrementa o pH ao longo do tempo, sugerindo a passivação do rejeito. A literatura aponta uma dependência entre o pH e o Eh para que os íons Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} e Mn^{2+} possam formar os hidróxidos desses metais. Os resultados, quando comparados com a literatura, indicam que a relação de pH-Eh, poucas vezes mostra-se favorável. Com relação ao grupo onde foi aplicado peróxido de hidrogênio, observou-se comportamento de crescimento de pH. O destaque é a aplicação simultânea de ozônio e peróxido de hidrogênio, que gerou redução de pH. Os resultados para o Eh indicam que a formação de hidróxidos metálicos não ocorre ($\text{Eh} < 350 \text{ mV}$). Nesta condição a literatura reporta que seria necessário um pH acima de 9 para causar este efeito. O comportamento da condutividade mostra que há um aumento deste parâmetro ao longo do tempo. Isto corrobora com o obtido para o monitoramento de pH e Eh já que os íons que estão presentes nas soluções não formam hidróxidos, o que leva ao aumento da condutividade. De forma geral, se conclui que a aplicação simultânea de ozônio e peróxido de hidrogênio se destaca no aspecto de aceleração da DAM, o que pode diminuir o tempo de tratamento do rejeito de mineração de carvão, mostrando uma alternativa possível e viável para esse problema ambiental.

Palavras-Chave: Ozônio, Rejeito de Carvão, Oxidantes, DAM



9969799 - CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PROVENIENTES DA CONCENTRAÇÃO DE PIRITA

Priscila Guedes dos Santos, Maria Laura Bonet dos Santos, Julia Teixeira Daminelli, Michal Peterson

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A produção de carvão mineral na região sul do Brasil vem ocorrendo desde o início do século XX. Devido às características geológicas da região, grandes quantidades de resíduos sólidos são gerados. Dentre esses resíduos destaca-se a pirita (FeS_2) que é o principal material extraído do carvão mineral. O objetivo do presente trabalho foi realizar a amostragem de pirita em uma indústria do Sul de Santa Catarina e caracterizá-la através das técnicas de Espectrômetro de Fluorescência de Raios (FRX) e Difração de Raio-X (DRX). As amostras foram coletadas pela empresa responsável e os ensaios foram realizados no i-Parque/UNESC e no SENAI. A análise de FRX apresentou os componentes majoritários sendo 5,13% SiO_2 , 18,61 Fe_2O_3 e 35,34% SO_3 . A análise de DRX apresentou a pirita na forma de Fe_2O_3 e quartzo na forma de SiO_2 .

Palavras-Chave: Pirita, Carvão Mineiral, Caracterização.



3328384 - DESFERRIZAÇÃO DE ARGILOMINERAIS DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA POR ALVEJAMENTO QUÍMICO

Ísis Maria Fernandes de Candia, Thuani Gesser Muller, Camila Machado de Oliveira, Michael Peterson, Maykon Carginin

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

As argilas são aluminossilicatos descritos pela fórmula química $(OH)_nSixAlyOm(K, Mg, Fe, Ca)_z$. Elas conferem ao produto cerâmico diversas características, incluindo a cor. Na região sul de Santa Catarina, muitas matérias-primas deixam de ser utilizadas por apresentarem grandes quantidades de óxidos de ferro em sua composição. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar rotas de alvejamento químico para remoção da maior quantidade de ferro possível de argilas. O método consiste na reação da redução de ferro na argila com um agente redutor, neste caso o metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$). Para isso, a argila foi seca, triturada, peneirada em malha 35 mesh (abertura de 0,5 mm) e liofilizada. Preparou-se uma suspensão em água destilada com 30% de sólidos e as quantidades de agente redutor foram calculadas segundo a estequiometria da reação, considerando um teor de ferro de 22% estimado por fluorescência de raios X (FRX). Excessos de agente redutor (até valores ~10 vezes maiores que o estequiométrico) também foram adotados. O pH das soluções foi mantido em 3, sendo corrigido, quando necessário, pela adição de ácido sulfúrico ou clorídrico. O tempo de reação variou de 2 a 4 horas. Após a reação, a suspensão foi centrifugada e o material sólido, seco em estufa a 100 °C, foi caracterizado por difratometria de raios X (DRX), enquanto a parte líquida, por espectrofotometria UV-Vis para determinação da quantidade de ferro. Posteriormente, acrescentou-se álcool etílico a parte líquida, objetivando a precipitação de fases de ferro. Os cristais formados foram caracterizados por DRX. Os resultados mostraram que maiores quantidades de agente redutor maximizam a remoção de ferro, assim como maiores tempos de reação. Obtiveram-se quantidades de ferro nas soluções na ordem de 175 a 260 mg/L. Como o agente redutor fornece uma grande quantidade de sódio para a solução, os cristais obtidos com a adição de álcool etílico foram de sulfato de sódio, mas, segundo o DRX, existe a presença de outros compostos de ferro. Assim, o alvejamento químico torna-se uma alternativa promissora para o beneficiamento de argilas com alto teor de ferro.

Palavras-Chave: Alvejamento Químico, Argila, Ferro



8376654 - DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE FLUIDIZAÇÃO DE REJEITO PIRITOSO PARA CONCENTRAÇÃO DE PIRITA

Isadora Salvaro, Michael Peterson, Fábio Elyseu

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Os rejeitos da mineração de carvão, durante muito tempo, eram dispostos de maneira inadequada, causando consideráveis problemas ambientais. Atualmente o depósito dos rejeitos é feito em aterros controlados a fim de amenizar a degradação ambiental e, diante dessa realidade, pesquisas relacionadas ao aproveitamento destes materiais têm sido incentivadas. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo promover a concentração de rejeito piritoso de carvão em leito fluidizado a frio. Os parâmetros utilizados foram diferença de densidade, tamanho de partícula, altura de coleta e a pressão do fluido de transporte para a separação do argilomineral, neste caso o quartzo, da pirita (FeS_2). A operação em leito fluidizado piloto ocorreu em batelada com alimentação de 800 g de rejeito, com faixa granulométrica de $-1,18+0,6$ mm. Os parâmetros variáveis foram a pressão e a altura de coleta. Os ensaios foram realizados a pressões de 60, 75 e 90 psi e alturas de coleta de 9, 14 e 19 cm, de acordo com planejamento experimental realizado, durante 5 minutos. Após o processo, duas frações de material foram obtidas: uma retida no leito e uma retida no coletor. As frações do coletor de cada ensaio foram submetidas a caracterização química por fluorescência de raios X (FRX). Os resultados indicaram que a separação ocorreu de forma mais significativa no processo de peneiramento. A fluidização se mostrou ineficaz, uma vez que os resultados das análises praticamente não variaram.

Palavras-Chave: Leito Fluidizado, Pirita, Rejeito da Mineração de Carvão, Separação.



3975495 - ESTUDO DA COMBUSTÃO DO REJEITO DE CARVÃO MINERAL EM FORNO DE LEITO FLUIDIZADO

Elizabeth José dos Santos, Kleiton Melo Lima, Fábio Elyseu, Ana Carolina Feltrin, Elídio Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A região do sul de Santa Catarina é marcada por impactos ambientais decorrentes da mineração e beneficiamento de carvão. A combustão pode ser uma alternativa, seja para diminuição do volume de contaminantes, bem como o possível aproveitamento de subprodutos provenientes das cinzas ou até mesmo dos gases. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de combustão apropriada, com finalidade de utilizar as cinzas para possíveis subprodutos. A metodologia consistiu em caracterizar o rejeito quanto às suas propriedades físicas e químicas, por análise termogravimétrica (DSC/TG) visando conhecer o comportamento térmico durante o processo de oxidação e por Fluorescência de Raios X (FRX) para determinar a composição do rejeito, e DRX para identificação das fases mineralógicas e as mesmas caracterizações foram feitas após a calcinação. A análise termogravimétrica apontou que antes da queima ocorreu uma perda de massa do rejeito de 15,45%. Os ensaios foram realizados em forno de leito fluidizado em escala de bancada para avaliar o comportamento da calcinação dos rejeitos em regime de fluidização. Os gases gerados na queima foram borbulhados em água para identificação da presença de possíveis Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's) por Cromatografia gasosa. A água de lavagem passou por dois tratamentos com hidróxido de sódio e com ozônio. Foram utilizados 2 kg de rejeito com tamanho de partícula passante em peneira de 1mm a temperatura de 850°C durante 1 hora. O rejeito, após calcinação, apresentou perda de massa de 1,98%, indicando que a calcinação foi eficiente, eliminando quase completamente a matéria orgânica. A análise química indicou a presença de óxidos de alumínio e silício de 26,17% e 62,46%, indicando grande aplicabilidade deste em sintetização de zeólitas, ou, até mesmo outros subprodutos que exijam a presença de aluminossilicatos em sua formulação. O balanço de massa apontou que dentro dos materiais que entraram em combustão se tem a presença de 6,85 % de carbono, de 1,28 % de hidrogênio, 2,2 % de enxofre. Esses materiais ao oxidarem liberam calor o que diminui o consumo de energia no processo. Um dos pontos que se mostraram desfavoráveis no processo da queima por leito fluidizado é a exigência de grande quantidade de ar em excesso na combustão para que se conseguisse a fluidização do rejeito. A energia consumida na queima aumenta quando se utiliza ar em excesso, pois esse atua no sentido de diminuir a temperatura. As análises das águas de lavagem dos gases, tanto tratada com ozônio, quanto a tratada somente com NaOH, não apresentaram presença de HPA'S.

Palavras-Chave: Cinzas, Rejeito, Fluidização



7696949 - NOVO COPOLÍMERO CONJUGADO GLICOSILADO N-ACETIL-B-D-GLICOSAMINIL-PLURÔNICO: SÍNTESE, AUTOMONTAGEM E ENSAIOS BIOLÓGICOS

Alice Frassetto, José Luiz Westrup, Alexandre Gonçalves Dal-Bó, Rodrigo Cercena, Rodrigo da Costa Duarte

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Este trabalho descreve a síntese de um novo copolímero conjugado glicosilado, GlcNAc-PEO75-PPO30-PEO75-GlcNAc (GlcNAc-PluronicF68-GlcNAc), usando click chemistry do Pluronic® F68 e propargil-2-N-acetamido-2-desoxi-D-glucopiranosídeo. Este novo copolímero foi sintetizado para o desenvolvimento de micelas com capacidade para formar sistemas de administração de fármacos. Estes sistemas baseados em micelas têm apresentado bons resultados na administração de fármacos com redução dos efeitos colaterais e aumento da sua eficácia. Para a síntese do novo copolímero, foi utilizado o pluronic® F68, que consiste em óxido de etileno (OE) e óxido de propileno (OP) dispostos em uma estrutura básica EOx – POy – EOx e que a têm a capacidade de se auto-montar em soluções aquosas em agregados micelares tendo morfologias esférica, tipo haste ou lamelar. O tipo de reação utilizada para a síntese do novo copolímero foi a Click chemistry, a mesma foi apresentada por Sharpless em 2001, e refere-se a reações de formação para o rápida montagem de moléculas com funções desejadas. As reações de click têm sido amplamente utilizada na química de polímeros devido à sua técnica simples e alta eficiência. As micelas foram preparadas pela automontagem da GlcNAc-PluronicF68-GlcNAc em solução tamponada com fosfato. A concentração crítica de micelas foi determinada por espectroscopia de fluorescência, e o valor encontrado foi de 5,8 mg mL⁻¹. A energia livre de Gibbs (G) da micelização é negativa, indicando que a organização dos anfífilicos é governada por efeitos hidrofóbicos em um processo orientado por entropia. A caracterização de espalhamento de GlcNAc-PluronicF68-Micelas GlcNAc apresentaram um raio hidrodinâmico de 8,7 nm e potencial zeta negativo (-21,0 ± 0,9 mV). A imagem do TEM evidencia a forma esférica dos objetos montados em micelas altamente regulares tendo um diâmetro médio de 10 nm. O perfil SAXS confirmou a forma esférica dos conjuntos compreendendo um núcleo PPO inchado (R_{core} = 2,25 nm) estabilizado por cadeias de PEO seguindo a estatística gaussiana. Os resultados do ensaio cometa mostraram que as micelas GlcNAc-PluronicF68-GlcNAc não eram genotóxicas, e o teste de viabilidade celular foi superior a 97% para todas as concentrações, demonstrando que GlcNAc-PluronicF68-GlcNAc não é tóxico. Portanto, o trabalho fornece um método promissor para a decoração da superfície de carboidratos de micelas, que parece ter um grande potencial no sistema de administração de medicamentos direcionado ao local por meio de proteínas específicas. Investigações sobre essa direção estão em andamento pelo nosso grupo de pesquisa.

Palavras-Chave: Copolímero, Síntese, Automontagem, N-ACETIL-β-D-GLICOSAMINIL-PLURÔNICO



8919798 - PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FLUORESCENTES A BASE DE AMIDO E ÁLCOOL POLOVINÍLICO

Mariani da Silveira Ramos, Rodrigo Cercená, Alexandre Gonçalves Dal-Bó, Fabiano Rodembusch, Emerson Colonetti

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

O amido é uma matéria-prima renovável de custo relativamente baixo, sintetizado pelas plantas. Apesar do grande número de pesquisas realizadas para melhorar as propriedades dos polímeros termoplásticos a base de amido (TPS), ainda existem problemas a serem resolvidos. O álcool polivinílico é um polímero compatível com o amido, biodegradável e pode ser utilizado para melhorar as propriedades dos TPSs. Uma forma de agregar valor a estes materiais é a obtenção de filmes de amido fotoativos, que podem ser usados para a produção de embalagens fluorescentes, como marcadores, sensores ópticos e materiais de segurança, através da sua rastreabilidade. Assim, o objetivo deste trabalho foi produzir amidos fotoativos e seus respectivos filmes fotoativos à base de amido e álcool polivinílico. Para esta finalidade realizou-se a reação entre o amido de milho com o fluoróforo que permite ligação covalente com o amido, chamado neste trabalho de FLUO5. Foram realizadas cinco reações utilizando como solvente DMSO e uma razão em massa de 0,0001%, 0,01%, 0,5%, 1% e 5% de FLUO5 em relação ao amido. Os filmes foram produzidos pelo método de casting utilizando o amido fotoativo e a glicerina como plastificante. Os amidos modificados foram caracterizados por TG, DRX, FT-IR, Espectroscopia de absorção de UV-Vis e de emissão de Fluorescência. Os filmes obtidos foram caracterizados por Espectroscopia de absorção de UV-Vis e de emissão de Fluorescência. As análises de TG não apresentaram diferenças significativas entre o amido natural e os amidos fotoativos. Nenhuma absorção relacionada ao fluoróforo foi detectado no espectro de FT-IR destes materiais, relacionado provavelmente ao baixo conteúdo de fluoróforo utilizado nas reações com amido. Os dados de DRX indicam que os amidos fotoativos perderam a estrutura cristalina padrão do amido natural. Não foi observado um padrão de cristalinidade para os amidos modificados. A presença do fluoróforo foi observada nos espectros de absorção de UV-Vis. Percebe-se aumento na absorção em torno de 350 nm com aumento da concentração do fluoróforo. A intensidade da emissão de fluorescência também aumentou com o aumento da concentração de fluoróforo, como o esperado. O máximo de emissão localizou-se em 500 nm, mesma região observada para o fluoróforo puro. O deslocamento de Stokes dos amidos fotoativos foi o mesmo medido para o fluoróforo puro. Não houve diferença significativa entre as intensidades de emissão de fluorescência para os filmes produzidos com amido fotoativo e por mistura física entre amido puro e fluoróforo. A transmitância dos filmes produzidos ficaram próximas a 100% em praticamente toda a região do visível. A transmitância dos filmes obtidos por mistura é menor do que os filmes obtidos com amido modificado na região abaixo dos 500 nm. Os resultados apresentados são promissores para a produção de novos materiais fotoativos biodegradáveis.

Palavras-Chave: Amido, Álcool Polivinílico, Biopolímero, Filmes Plásticos, Fluorescência



5297320 - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE GEOPOLÍMEROS OBTIDOS A PARTIR DE GANGA DE CARVÃO

Mariana de Souza Pereira, Adriano Michael Bernardin, Erick Zabet Valvassori, Leidy Johana Jaramillo Nieves, Leticia Silva de Oliveira, Fabio Elyseu, Gécica Cardoso Bellettini, Silviany Goulart

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A cidade de Criciúma tem se caracterizado por ser uma cidade de exploração de carvão para o uso em usinas termoeletricas. O processo de extração gera vários resíduos, sendo um deles a ganga de carvão. A ganga de carvão consiste em ser uma mistura de argilomineral, quartzo e pequenos traços de carvão e pirita. Atualmente há necessidade de tornar os processos industriais mais sustentáveis e amigáveis com o meio ambiente. Desta forma, entre os materiais ecológicos encontram-se os materiais geopoliméricos. Geopolímeros são materiais que apresentam características cimentícias e têm o potencial de substituir o cimento Portland. Na produção deste há a emissão de uma alta quantidade de CO₂. Considerando o exposto, o objetivo desse trabalho foi fabricar geopolímeros a partir da ganga de carvão mineral e avaliar seu comportamento mecânico. Para isso, foi elaborado um planejamento experimental de misturas com restrições onde foi variado o conteúdo de sólidos (a ganga de carvão), a porcentagem de silicato de sódio (razão SiO₂/Na₂O = 2,2 e 55 % de água) e a molaridade do hidróxido de sódio (molaridade de 7, 6,17 5,75 e 4,5 M). As restrições foram os percentuais mínimos e máximos de cada componente, resultando em 7 formulações. Os componentes foram misturados segundo cada formulação em um agitador mecânico por 10 minutos. As misturas foram vertidas em moldes cilíndricos de 20 mm de diâmetro e 34 mm de altura e foram curadas em estufa por 28 dias à temperatura de 45 °C ± 5 °C. A ganga foi caracterizada por análise de distribuição de tamanho de partículas (difração a laser), estrutura cristalina (difração de raios X), comportamento térmico (análise térmica diferencial e termogravimétrica) e área superficial específica (BET). Os geopolímeros foram caracterizados quanto à sua resistência mecânica à compressão axial aos 28 dias. Os resultados mostram que houve várias formulações que apresentaram uma resistência à compressão em torno de 20 MPa aos 28 dias, demonstrando que a ganga de carvão pode ser usada para a obtenção de geopolímeros. Este estudo foi financiado pelo projeto "Bolsas de valorização do carvão mineral" patrocinado pela FAPESC.

Fonte financiadora: FAPESC

Palavras-Chave: Síntese, Geopolímeros, Ganga, Carvão Mineral, Resíduos.



3949982 - USO DE MICRORGANISMOS PARA RETIRADA SELETIVA DE METAIS DE REJEITOS DE CARVÃO

Esther Maria Pacheco Rocha, Hilária Mendes de Souza, Thauan Gomes, Monique Zappellini Corrêa, Luan Figueiredo Sotero, Ana Carolina Feltrin, Elidio Angioletto

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

A história sul catarinense se transfaz com a história da exploração do carvão mineral, que além de trazer desenvolvimento para a região, também trouxe problemas ambientais graves, como a poluição hídrica e do solo com rejeito de mineração, geração de drenagem ácida de mina, entre outros. Neste contexto, surge a biolixiviação como alternativa sustentável para reaproveitamento do rejeito de mineração, bem como recuperação de áreas degradadas pelos poluentes minerais. Neste trabalho, as principais ambições são as de diminuir as concentrações de ferro total, alumínio e manganês, presentes em uma solução com rejeito de carvão moído, a partir do metabolismo biótico do fungo *Aspergillus niger* e da bactéria sulfato redutora. Para isso, realizaram-se três experimentos, nos quais, inocularam-se os microrganismos em uma solução contendo rejeito de carvão moído e estéril. Além dos experimentos com os microrganismos, realizou-se o teste apenas com água destilada, a fim de verificar se ocorreu ou não a biolixiviação. Cada teste foi realizado em triplicata. O experimento foi realizado em uma estufa de incubação a 30°C e após um período de 28, 60 e 90 dias, respectivamente, foram retiradas amostras para análise de ferro total, alumínio e manganês. A biolixiviação executada pelos fungos e bactérias obtiveram resultados diferentes. Para as bactérias, foi possível observar um aumento na concentração de ferro, que inicialmente não estava presente (<0,08 mg/L) e no final do experimento apresentou uma concentração de 22,4 mg/L. Verificou-se também um aumento na concentração de sulfato (de 3105 a 3746 mg/L), que pode ser explicado pela formação de sulfato ferroso em seu processo de lixiviação. Além disso, também é notável um aumento na concentração de alumínio (de 0,20 a 5,30 mg/L), porém, esse aumento é relativamente baixo quando comparado ao branco com água destilada, que obteve um aumento de concentração de 15,2 mg/L de alumínio após a lixiviação. Para os fungos, observa-se a diminuição na concentração de ferro (de 94,0 a 23,2 mg/L) e alumínio (de 58,0 a 19,4 mg/L), não havendo grandes alterações nas concentrações de manganês e sulfato. Ao considerar o aumento da concentração dos metais no meio, considera-se êxito do processo de biolixiviação executado pelas as bactérias sulfato redutoras.

Palavras-Chave: Biolixiviação, Rejeito de Carvão, *Aspergillus Niger*, Sulfato Redutora



3929590 - UTILIZAÇÃO DE FINOS DE CARVÃO PARA REMOÇÃO DE FERRO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO

Higor Crepaldi, Mateus de Mello, Maria Alice Prado Cechinel, Michael Peterson

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Um problema decorrente das minerações é a geração de efluentes, mais conhecida como drenagem ácida de mina (DAM) que ocorre através do contato dos minerais sulfetados com a água, tendo como destaque a pirita (FeS_2). Esta exposição gera graves problemas tais como a redução do pH e a alta concentração de metais dissolvidos, comprometendo assim os recursos hídricos e o meio ambiente. O estudo teve como objetivo avaliar a redução dos íons ferrosos de efluentes da mineração carbonífera através do processo de adsorção, utilizando-se os finos de carvão que é um subproduto da mineração como material adsorvente. Os finos de carvão provenientes de duas jazidas situadas no município de Lauro Muller – SC, denominadas como camada Barro branco e camada Bonito, foram caracterizados e foram realizados ensaios de tratamentos químicos e tratamentos térmicos a fim de melhorar a sua capacidade adsorvente. Dentre os principais resultados obtidos, estão o aumento de área superficial das amostras com tratamento térmico. Os finos de carvão que apresentaram maior capacidade adsorventes foram os finos com tratamento térmico a 200°C da camada Bonito, tendo uma taxa de adsorção $q = 187,6 \text{ mg/g}$. Observou-se ainda que o processo de adsorção ocorre principalmente nas 3h iniciais de contato entre a solução e amostra sólida com uma redução de 55% para a amostra da camada Bonito com tratamento térmico de 200°C . Com embasamento na pesquisa pode-se concluir que os finos de carvão após tratamentos tiveram um grande aumento em sua área superficial, assim aumentando sua capacidade de adsorção, no entanto seria necessário um estudo para sabermos se este procedimento seria viável em uma escala industrial.

Palavras-Chave: Adsorção, Finos de Carvão, Drenagem Ácida de Mina



8687196 - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE GEOPOLÍMEROS À BASE DE CINZA LEVE E CINZA PESADA

Letícia Bitencourt Zilli, Mayza Damazio, Steicy Martins, Erick Zabot Valvassori, Mariana de Souza Pereira, Silviany Goulart, Leidy Johana Jaramillo Nieves, Fabio Elyseu, Adriano Michael Bernardin

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Os geopolímeros estão sendo amplamente estudados como um material de construção sustentável, devido as suas características como um potencial substituto do Cimento Portland. Uma das características que atrai muito a atenção é a possibilidade de incorporação nos geopolímeros de resíduos ou subprodutos provenientes de outros processos industriais. Criciúma se caracteriza por estar em uma região de produção de carvão para uso em termoelétricas. Desse processo é obtida a cinza leve e a cinza pesada, consideradas subprodutos da queima. Esses materiais podem ser usados como fonte de aluminossilicato para a fabricação de geopolímeros e, assim, destinar adequadamente esses resíduos. A síntese de geopolímeros consiste na presença de uma fonte de aluminossilicato em meio alcalino. Esses materiais reagem em processos com baixas temperaturas até seu endurecimento. Assim, o objetivo do trabalho foi sintetizar e caracterizar materiais geopoliméricos à base das cinzas leve e pesada. As cinzas foram caracterizadas por difração de raios X (DRX), distribuição de tamanho de partícula (difração a laser) e área superficial específica (BET). Para a síntese dos geopolímeros foram trabalhadas três porcentagens de sólidos em função da trabalhabilidade da pasta e variado o tipo de cinza utilizado. As amostras foram levadas para estufa em $50 \pm 5^\circ\text{C}$ até a desmoldagem, depois foram deixadas no ambiente para cura. Os geopolímeros foram caracterizados por resistência mecânica à compressão em 28 e 90 dias. Os resultados mostraram que ambas as cinzas, leve e pesada, podem ser usadas para a fabricação de geopolímeros, porém a resistência mecânica para os materiais sintetizados com 65% em massa de cinza pesada foi de 13,6 e 32 MPa em 28 e 90 dias respectivamente, sendo superior aos geopolímeros de cinza leve que em 70% de sólidos foi de 8 e 13 MPa aos 28 e 90 dias respectivamente. Este estudo foi financiado pelo projeto “Bolsas de valorização do carvão mineral” patrocinado pela FAPESC. As cinzas foram caracterizadas por distribuição de tamanho de partícula. A síntese consistiu na mistura das cinzas, de acordo com o percentual de sólidos apresentados na Tabela 1, a solução de NaOH (10M) e silicato de Sódio, permitindo que a temperatura da mistura estabilize em $30 \pm 1^\circ\text{C}$. As misturas foram vertidas em moldes, vibradas por 1 minuto e levadas para estufa em $50 \pm 5^\circ\text{C}$ até o endurecimento. Após 28 e 90 dias, os ensaios de resistência foram realizados. Tabela 1 – Percentuais de sólidos utilizados.

Palavras-Chave: Geopolímeros, Cinzas de Carvão, Subprodutos, Sustentabilidade



7993560 - PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COPOLÍMEROS FOTOATIVOS BASEADOS EM MONÔMEROS ESIPT

Natália Morelli Possolli, Alexandre Gonçalves Dal-Bó, Priscila Sayoko Silva Wakabayashi, Fabiano Severo Rodembusch, Sabrina Arcaro

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Matrizes poliméricas fluorescentes se destacaram amplamente nos últimos anos, sendo aplicadas em diversas áreas como de alimentos, médica e até em construção civil, devido sua alta estabilidade, fácil manuseio e baixo custo de produção. Neste contexto, a transferência intramolecular de prótons no estado excitado (ESIPT) tem seus mecanismos de fluorescência bem conhecidos, permitindo a obtenção de sondas fluorescentes e sensores ópticos na região do visível. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi sintetizar novos polímeros fluorescentes ESIPT obtidos por reação de polimerização radical entre estireno e monômeros de benzazolilvinileno fotoativos. Os polímeros fotoativos, denominados PV1-4, foram obtidos por polimerização radicalar utilizando estireno e os corantes monoméricos VM1-4 em diferentes frações (m/m): VM1 (1%) e VM2-4 (5%). A polimerização foi realizada em solução usando tetrahidrofurano (THF) como solvente e peróxido de benzoíla como iniciador a 90 °C. O produto final foi precipitado em etanol, filtrado e seco sob vácuo a 40 °C. Os polímeros resultantes foram caracterizados por espectroscopia por ressonância magnética nuclear (¹H RMN), espectroscopia de infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), Cromatografia de Exclusão por Tamanho (SEC) e as propriedades térmicas foram analisadas por Termogravimetria (TGA) e Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC). Os resultados mostram que os polímeros obtidos possuem uma ampla distribuição da massa molar, indicando reação de transferência e terminação irreversível de algumas cadeias, em razão da reação de polimerização. PV1-4 apresentou uma temperatura máxima de decomposição na faixa de 400 °C. A caracterização eletroquímica do PV1-PV4 por Voltametria Cíclica (CV) mostra picos irreversíveis bem definidos para oxidação e redução, estes permitem estimar a energia dos orbitais moleculares ocupados mais altos e o orbital molecular desocupado mais baixo, respectivamente. Os valores do band gap eletroquímico foram: 3,20 eV (PV1), 2,91 eV (PV2), 3,12 eV (PV3) e 2,83 eV (PV4). Os polímeros apresentam absorção na região ultravioleta (UV) e fluorescência na região ciano-verde com grande deslocamento de Stokes (~200 nm), mantendo estruturas da banda devido à presença dos sistemas benzazólicos. Os espectros de emissão, provaram o equilíbrio ESIPT, onde ocorre uma dupla emissão de fluorescência. No entanto, não há grandes diferenças entre os corantes monoméricos e a vida útil dos polímeros em solução, apenas para os filmes finos poliméricos, considerando o aumento da rigidez molecular e da seção transversal da absorção de UV. Apesar da emissão intensa de fluorescência, a presença de fluoróforos monoméricos não alterou as propriedades térmicas espectroscópicas e térmicas do polímero se comparado ao poliestireno puro. O uso dos polímeros fluorescentes por ESIPT em estudo, tem potencial imenso em aplicações bioquímicas devido à elevada eficiência e seletividade da emissão de fluorescência.

Palavras-Chave: Polímeros Fotoativos, Fluorescência ESIPT, Polimerização Radicalar



5571588 - PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NOVOS ANFIFÍLICOS GLICOCONJUGADOS PARA ATUAREM COMO NANOCARREADORES E NANOSENSORES

Angélica Marcílio de Souza, Alexandre Gonçalves Dal-Bó, Sabrina Arcaro, Rodrigo Cercena, Rodrigo da Costa Duarte

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Com o advento da nanotecnologia, nanoestruturas com polímeros biodegradáveis vêm atraindo grande interesse científico e sendo promissoras para difíceis doenças como prevenção e terapia do câncer. Em sistemas de nanocarreadores lipossomais, nanopartículas poliméricas carreadoras de fármacos são capazes de atuar como nanosensores de diferentes bactérias. Dentre os tipos de ligantes que podem ser anexados ao carreador, destacam-se os carboidratos, os quais possuem afinidade com lectinas (receptores). A inserção da lectina, uma classe de proteína que reconhece carboidratos, pode favorecer a sua vetorização e ser uma alternativa em viabilizar o transporte do fármaco até a célula alvo. Os anfifílicos glicosilados são compostos tensoativos que podem interagir tanto com substâncias polares quanto apolares e que sofrem uma adição enzimática de carboidratos a sítios específicos na superfície de proteínas e lipídios. Entretanto, mesmo sendo capazes de se auto-organizarem em nanoestruturas e servirem como uma função bioativa, existem poucos estudos de anfifílicos glicosilados constituídos em sua estrutura de poli(óxido etileno) (PEO) e nenhum estudo sobre misturas desses anfifílicos com compósitos de fosfatidilcolina. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi preparar lipossomas glicoconjugados, provenientes de vesículas compostas por fosfatidilcolina da lecitina de soja purificada (PC) e do anfifílico glicoconjugado C22PEG900GlcNAc derivado do colesterol, considerando as caracterizações na presença e na ausência de lectinas obtidas de *Bauhinia variegata* (BVL). Inicialmente os lipossomas glicoconjugados foram preparados por evaporação de fase reversa e então caracterizados. Foi determinado o tamanho das vesículas por espalhamento de luz dinâmico (DLS) e espalhamento de raios-X a baixo ângulo (SAXS). A variação da largura e do deslocamento de banda de grupos específicos presentes nos lipossomas de PC foram analisados por espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). Foram investigados os efeitos da temperatura de -45 a 5 °C por calorimetria exploratória diferencial (DSC), além de analisar a presença e a ausência de BVL por potencial zeta, espectroscopias de absorção UV-Vis e fluorescência. Os resultados mostram que foram obtidas vesículas a partir de uma mistura de PC e BVL, evidenciado por SAXS e DLS. A dimensão dos conjuntos isentos de BVL foi de 100 nm, enquanto na presença da proteína a dimensão foi de 124 nm, onde UV-Vis mostrou dependência linear sobre o aumento de sua concentração. Além disso, a localização da BVL em PC LUVs (vesículas unilamelares grandes) desordena a região polar lipídica nas $N^+(\text{CH}_3)_3$ e a interface (C=O), mas não afeta a região hidrofóbica de lipídios, podendo reorientar grupo fosfato lipídico acima do plano da membrana e não promover uma perda de estabilidade do sistema. Em suma, pode-se observar um endurecimento na estrutura de BVL, não havendo uma grave alteração pela presença dos lipossomos.

Palavras-Chave: Anfifílicos Glicoconjugados, Nanocarreadores, Nanosensores, Lectina.



1946781 - POLÍMERO:PIRITA (PTFE:FES₂) COMO CATALISADOR NA DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO EM EFLUENTES

Thuani Gesser Muller, Camila Machado de Oliveira, Leticia Patricio Ferreira, Rafael Alves André, Michael Peterson

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O carvão mineral brasileiro contém um elevado teor de impurezas, incluindo a pirita (FeS₂), principal causadora da drenagem ácida de minas (DAM). Os grandes volumes de efluentes com algum tipo de corante, gerados por muitos segmentos industriais, como as indústrias têxteis, também são um grave problema ambiental, pois estes corantes costumam ser resistentes aos tratamentos biológicos. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo principal avaliar o potencial da pirita da mineração de carvão dispersa em uma matriz polimérica na degradação do corante azul de metileno por meio de Processos Oxidativos Avançados (POAs), que são capazes de degradar complexos compostos orgânicos em moléculas mais simples. Submeteu-se o resíduo piritoso a um processo de beneficiamento para redução do teor de metais pesados e outras impurezas e, por consequência, concentração da pirita. O resíduo beneficiado foi homogeneizado com um Top Coat de PTFE (politetrafluoretileno, fórmula geral $-\text{[CF}_2\text{-CF}_2\text{]}_n-$) em concentrações variáveis (10, 15 e 20% de pirita), originando o catalisador. A eficiência do produto foi avaliada por espectroscopia UV/VIS, mensurando a descoloração de uma solução de azul de metileno na presença de peróxido de hidrogênio, H₂O₂ (processo Fenton) e exposição à luz visível (fotocatálise). Os resultados alcançados demonstram que apesar do PTFE não atuar na degradação do corante azul de metileno, a dispersão do resíduo piritoso nesta matriz produz um catalisador de elevada eficiência e com maior controle da liberação de ferro para a solução em relação ao resíduo puro. Dentro dos intervalos avaliados em um planejamento experimental fatorial 2², tanto a concentração de resíduo na mistura polímero:pirita, quanto a concentração de catalisador na solução e a interação entre estes fatores são significativas para a degradação do corante e remoção de cor, sendo a melhor condição aquela com um catalisador com 20% de resíduo aplicado na concentração de 5 g/L. Foram testados tempos de reação/contato que variaram entre 10 e 90 minutos. Das condições testadas, um tempo de contato de 60 minutos é o mais adequado e o catalisador pode ser recuperado e utilizado por até 6 ciclos sem perder a eficiência. No quarto ciclo, uma degradação de aproximadamente 99% do corante e uma remoção de cor de 89% foram atingidas. Ainda, a partir desse ciclo, a liberação de ferro para a solução atende a resolução ambiental brasileira para descarte direto no corpo receptor, que é de 15 mg/L. Assim, a dispersão do resíduo piritoso no PTFE, além de contribuir para o reaproveitamento de um material tratado normalmente como rejeito, resulta em um produto para o tratamento de efluentes de variados segmentos industriais que empregam corantes em seus processos produtivos.

Palavras-Chave: Resíduo piritoso, Processo Fenton, Fotocatálise, Tratamento de efluentes



3725448 - REMOÇÃO DE IMPUREZAS SILICOSAS DA FRAÇÃO PIRÍTICA DOS REJEITOS DA MINERAÇÃO DE CARVÃO

Rafael Alves André, Camila Machado de Oliveira, Thuani Gesser Muller, Michael Peterson

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A pirita (FeS_2) encontra-se entre os rejeitos da mineração de carvão e sua destinação às pilhas de deposição é responsável por muitos problemas ambientais. A remoção das impurezas silicosas dessa fração residual, denominada de R1, corrobora com a sua valorização como um subproduto do processo de extração mineral. Assim, este trabalho avaliou a segregação dessas impurezas em meio denso de bromofórmio e a possibilidade de reutilização e recuperação do reagente. Como rotas tradicionais de beneficiamento de pirita envolvem a lixiviação em ácido fluorídrico concentrado para extração de quartzo e outros resíduos silicosos, esta metodologia também foi estudada. Um planejamento experimental fatorial 2^2 foi aplicado para avaliar os parâmetros do processo de segregação em meio denso. Adotaram-se como variáveis independentes o tempo de repouso do sistema pirita + bromofórmio, cuja concentração foi fixada em 0,05 g/mL, e o reaproveitamento do reagente (número de ciclos em que foi aplicado). As amostras beneficiadas em bromofórmio foram lavadas com álcool etílico 95% e secas em estufa a vácuo a 40 °C. Como variável resposta do planejamento experimental, elencou-se o teor de quartzo dessas amostras, estimado por quantificação de fases cristalinas a partir de difratogramas de raios X. Nos experimentos com ácido fluorídrico (HF), considerou-se para o R1 um teor de SiO_2 de 4,64%, determinado por fluorescência de raios X em trabalhos anteriores. Para permitir uma boa homogeneização do sistema e facilitar a remoção da fase líquida ao término do processo, o volume de ácido utilizado foi 20 vezes maior ao estequiométrico previsto pela reação química entre SiO_2 e HF. Avaliaram-se tempos de reação de 20 a 60 min, com intervalos de 10 min. Depois da extração do líquido, o material sólido foi lavado com água destilada e seco em estufa a vácuo a 40 °C. A associação dos resultados obtidos por difração de raios X (DRX), quantificação de fases cristalinas e análise estatística demonstrou que o reaproveitamento do bromofórmio não foi um fator significativo para o teor de quartzo das amostras beneficiadas, indicando que o reagente pode ser reutilizado sem causar prejuízos ao processo. Para as amostras beneficiadas em ácido fluorídrico, o DRX evidenciou a remoção do quartzo já nos primeiros 20 min de reação. Como o beneficiamento em ácido fluorídrico envolve reações químicas, ele impossibilita que o HF seja reutilizado. Logo, para a remoção do quartzo presente no resíduo piritoso da mineração de carvão, sugere-se a separação em meio denso de bromofórmio, com um tempo de repouso do sistema de 5 min, elencado pelo método estatístico.

Palavras-Chave: Carvão mineral, Rejeitos, Pirita, Beneficiamento



PESQUISA: RESUMOS DE TRABALHOS EM ANDAMENTO



7893957 - AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM ESCOLAS MUNICIPAIS EM ÊNFASE NA ACESSIBILIDADE ESPACIAL.

Felype Dagostin Moretti, Aline Eyng Savi

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A Constituição Federal determina a inclusão de alunos com deficiência na rede regular de ensino e garante acessibilidade em espaços públicos, conforme o Decreto Federal número 5.296/2004, estabelecendo critérios básicos. A acessibilidade nas escolas e, conseqüentemente, a inclusão escolar deveria considerar as diferenças entre os alunos, implicando em escolas que alcancem um modelo universal, com o mínimo de exclusões. Porém, além das barreiras físicas, há barreiras atitudinais a serem vencidas. A acessibilidade espacial escolar significa bem mais do que apenas poder chegar ou entrar num lugar desejado. Um lugar acessível deve permitir, através da maneira como está construído e das características de seu mobiliário, que todos possam participar das atividades existentes e que utilizem os espaços e equipamentos com igualdade e independência na medida de suas possibilidades (DISCHINGER et. al., 2009). Para garantir condições de acessibilidade espacial nas escolas, é importante identificar quais barreiras aumentam o grau de dificuldade ou impossibilitam a participação, a realização de atividades e a interação das pessoas com deficiência. Na eliminação das barreiras físicas (naturais ou construídas), há quatro aspectos que devem ser considerados: orientação espacial, deslocamento, uso e comunicação. Para cada uma dessas questões são necessários mecanismos de tecnologia assistiva, desde cadeiras de roda, até elementos do espaço como rampas, placas em braile, etc. Com relação as barreiras físicas, há normas técnicas como a NBR 9050/2015 que regulamentam a acessibilidade. Existem também, metodologias complementares que ajudam a ouvir os usuários, provendo dados concretos que possam gerar melhorias nas condições de acessibilidade. Para isto, o projeto de iniciação científica iniciado em maio de 2019 tem como objetivo: propor subsídios assistivos para adequar e qualificar espaços internos e externos em uma escola municipal do município de Morro da Fumaça, com ênfase na percepção do usuário com deficiência. Utiliza-se então o método do Passeio Acompanhado (DISCHINGER, 2000). Esse instrumento gera uma melhor compreensão do espaço, permitindo maior assertividade nas tecnologias assistivas propostas. A pesquisa encontra-se em fase de levantamento bibliográfico e de aplicação de piloto do método supracitado. Os primeiros resultados têm demonstrado que as pessoas com deficiência classificam os banheiros como maior necessidade de adaptação, e que apesar do conhecimento por parte da direção da escola de algumas tecnologias assistivas que minimizariam riscos de acidentes, há a dificuldade de entendimento das mesmas e de acesso financeiro a elas. Nesse sentido, os relatórios que apresentam os pontos mais críticos da acessibilidade e que serão elaborados pela pesquisa, fazem-se importantes ferramentas para esclarecer de maneira mais simples a utilização desses recursos.

Palavras-chave: Acessibilidade, Pós-Ocupação, Passeio Acompanhado, Escolas.



2687674 - MANUAL DE ACESSIBILIDADE ESPACIAL PARA IDOSOS COM USO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

Nathalia Borsatto D'Agostin, Aline Eyng Savi

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O envelhecimento humano passou a ser considerado um importante fenômeno social devido ao aumento da expectativa de vida da população. Dados da Organização Mundial de Saúde apontam que, entre 2012 e 2050, a proporção de pessoa com 60 anos ou mais passará de 10% para 29% na população brasileira, sendo que em 2025, o Brasil será o sexto país do mundo em números de idosos. A forma como uma pessoa envelhece apresenta-se como a combinação de três determinantes do envelhecimento - ambiente, psicológico e biológico. No que tange esses campos, pode-se constatar a maior probabilidade de experimentar incapacidades físicas e cognitivas, as quais podem gerar crises de autonomia no idoso, fazendo com que o mesmo fique dependente de ajuda para atividades cotidianas que antes eram realizadas com naturalidade. A casa por vezes é um risco, não se adaptando às restrições do envelhecimento. A falta de atenção às necessidades espaciais do idoso, por vezes, faz com que o mesmo se veja obrigado a deixar seu lar ou sinta a necessidade de se ajustar à falta de acessibilidade dentro da própria casa. Há normas técnicas (e.g. NBR 9050) e recursos, como as tecnologias assistivas, para que os espaços construídos que recebem idosos, especialmente suas moradias, sejam seguros e permitam autonomia. Contudo, o material técnico é muitas vezes de difícil acesso, leitura e compreensão. Nesse sentido, o Projeto de Iniciação Científica, iniciando em maio de 2019, objetiva: desenvolver, por meio de manual arquitetônico, recursos de tecnologia assistiva para idosos que auxiliem na autonomia para realização das atividades cotidianas. O termo tecnologia assistiva é utilizado para identificar recursos que fornecem assistência a pessoas com problemas funcionais, contribuindo para gerar maior independência e qualidade de vida, ampliando a mobilidade. A tecnologia assistiva voltada para uso residencial seria aquela que crie a chamada “casa segura”, estabelecendo um lar adaptado às necessidades de cada morador. A metodologia utilizada para a realização do estudo trata-se de levantamento bibliográfico, pesquisa de campo e compilação dos resultados com a confecção de material ilustrativo para adaptação da moradia ao envelhecimento, procurando garantir, por fim, a acessibilidade do idoso. A pesquisa encontra-se em fase de levantamento bibliográfico e de aplicação de questionário piloto, com dez idosos participantes do Grupo de Idosos do Bairro Mina União em Criciúma. O universo escolhido para o piloto considerou a questão econômica e social, que corrobora com a realidade dos idosos no Brasil. Os primeiros resultados têm demonstrado que os idosos classificam os banheiros como maior necessidade de adaptação, e que apesar do conhecimento de algumas tecnologias assistivas que minimizariam riscos de acidentes, tem dificuldade de entendimento e de acesso financeiro a elas. Nesse sentido, o manual faz-se importante ferramenta para esclarecer de maneira mais simples a utilização desses recursos.

Palavras-chave: Implicações do Envelhecimento, Manual de Acessibilidade, Tecnologia Assistiva.



8172358 - PROJETO DE EXTENSÃO CIDADANIA NA TERCEIRA IDADE: O ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL NO TERRITÓRIO PAULO FREIRE

Josileyne de Oliveira

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O Projeto de Extensão Cidadania na Terceira Idade: envelhecimento saudável no Território Paulo Freire aprovado pelo Edital nº: 122/2018 (ativo até 2020) vem desenvolvendo suas atividades junto aos idosos da comunidade no Território Paulo Freire, com o objetivo principal de: promover a socialização do conhecimento por meio de atividades relacionadas à discussão do envelhecimento nas esferas ambiental, psicológica e biológica com vistas de encaminhar alternativas de soluções aos problemas sociais, contribuindo para a melhoria da qualidade do ambiente de vida do idoso no Território Paulo Freire. As atividades propõem reflexões sobre a percepção do seu corpo no espaço, uma visão mais ampla de sua importância dentro de sua comunidade e seu âmbito familiar. Os participantes se fazem sujeitos ativos, cujas histórias vão sendo acolhidas, pois, comunga-se com Bosi (1994, p.37), quando a mesma diz que “nosso interesse está no que foi lembrado no que foi escolhido para perpetuar-se na história de sua vida”. De forma, muitas vezes lúdicas, as atividades trazem proposições para diálogos e troca de experiência. Contemplam-se ações nas áreas da arquitetura, arte e fisioterapia. Exercita-se um olhar interdisciplinar, procurando ações diferenciadas dentro daquilo que é possível ser desenvolvidos pelos idosos. Estes, por sua vez, auxiliam a equipe pensar a partir de suas próprias preferências e daquilo que é possível ser oferecido. É no exercício de valorizar o idoso na direção de ampliar seu olhar sensível para seus potenciais e encorajamento que se costuram as ações desse projeto de extensão. Tomam-se o saber da experiência trazido por Larrosa (2002 p.26-27) para melhor explicitar o que se fala: “O saber de experiência se dá na relação entre o conhecimento e a vida humana”. De fato, a experiência é uma espécie de mediação entre ambos que cria uma visão que buscam valorizar o idoso. As ações, a partir da memória junto ao cotidiano do idoso, tem ampliado a visão acadêmica das participantes perante a necessidade do idoso nas sociedades de forma geral, visando mudanças no processo cultural e social para um bem maior de um país que vem envelhecendo a cada dia. Registra-se que a realidade brasileira (também visível na área de trabalho), muitas vezes vislumbra a velhice como uma etapa do ciclo vital frequentemente vista como um período de estagnação e finalização, de declínio e de perdas, de desespero e temor da morte, sem possibilidades de crescimento, participação e envolvimento nos mais variados contextos (STUART-HAMILTON, 2002). Todavia, o envelhecimento da forma como tem sido tratado no projeto, enquanto constituinte do processo de desenvolvimento humano, tem permitido que os agentes envolvidos o caracterizem como um tempo de exposição a acontecimentos da vida e a transições, e também como um período de implementação de estratégias de confrontação e de resolução de desafios, a partir das oportunidades e do potencial adaptativo que cada idoso possui.

Palavras-chave: Valorização, Memória, Idoso, Envelhecimento, Território.



6899749 - ESTUDO TIPO-MORFOLÓGICO DE PRAÇAS NO MUNÍCIPIO DE FORQUILHINHA/SC

Eduarda Andrade Campos, Jorge Luiz Vieira

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Este trabalho tem como objetivo mapear, classificar e caracterizar os tipos de praças existentes nos bairros da área urbana do município de Forquilha por meio de estudo tipo-morfológico. O mesmo se enquadra na linha de pesquisa de tipologias arquitetônicas e morfologia urbana e está vinculado ao Projeto de Extensão EMI (Escritório Modelo Interdisciplinar de Assistência Técnica), que desenvolve o Projeto Urbanístico e Arquitetônico do Espaço Social e Comunitário em Área Pública Municipal do Bairro Nova York e de Bairros Vizinhos, e ao Grupo de Pesquisa Habitação, Espaço Público e Cidade. O município de Forquilha está localizado no estado de Santa Catarina a 217 km da capital Florianópolis. Situa-se na Região Carbonífera de Santa Catarina, fazendo parte da AMREC (Associação dos Municípios da Região Carbonífera). A cidade foi colonizada por imigrantes alemães, italianos, poloneses, teuto-russos e japoneses. A base de sua economia é agroindustrial, metal-mecânica e de extração mineral, tendo a cultura do arroz como a principal atividade agrícola e a extração do carvão ainda como importante atividade econômica. Segundo o censo do IBGE 2010, o município contava com uma densidade demográfica de 123,12 hab/km² e uma população de 22.548 habitantes, sendo 18.426 na zona urbana e 4.122 na zona rural. Para a fundamentação teórica e o embasamento das técnicas de levantamento e de análise para classificação e caracterização tipo-morfológica estudou-se referências bibliográficas sobre a temática de tipologias e da morfologia dos espaços livres de caráter público. Os parâmetros que nortearão as análises, a classificação e a caracterização das praças foram definidos com base em Alexander et al (2013). A verificação dos parâmetros será feita pelo Google Earth/Street View, visitas de campo e fotografias elaboradas pelos alunos dos Grupos Interfases de Projeto e das disciplinas de Estudos Urbanos do Curso de Arquitetura. Os produtos serão elaborados sobre mapa digital, na escala 1/12.500, no formato dwg. As etapas já desenvolvidas foram: 1. Definição dos parâmetros de classificação tipo-morfológica das praças a serem selecionadas; 2. Levantamento e mapeamento dos equipamentos comunitários e das praças existentes em todo perímetro urbano. Encontra-se em andamento o levantamento dos usos e densidade populacional do entorno das praças a analisar.

Os resultados a serem alcançados são: 1. Produção de um mapa da área urbana, conforme o atual perímetro urbano do município de Forquilha, com a localização das praças; 2. Quadro, referenciado ao mapa do item 1, com a classificação tipo-morfológica das praças ou dos espaços levantados e em termos descritivos dos parâmetros de caracterização, tais como: localização, densidade do entorno, configuração, dimensões, equipamentos, funções, tratamento paisagístico e arborização, iluminação e materiais empregados na pavimentação; 3. Como conclusão, o trabalho pretende abordar o sentido do espaço público na cidade contemporânea.

Palavras-chave: Tipologias, Praças, Espaços Públicos, Morfologia Urbana, Forquilha.



4793978 - SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS DE MORRO DA FUMAÇA - SC: LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO ATRAVÉS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

Gianluca de Lorenzi Canever, Mauricio Pamplona

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Esta pesquisa que está em andamento, é vinculada ao Grupo de Pesquisa Sistemas de Espaços Livres na Região Carbonífera de Santa Catarina e pretende mapear os Espaços Livres da cidade de Morro da Fumaça / SC a partir dos dados cadastrais e do uso da terra, tratados e constituídos como um Banco de Dados utilizando o software QGIS como Sistema de Informações Geográficas (SIG). A metodologia seguida será de distingui-los em categorias qualitativas e quantitativas o que constituirá uma base de dados para análises e projetos vinculados à pesquisa, extensão e ensino no âmbito do urbanismo e do planejamento da paisagem desenvolvidos no Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNESC. A expressão “Espaço Livre” refere-se ao espaço não edificado, pretendendo-se nesse estudo a previsão da qualificação do espaço urbano a partir dos aspectos humanos e físicos. Esse estudo inclui-se no estudo da paisagem urbana como suporte ao planejamento em planos e projetos e aplica-se sobre uns municípios que constitui a Região Carbonífera em que a paisagem regional sofreu com a modificação da paisagem pela exploração econômica do carvão como passivo ambiental e social. Dessa forma, busca-se contribuir com o planejamento dos Espaços Livres no perímetro urbano da cidade de Morro da Fumaça com o reconhecimento e a identificação desses espaços e tipologias levantados no uso da terra atual. Como base são usadas: a planta cadastral, imagem do satélite Sentinel 2 e o site “SIGSC – Sistema de Informações Geográficas” do Governo do Estado de Santa Catarina. A abordagem de aspectos quantitativos e qualitativos têm base na função, forma, distribuição e apropriação dos espaços livres públicos onde se dão as interações do cotidiano comum à função urbana e a estruturação de sua forma. O banco de dados está sendo formado de acordo com a tipologia do uso da terra, constituindo-se como referência ao planejamento territorial urbano onde as informações disponíveis são restritas para a criação de instrumentos públicos de gestão territorial. Tal aspecto é visto como facilitador do desenvolvimento sustentável para a área no sentido da relação dos dados espaciais quantificados e qualificados, além da geolocalização das diferentes fontes facilitarem a construção de novas informações. Como atividades de desenvolvimento da pesquisa foi efetivada uma pesquisa bibliográfica da temática SIG e caracterização da área de estudo; a transposição da planta cadastral do perímetro urbano da cidade do formato “.dwg”, do programa AutoCad para o formato “.shp” do programa QGIS, com um intenso processo de correção no desenho dos dados vetoriais iniciais considerados inadequados; a construção do banco de dados associados aos dados vetoriais transpostos. O somatório dessas etapas permitirá a sobreposição dos dados resultantes e a construção dos mapas base e de temáticos finais. Os procedimentos estão sendo realizados no Laboratório de Projetos do Curso de Arquitetura e Urbanismo - LabProj.

Palavras-chave: Banco de Dados, Sistemas de Espaços Livres, QGIS, Morro da Fumaça.



7623240 - OBTENÇÃO DE BIOVIDROS E VITROCERÂMICOS BIOATIVOS

Natália Morelli Possolli, Sabrina Arcaro, Oscar Rubem Klegues Montedo, Elidio Angioletto, Daiara Floriano da Silva, Kétner Bendo Demétrio

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
UNISOCIESC

Os vidros e vitrocerâmicas bioativas são muito atraentes para a medicina e têm sido amplamente estudados e investigados nas últimas décadas. Um número crescente de estudos demonstrou que a regeneração do tecido ósseo pode ser estimulada por biovidros com diferentes composições químicas. Desta forma, os vidros do sistema LZS ($\text{Li}_2\text{O}-\text{ZrO}_2-\text{SiO}_2$) podem ser muito interessantes devido as suas propriedades mecânicas, elétricas e térmicas, porém ainda foram pouco estudados para aplicação em regeneração óssea. Nestes materiais, a presença do lítio como íon bioativo pode favorecer a ação do material em nível celular, acelerando o processo de deposição da hidroxiapatita, que caracteriza a regeneração óssea. Por outro lado, a obtenção de compósitos deste biovidro com uma fonte de cálcio poderia melhorar ainda mais o desempenho do mesmo. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo investigar a bioatividade de compósitos vitrocerâmicos do sistema LZS e fosfato de cálcio (TCP). Para isso, diferentes composições de LZS com TCP foram preparadas, homogeneizadas e caracterizadas termicamente. Posteriormente os compactos foram tratados termicamente em 800°C e 900°C e caracterizados quanto a densidade, porosidade, estrutura e microestrutura. Os compactos foram expostos a um fluido corporal simulado (SBF), onde ficaram submersos em períodos de 7, 14, 21 e 28 dias. A bioatividade foi comprovada por meio de análises estruturais e microestruturais. Serão realizados ainda, testes de degradação e citotoxicidade em TRIS-HCl e testes de biocompatibilidade com células osteoblásticas humanas. Os primeiros resultados mostraram que foi possível produzir compósitos vitrocerâmicos bioativos a partir de LZS e TCP, comprovado pela formação de novas estruturas de fosfatos de cálcio na superfície das amostras após exposição ao SBF. O sistema vitrocerâmico em estudo é bastante promissor para aplicação medicinal com a finalidade de regeneração óssea.

Palavras-chave: Bioatividade, Sistema LZS, Regeneração Óssea.



5841372 - DESENVOLVIMENTO DE PORCELANATO A PARTIR DE RESÍDUO BASÁLTICO EM SUBSTITUIÇÃO AO FELDSPATO.

Tuanny Lima Medeiros, Mateus Locks, Sabrina Arcaro, Oscar Rubem Klegues Montedo

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A indústria da construção civil, em que a indústria cerâmica está inserida, é reconhecida como o setor que mais consome recursos naturais e energia, gerando consideráveis impactos ambientais. O emprego de resíduos em substituição às matérias-primas naturais tem sido uma importante estratégia para minimizar o impacto ambiental deste setor. O resíduo de basalto é um pó fino gerado no beneficiamento da rocha basáltica, utilizada como agregado na construção civil. A granulometria fina e o grande volume de produção dificultam sua incorporação no processamento de materiais cimentícios para a construção civil. No entanto, este pode ser introduzido nas cerâmicas tradicionais, já que passam por um processo de moagem. Do ponto de vista técnico, este resíduo é um material fundente que pode ser utilizado na produção de massas porcelânicas. A proposta do trabalho era utilizar o resíduo de beneficiamento de basalto no processamento de produtos cerâmicos para construção civil. Assim, pretende-se desenvolver uma composição porcelânica a partir do rejeito de basalto em substituição ao feldspato. Quatro composições, baseadas em uma composição de referência, típica de uma massa porcelânica, com teores de substituição de feldspato por basalto variando de 0 a 100%, foram testadas (% de basalto): C0 (0%), C1 (50%), C2 (75%) e C3 (100%). Cada matéria-prima, com granulometria passante em malha 325 mesh, foi adequadamente seca e pesada para se obter as composições desejadas. Cada composição foi adequadamente homogeneizada a úmido (50% de água) e seca em estufa. Os pós secos foram umidificados (8%), granulados em peneira malha 35 mesh e deixados em repouso por 24 h. A seguir, foram prensados por prensagem uniaxial (12,5 cm x 6,5 cm, pressão específica de 50,60 e 70 MPa). Os corpos de prova foram, então, secos. Amostras de cada composição foram preparadas (10 mm x 5 mm x 5 mm) para o ensaio de dilatométrica óptica, visando a determinação da temperatura e patamar de sinterização. Os resultados até o momento indicam que o aumento do teor de substituição de feldspato por basalto reduz a temperatura de sinterização em mais de 50 oC (de 1260 oC (C0) para 1200 oC (C3)). De acordo com testes preliminares, estima-se que, além da economia energética, possa haver melhoria nas propriedades mecânicas e diminuição da tendência à deformação pirolástica.

Palavras-chave: Cerâmica, Massas Porcelânicas, Valorização de Resíduos, Basalto, Piroplasticidade.



2489996 - EFEITOS DA ADIÇÃO DE FIBRAS POLIMÉRICAS NA PERMEABILIDADE DE FILTRO CERÂMICO DO TIPO VELA.

Andrei Lourenço de Souza, Leonardo Rocha Vieira, Julia Soratto Ribeiro, Murilo Daniel de Mello Innocentini, Oscar Rubem Klegues Montedo

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Este estudo aborda o desenvolvimento de filtro cerâmico do tipo vela obtido a partir de composição cerâmica extrudada e de baixo custo. Estudos revelam que a adição de fibras poliméricas à massa cerâmica tem a capacidade de criar uma rede de vazios na matriz após a etapa de decomposição da fibra, interconectando os poros e zonas interfaciais, aumentando assim a permeabilidade. No entanto, o aumento da permeabilidade acarreta na redução da resistência mecânica. Portanto, a definição do teor de fibras que promova a obtenção da permeabilidade requerida para determinada aplicação sem comprometer a resistência mecânica mínima exigida para a operação de filtração deve ser realizada. Desta forma, o objetivo deste estudo é analisar a influência do teor volumétrico de fibras de polipropileno na permeabilidade da cerâmica porosa e na resistência mecânica. Para isso, preparou-se uma composição (% em massa) cerâmica composta de Argila Plástica (30%), Caulim (15%), Feldspato (45%) e Quartzo (10%). A composição foi moída, peneirada, secada em estufa e desaglomerada em almofariz para posterior mistura com calcário moído. Ao pó foram adicionadas microfibras de polipropileno em 3 diferentes proporções (% em volume): F2 (23,0%), F3 (24,5%) e F4 (26,0%). Uma suspensão de cada composição em álcool isopropílico com proporção mássica 3:2 (álcool:sólidos) foi preparada para desaglomerar as fibras poliméricas. Adicionou-se também uma solução de PVA 9,09% com teor em massa de 5, 5,5 e 6% nas amostras F2, F3 e F4, respectivamente. Após homogeneização, as suspensões foram secas e os pós foram desaglomerados e umidificados (8% em peso seco). O pó úmido das amostras foi desaglomerado e prensado com pressão específica de 304 kgf/cm². Os corpos de prova compactados foram submetidos à queima em forno mufla a 950 °C com patamar de 5 min e taxa de aquecimento de 3 °C/min de 28 até 300 °C e 5 °C/min de 300 até 950 °C. Em seguida, os corpos de prova foram caracterizados. Para a análise de porosidade aparente e absorção de água, os valores aumentaram de 48,57 a 50,21% e de 38,54 a 39,85%, respectivamente, com o aumento do volume de fibras na composição. A densidade aparente manteve-se constante a 1,26 g/cm³, assim como no ensaio de picnometria que se manteve na faixa de 2,8 g/cm³. Para a resistência à compressão e permeabilidade, não houve variação significativa com o aumento do teor de fibras: resistência à compressão de 14,7 MPa, k1 de 3,88x10⁻¹³ m² e k2 de 2,51x10⁻⁸ m para F2; resistência à compressão de 11,9 MPa, k1 de 2,87x10⁻¹³ m² e k2 de 1,58x10⁻⁸ m para F3; resistência à compressão de 14,9 MPa, k1 de 3,07x10⁻¹³ m² e k2 de 1,66x10⁻⁸ m para F4. A formulação F4 foi escolhida para a caracterização final, apresentando porosidade aparente de 52,5% e absorção de água de 36,5%. Assim, estes filtros poderiam ser empregados em processos de microfiltração, levando em consideração sua porosidade, boa resistência mecânica e permeabilidade.

Palavras-chave: Cerâmica, Filtro, Porosidade, Permeabilidade.



7774982 - BIG DATA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Paulo João Martins, Kristian Madeira, Pedro Gabriel Ambrosio, Larissa Pereira, Amabeli Quariniri Negrelli, Lucas Vieira Machado, David Batista Gesuino, Carolina Michels, Sarah Galatto Cancillier

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Existe um crescimento exponencial dos dados gerados por inúmeras tecnologias, tais como os dispositivos inteligentes, sensores, redes sociais, RFID (Radio Frequency IDentification) entre outros. Dados estes gerados deixam de ser considerados estáticos, pois, após a coleta os mesmos são fundamentais para o objeto da empresa ou pesquisa. Muitas vezes acaba se tornando um recurso de valor econômico, e pode ser utilizado para gerar uma nova informação ou negócios. Neste cenário surge o conceito de big data. O objetivo da pesquisa é levantar e informações que gerem uma discussão sobre o conceito, extraído da literatura, de forma a obter o entendimento sobre o impacto na geração de ideias úteis, bens e serviços de valor significativo. É uma investigação aplicada, com um objeto descritivo, e utiliza o método qualitativo de abordagem.

Palavras-chave: Big Data; Banco Dados; Redes Sociais.



1568973 - DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO RESPONSIVA PARA UTILIZAÇÃO NO ACOMPANHAMENTO DOS PACIENTES DE FISIOTERAPIA DA UNESC NA CIF – CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E SAÚDE.

Clayton Mariano de Andrade, Luciano Antunes

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O projeto proposto visa apoiar os profissionais da área de fisioterapia da UNESC, a busca pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), é um trabalho que demanda um certo tempo para a procura pela palavra chave, hoje uma das soluções que existe apenas possibilita a busca pelo código da CIF. A aplicação será desenvolvida para atender as necessidades dos profissionais, em dispositivos móveis, possibilitando agilidade na busca, atualização da situação cadastral do paciente e sua evolução ou regressão nos tratamentos. O software proposto possibilitará o cadastramento de usuários e suas devidas permissões de acesso, cadastramento de pacientes e cadastramento do tratamento proposto ao paciente assim como sua evolução. As tecnologias que serão utilizadas no desenvolvimento do projeto será uma aplicação responsiva utilizando o framework Bootstrap com o template adminLTE, as linguagens envolvidas são HTML5, CSS e JavaScript para o front-end e PHP7 e o banco de dados MySQL para o back-end, o servidor de aplicação será uma das pilhas de desenvolvimento da Apache, esta que será definida posteriormente conforme a disponibilidade do hardware para o projeto, todas as ferramentas citadas acima estão disponíveis gratuitamente na internet e suas licenças permitem o desenvolvimento da aplicação para produção.

Palavras-chave: Aplicativo, Mobile, CIF, Fisioterapia.



6999697 - SHELLBAY: PROTÓTIPO PARA DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGEM BAYESIANA EM SISTEMAS INTELIGENTES

Marcelo Minato Rezin, Gabriel Teixeira Gageiro, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A inteligência artificial é uma área recente da computação que visa encontrar a melhor solução possível em uma situação, possibilitando a tomada de decisão e a resolução de problemas pela máquina (RUSSEL; NORVIG, 2014). Em problemas que envolvem conhecimento, tem-se a presença da incerteza, que pode ser por aleatoriedade. Este tipo de incerteza pode ser modelada por meio das redes bayesianas, em que a probabilidade do evento ocorrer pode assumir o valor 0 ou 1. Nesses casos, o conhecimento é representado pelas redes bayesianas, que são grafos acíclicos compostos por nós que representam variáveis aleatórias. Nessas redes a representação é composta pelas probabilidades das hipóteses a priori, pelas probabilidades das evidências e pelas probabilidades de ocorrência da evidência dado que a hipótese acontece. As redes bayesianas são usadas para representação de conhecimento em sistemas especialistas probabilísticos, utilizando-se do Teorema de Bayes que baseia-se na probabilidade condicional para resolução de um problema. Na implementação desses sistemas pode-se utilizar softwares denominados shells, em que os mecanismos de inteligência artificial já encontram-se implementados, realizando-se a representação do conhecimento para o problema em questão. Na disciplina de Inteligência Artificial do curso de Ciência da Computação foi desenvolvido o protótipo de uma ferramenta de inteligência artificial baseada no modelo proposto por Thomas Bayes, considerando as probabilidades conhecidas e uma nova informação amostral pode-se gerar as probabilidades a posteriori das hipóteses acontecerem. Metodologicamente, para o desenvolvimento ShellBay realizou-se: o levantamento bibliográfico acerca das redes bayesianas, do teorema de Bayes e dos sistemas especialistas probabilísticos; a modelagem matemática do raciocínio probabilístico; e a implementação do protótipo da ferramenta. A solução foi projetada para ambiente web, utilizando o framework AngularJS por meio da linguagem Javascript, juntamente com HTML e CSS. Na ShellBay é possível adicionar as hipóteses diagnósticas com suas respectivas probabilidades a priori, as evidências do problema, bem como as probabilidades de ocorrência da evidências dado que as hipóteses acontecem. Em termos de resultados, o protótipo atendeu os objetivos, visto que o modelo implementado funcionou matematicamente de acordo com a modelagem bayesiana pelo teorema de Bayes, correspondendo aos cálculos realizados manualmente. Concluindo, pode-se afirmar que soluções deste tipo apresentam potencial de aplicabilidade em diferentes áreas do conhecimento, como por exemplo, na saúde, para auxiliar no diagnóstico de doenças; na área meteorológica, para previsão do tempo; entre outras.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Redes Bayesianas, Teorema de Bayes, Sistemas Especialistas Probabilísticos.



2586746 - ALTERAÇÕES NA REDE DE DRENAGEM EM ÁREA DE PRODUÇÃO DE ARROZ IRRIGADO

Ariane Machado Ignácio, Álvaro José Back, Nilzo Ivo Ladwig, Jóri Ramos Pereira

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Na década de 80 houve uma alteração significativa na paisagem das áreas de várzeas da região sul do estado, onde grande parte das áreas de relevo plano foram sistematizadas para o plantio do arroz irrigado no sistema pré-germinado. Neste processo houve alteração na rede de drenagem, em que muitos dos pequenos cursos d'água foram retificados e em alguns casos até mesmo excluídos e substituídos por canais de irrigação ou drenagem. O objetivo trabalho foi de desenvolver uma metodologia para avaliar as alterações na rede de drenagem de áreas rurais. A área de estudo pertence aos municípios de Siderópolis e Nova Veneza, localizados no Sul do Estado de Santa Catarina e possui aproximadamente 27 km², ocupada com produção agrícola com destaque no cultivo do arroz irrigado. A análise se deu a partir de fotointerpretação, com o auxílio de software de geoprocessamento para a identificação das drenagens da área de estudo. Foram usadas duas imagens representativas respectivamente do período anterior e posterior a introdução do cultivo do arroz no sistema pré-germinado, incentivado com o Programa Nacional de Aproveitamento de Várzeas (PROVARZEAS), patrocinado pelo antigo Ministério da Irrigação. A primeira imagem analisada, datada de 1970, foi utilizada para verificar as características naturais da área, auxiliada com a carta topográfica datada de 1976. A segunda imagem, do ano de 2010, foi utilizada para avaliar as alterações antrópicas introduzidas na área de estudo. Com essas informações, foi possível realizar a análise de redes de drenagens nesse período e verificar alguns aspectos hidrológicos da região. Os resultados deste trabalho apresentam que no ano de 1970 foram medidos 522 cursos d'água, totalizando 118,21 km de extensão, que representa a densidade de drenagem de 4,31 km/km². Na imagem de 2010 foram medidos 2739 cursos d'água, representando 354,60 km de extensão, com densidade de drenagem de 12,92 km/km² e densidade de Rios de 19,0 rios/km². Na descrição das bacias hidrográficas de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 1978) são citados valores de densidade de drenagem inferiores a 2,0 km/km². Na caracterização física da bacia do Rio Araranguá, foram encontrados valores de Densidade de Drenagem entre 1,62 a 1,75 para as sub-bacias (SANTA CATARINA, 2006). Para a bacia do Rio Urussanga, Back (2006) encontrou Densidade de Rios de 1,45 Rios/km² e Densidade de Drenagem de 1,85 km/km². Todos esses trabalhos citados foram realizados baseados nas cartas topográficas com escala 1:50.000 ou 1:10.000. Por isso, essa diferença nos valores obtidos nesse estudo devem-se a principalmente a escala do mapa usado e também pelo fato da área de estudo estar localizada nas cabeceiras, representando rios de menores ordens. Com relação ao aumento da quantidade e do comprimento de rios na data de 2010, a principal justificativa é da inclusão dos canais de irrigação e drenagem, que alteram significativamente a hidrografia da região.

Palavras-chave: Drenagem, Irrigação, Arroz, Uso da Terra, Hidrologia.



5794510 - A URBANIZAÇÃO E O SEU IMPACTO NA DRENAGEM URBANA - UM ESTUDO DE CASO

Flavia Cauduro, Henrique de Matos, Christiane Ribeiro Müller

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O crescimento populacional e o processo de urbanização, sem planejamento em infraestrutura urbana, vem acompanhado de inúmeros problemas, principalmente no que se refere às instalações urbanas dos sistemas de água, esgotos sanitários e pluviais, e a inexistência de restrições quanto a ocupação das áreas de risco. Um dos sistemas mais acometidos é o pluvial. Esses sistemas são conjuntos de medidas que têm como objetivo minimizar os riscos e os prejuízos causados por inundações e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável. Contudo, desde o Século XVII até os tempos atuais, não houveram avanços significativos nos sistemas de drenagem urbana, salvo raras exceções. Os sistemas de drenagem continuam sendo concebidos e dimensionados sem análise de falha. Em uma perspectiva mais moderna, os sistemas de drenagem devem ser vistos como um dos componentes do espaço urbano, uma vez que é impossível dissociá-lo da infraestrutura das cidades. O sistema de drenagem deve ser projetado para compor a paisagem urbana e promover sua valorização de forma bem integrada ao urbanismo. O presente estudo tem objetivo de estudar o impacto do crescimento urbano no sistema de drenagem de uma cidade de pequeno porte do Estado de Santa Catarina. Este estudo abrange a área central de uma municipalidade de 16.544 habitantes, fundada no ano de 1885 por colonizadores italianos e emancipada em 26 de setembro de 1991. A área de estudo contempla uma região de ocupação mista, composta principalmente por residências horizontais e verticais, comércios de pequeno e médio e inserida na bacia hidrográfica do Rio Urussanga. O estudo foi realizado em três anos pré-definidas, 1999, 2009 e 2019. Com auxílio de imagens via satélite foi medido o desenvolvimento urbano nestes períodos com base nas taxas de uso e ocupação do solo correlacionadas com os coeficientes de escoamento superficial. No término deste estudo é esperado que a urbanização tenha gerado grande aumento do coeficiente de runoff (razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado), mas além disto é esperado listar os principais agentes de impacto e seus índices, assim como suas áreas de atuação.

Palavras-chave: Infraestrutura Urbana, Crescimento Urbano, Microdrenagem.



8148678 - ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DE SOLOS DA REGIÃO DE CRICIÚMA

Jackison Luiz Sangaletti, Christiane Ribeiro Müller, Flávia Cauduro

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A geologia é a ciência que estuda a Terra desde sua origem ao mesmo tempo em que a engenharia lida com transformações, tanto no meio onde vivemos quanto nos tipos de materiais aplicados, e uma coisa não vive sem a outra. Em cursos de engenharia civil, a disciplina de geologia é seguida pela mecânica dos solos, mostrando que existe uma forte interação entre as duas áreas. Seja na área de obras de terra quanto de engenharia sísmica ou geotecnia ambiental, além de obras de escavação e contenção, o contato com a geologia se mostra diário, uma vez que os solos sofrem “transformações” ao longo de suas vidas. Com isso, temos que, apesar do ensino teórico e prático de geologia direcionado a engenharia, existe a importância de aplicar geotecnica tais aprendizados. O laboratório de mecânica dos solos é o local indicado para se colocar em prática os conhecimentos adquiridos nas fases anteriores. É no laboratório que se percebe que a correta execução dos ensaios atrelado a conhecimentos prévios, impactam diretamente nos resultados. Um dos importantes trabalhos de laboratório de mecânica dos solos é a realização de ensaios e estudos de caracterização geotécnica de solos “desconhecidos”. Como solos “desconhecidos” ficam entendidos aqueles sobre os quais não se possui resultados conhecidos acerca de suas características geotécnicas. Para o desenvolvimento da metodologia são previstos ensaios de granulometria, índices físicos e de consistência, compactação e Índice de Suporte Califórnia, pelo menos. Como a coleta de solo realizada pelos acadêmicos ocorre em lugares diferentes, a disciplina pode proporcionar à região a chance de catalogar seus solos com esforço “compartilhado”. Motivado pela possibilidade de oportunizar um catálogo de solos, inicialmente, a nível local/regional, o Grupo de Pesquisa em Geologia de Engenharia e Geotecnia Ambiental está desenvolvendo este projeto. Deste modo, com base nas atividades já realizadas desde 2017/1, o projeto prevê a compilação dos dados já obtidos, visando a criação de um banco de dados sobre os solos regionais. Para o desenvolvimento do projeto é de suma importância a participação de acadêmicos, que auxiliarão na elaboração dos mapas com as localizações de coletas e montagem do banco de dados, além da análise crítica para compilação de dados semelhantes sobre os tipos de solos. O projeto prevê, a médio prazo, a elaboração de artigos em periódicos e congressos acerca da elaboração do banco de dados, favorecendo o desenvolvimento técnico científico. Isto é importante pois o acadêmico, futuro engenheiro, aprende não somente a executar, mas também a escrever e apresentar seus dados, justificando seus resultados a partir da execução de seus próprios ensaios.

Palavras-chave: Mapeamento, Parâmetros do Solo, Ensaios, Database.



1355970 - METODOLOGIAS SUSTENTÁVEIS COMO MEDIDAS COMPLEMENTARES PARA A DRENAGEM URBANA

Flavia Cauduro, Bruna Ferreira Tramontin

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

As atividades de drenagem urbana degradantes dos recursos hídricos têm, normalmente, maior ocorrência na zona urbana. Estas atividades estão relacionadas ao uso do solo urbano, densidade demográfica, alteração dos cursos da água, sobreposições em áreas de preservação permanente, uso de recursos naturais, descarte de efluentes, entre outras ações diretas e indiretas. A precipitação pluviométrica é vista como um efluente pluvial, normalmente, não tratado. A drenagem sustentável implementa a drenagem urbana compondo a paisagem e promovendo a valorização urbana com técnicas que controlam os problemas de drenagem na origem, e minimizam ou evitam prejuízos materiais, civis e ambientais. A metodologia de drenagem sustentável é dividida em medidas não estruturais e estruturais. As medidas não estruturais têm por objetivo prevenir ou reduzir a presença de poluentes nas águas de drenagem urbana, por meio da educação ambiental, controle de ligações clandestinas de esgoto, varrição das ruas, entre outras ações. Já as medidas estruturais de drenagem visam incrementar o processo de infiltração, reter os escoamentos, ou retardar o fluxo nas calhas dos córregos e rios, por meio de estruturas, obras ou dispositivos. No Estado de Santa Catarina, os episódios de chuva afetam cidades com alagamentos, enchentes e inundações. Com base nisto, o presente projeto de pesquisa tem o objetivo de propor e comparar cenários de drenagem sustentável para duas áreas da cidade de Criciúma, Santa Catarina. As técnicas de drenagem sustentável utilizadas neste estudo serão restringidas, para condicionar o desenvolvimento, ao uso de poços e trincheiras de infiltração, e revestimentos vazados (permeáveis). O dimensionamento destes dispositivos é baseado nos princípios da hidráulica, considerando a hidrologia da área e as condicionantes geotécnicas do solo local. A infraestrutura de drenagem existente nas áreas de estudo será considerada no desenvolvimento deste estudo. Na conclusão deste estudo é esperada a apresentação gráfica do impacto do uso dos sistemas e as contribuições qualitativas e quantitativas nos parâmetros de controle da pesquisa.

Palavras-chave: Drenagem, Urbanização, Poços de Infiltração.



7191510 - SOFTWARE NA PREVENÇÃO DE INUNDAÇÃO EM ÁREAS URBANAS

Jackison Luiz Sangaletti, Christiane Ribeiro Müller, Flávia Cauduro

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Desastres naturais são eventos intensos ocasionados por fenômenos naturais que causam prejuízos ambientais, materiais e sociais nos locais onde ocorrem. No Brasil, as inundações, definidas como aumento do nível dos rios, são os desastres mais recorrentes e acentuados, que atingem principalmente moradores das proximidades da calha do rio e de áreas mais baixas. As inundações são causadas por chuvas intensas, porém são agravadas com o processo de urbanização na impermeabilização do solo, mudança nos corpos hídricos e ocupação das áreas próximas aos rios. Softwares e simulações numéricas são ferramentas que podem auxiliar na previsão das áreas de risco de inundações. O objetivo deste estudo é estudar áreas de inundação e assim simular a ocorrência das chuvas, o comportamento do escoamento superficial e do sistema de drenagem planejado para a área de estudo. No desenvolvimento deste estudo é pretendido modelar cenários urbanos através do software Flo-2D para a área de estudo com variáveis diferentes como: a) parâmetros de chuva; b) ocupação do solo; e c) estruturas de controle de enchentes. A área de estudo está inserida na bacia do rio Araranguá e foi definida pela suscetibilidade a inundações. A chuva crítica foi considerada para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos. O resultado esperado deste estudo são mapas que indicam o fluxo de água, além de identificar os locais propícios a inundação, é possível avaliar a altura do fluxo e a velocidade, informações importantes para reduzir o número de vítimas e melhor planejar a ocupação dessas áreas. Com estes resultados é pretendido avaliar alternativas para a redução dos impactos e a dinâmica da inundação urbana desta área de estudo.

Palavras-chave: Modelagem, Fluxo de Água, Zoneamento.



7899483 - CONCEPÇÃO DE PRODUTOS CIMENTÍCIOS DE MOBILIÁRIO URBANO A PARTIR DA VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CARVÃO E DE ROCHA GRANÍTICA

Douglas Webber Dimer, Thiago Watanabe Furlan, Oscar Rubem Klegues Montedo, Fabiano Raupp Pereira

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Os recursos naturais, em particular, as matérias-primas minerais são fatores-chave de produção fundamentais no desenvolvimento econômico. A utilização de materiais reciclados com durabilidade e multifuncionalidade ganha importância para o alcance do desenvolvimento sustentável. A valorização de resíduos industriais com a minimização de gastos energéticos, reduzido custo e propriedades adequadas às aplicações, passa a ser um importante contributo da área de pesquisa em materiais. O setor da construção civil por demandar grande escala de matérias-primas, possui um grande potencial de desenvolvimento e aplicação de materiais cerâmicos de baixo impacto ambiental a partir de subprodutos industriais. Argamassas elaboradas com subprodutos da mineração de carvão e de rocha granítica demonstram ter características potenciais necessárias para o desenvolvimento de abordagens circulares entre estes dois setores de extração mineral. Desta forma, serão concebidos produtos cimentícios de mobiliário urbano (canaletas, guias de ruas e perfis de calçadas) a partir da valorização destes resíduos. Ensaios de caracterização físico-química (FRX, DRX, entre outros) serão realizados nos diferentes materiais. Assim como, ensaios de caracterização nos produtos cimentícios desenvolvidos, tanto no estado fresco (consistência), quanto no estado endurecido (resistência mecânica). Almeja-se que os resultados das aplicações dos materiais cerâmicos de caráter inovador quanto à sua formulação, processamento e propriedades, demonstrem todo o potencial de reutilização destes resíduos numa concepção estratégica de economia circular na região do extremo sul catarinense.

Palavras-chave: Argamassas, Valorização de Resíduos, Resíduos Industriais.



8199647 - VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CARVÃO COMO ESTRATÉGIA REGIONAL SUL CATARINENSE DE TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR

Thiago Watanabe Furlan, Douglas Webber Dimer, Oscar Rubem Klegues Montedo, Fabiano Raupp Pereira

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O desenvolvimento de tecnologias inovadoras e a alteração comportamental dos consumidores de materiais, insere-se no conceito de economia circular, pois requerem um formato sustentável de produção e descarte dos produtos concebidos (eco-design). Este conceito vem ao encontro de perspectivas de tratamento de resíduos que podem ser valorizados como subprodutos industriais. Entre estes resíduos estão as frações residuais do rejeito da extração de carvão mineral. Como a qualidade do carvão varia de acordo com a região de extração, no caso da região sul do estado de Santa Catarina, onde a totalidade do ROM (do inglês, Run of Mine), gera cerca de 65% de rejeito (material não carbonoso/energético). Desta forma, torna-se importantíssimo desenvolver estudos para a valorização das frações residuais presentes nesses materiais que são passíveis de tratamento. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar as regulamentações e diretrizes relacionadas a circularidade de ações voltadas à valorização de recursos minerais. Considerando a vanguarda europeia na transição para uma Economia Circular, análises qualitativas de dados serão realizadas relacionando as diretivas Horizon 2020, Circular Economy action e The European Innovation Partnership (EIP) on Raw Material daquele continente com o Plano Brasileiro de Mineração para 2030 e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Comparando essas regulamentações se espera identificar as similaridades e diferenças entre as estratégias de cada continente, para assim detectar deficiências e sugerir melhorias.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Economia Circular, Valorização de Resíduos, Resíduos Industriais.



2791587 - AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN EM EMPRESAS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL SUBSETOR EDIFICAÇÃO (ICCSE), DE CRICIÚMA

Karine Ramos, David Batista Gesuino, Grazielle Fernandes da Rocha, Kristian Madeira, Vilson Menegon Bristot, Leopoldo Pedro Guimarães Filho

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O ambiente da construção civil vem sendo marcado por grandes mudanças. O elevado número de empreiteiras e empresas desafia profissionais a conhecerem novas ferramentas de gestão, que promovam a sustentabilidade na execução de obras e destacando a organização entre as concorrentes. A mudança de tradições comportamentos são condições necessárias para implantação da filosofia lean, que se baseia na cultura de resolução de problemas e melhoria contínua. Deve ser estudada e aplicada em empresas para melhorar processos, reduzir movimentações e inspeções desnecessárias, otimizar fluxos e aumentar o valor considerando os requisitos dos clientes. O objetivo deste estudo é investigar o conhecimento de engenheiros civis, acerca da filosofia de produção Lean na indústria da construção civil de Criciúma – SC. A pesquisa foi realizada com os engenheiros civis que trabalham nas maiores empresas de construção civil da região. Para identificar o conhecimento sobre o tema da pesquisa foi enviado um questionário, contendo 4 perguntas abertas a fim conhecer o perfil do pesquisado e 29 perguntas fechadas, baseadas nos 11 princípios lean construction, descritos de forma a contemplar as principais ocorrências no dia a dia da construção civil. Inicialmente, foi desenvolvido um questionário piloto e enviado para um profissional com intuito de validar a linguagem abordada. Após a validação encaminhou-se a pesquisa para os engenheiros com a finalidade de obter uma quantidade de respostas suficientes para fomentar suficiência estatística. Os resultados mostraram o grau de conhecimento, a partir dos 11 princípios de forma a exibir a situação da região do extremo sul de Santa Catarina quanto ao pensamento enxuto no setor de construção civil. Finalmente, o estudo dará ciência se o Lean Construction está ou não sendo considerado uma cultura dentro das organizações e se ele é amplamente conhecido pelos engenheiros.

Palavras-chave: Lean Construction, Sistemas Produtivos, Métodos Quantitativos



8781656 - IMPACTOS CAUSADOS PELAS ADEQUAÇÕES À NR-12: ESTUDO NAS INDÚSTRIAS DA AMREC

David Batista Gesuino, Karine Ramos, Grazielle Fernandes da Rocha, Larissa Pereira, Pedro Gabriel Ambrosio, Kristian Madeira, Leopoldo Pedro Guimarães Filho, Vilson Menegon Bristot

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

As recentes alterações realizadas na NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) reafirmam a obrigatoriedade e a responsabilidade das empresas em atender as referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores, além do estabelecimento dos requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho. Tais alterações tem gerado a necessidade de adequar os sistemas produtivos, mais especificamente máquinas e equipamentos, ao cumprimento das exigências legais, sob consequências de medidas punitivas. Uma vez que se tem em senso comum que as modificações geram aumento de investimentos e perda de produtividade, o presente estudo visou diagnosticar os principais impactos da adequação da NR-12 nos sistemas produtivos da AMREC (Associação dos Municípios da Região Carbonífera). Por meio de questionários aplicados aos gestores das empresas regionais, através de estatística descritiva e inferencial, foram realizadas medições e reflexões a partir dos dados obtidos de modo a fornecer dados para a gestão em engenharia e segurança do trabalho, visando comprovar os impactos na produtividade, na redução dos acidentes de trabalho, no porte das empresas e na dinâmica dos processos. Os dados coletados por meio de questionários aplicados a gestores das empresas regionais, foram analisados por meio do Software IBM, Statistical Package for the Social Sciences SPSS® versão 21. As variáveis quantitativas foram expressas por meio de mediana e amplitude interquartil (com correção de Tukey), sendo as variáveis qualitativas expressas por meio de frequência e porcentagem. Os testes estatísticos foram realizados com um nível de significância $\alpha = 0,05$, portanto, com intervalo de confiança de 95%. As variáveis quantitativas avaliadas quanto a normalidade por meio do meio da aplicação do teste de Shapiro-Wilk. A comparação da medida de tendência central entre as categorias das variáveis qualitativas dicotômicas foi realizada por meio da aplicação do teste U de Mann-Whitney, sendo as comparações de variáveis quantitativas com as qualitativas de natureza politômica, realizadas por meio da aplicação do teste H de Kruskal-Wallis. Já a investigação da existência de associação entre as variáveis qualitativas, foram realizadas por meio da aplicação do teste de Razão de Verossimilhança, seguido de análise de resíduo quando observada significância estatística. Desde 2010, nas últimas alterações da NR 12, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) passou a exigir procedimentos que certifiquem as adequações, portanto, espera-se com as discussões levantadas, expandir as pesquisas na área e gerar dados para gestão e tomada de decisão no que diz respeito a cumprimento das adequações e no seu objetivo.

Palavras-chave: NR-12, Segurança, Métodos Quantitativos, Sistemas Produtivos.



9751858 - MONTAGEM E OPERAÇÃO DE UM PROTÓTIPO EXPERIMENTAL DE UMA COLUNA DE LEITO FIXO PARA REMOÇÃO DE POLUENTES DE ÁGUAS CONTAMINADAS

Eduardo Fernandes Ambroso, Maria Alice Prado Cechinel

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

A adsorção é conhecida como uma tecnologia de tratamento de águas bastante promissora, uma vez que é capaz de remover contaminantes que muitas vezes não são removidos pelos tratamentos convencionais de águas. A aplicação em larga escala do processo de adsorção envolve o uso de um regime de operação contínua utilizando, por exemplo, colunas de leito fixo, que são simples de operar, atingem um alto rendimento e podem ser facilmente ampliadas para escalas maiores. Estudar o processo de adsorção em sistema contínuo é de grande relevância para avaliar a viabilidade técnica do uso de diferentes adsorventes na remoção de poluentes de águas contaminadas. O presente estudo, que está em andamento, tem como objetivo montar, instalar e operar um aparato experimental que permita desenvolver os estudos de adsorção em sistema contínuo com diferentes tipos de materiais adsorventes, de forma a avaliar as variáveis de processo e a eficiência de remoção dos poluentes. O aparato experimental foi construído utilizando-se uma coluna de borossilicato (coluna cromatográfica) com diâmetro interno de 2,6 cm e uma altura máxima do leito de 27 cm, mangueiras de poliuretano de ¼ in, válvula de fechamento ¼ in, conexão pneumática de união ¼ in, uma bomba peristáltica e um béquer de 5 L como reservatório de solução. A fim de avaliar o funcionamento da coluna e sua fluidodinâmica, a coluna foi inicialmente empacotada com 52 g de carvão ativado de ossos bovinos, um adsorvente comercial largamente utilizado, obtendo-se uma altura de 17,4 cm. O restante da coluna foi preenchido com microesferas de vidro. Como fluido de teste, utilizou-se uma solução de azul de metileno (AM) a 50 mg/L, visto que sua identificação e quantificação é facilmente realizada por espectroscopia de UV-Vis. A solução de AM foi continuamente bombeada para a coluna, em fluxo ascendente, a uma vazão de 1 mL/min. Durante 38 dias, um total de 54,72 L de solução de AM foram bombeados para a coluna e em todas as amostras coletadas na saída do leito a presença de AM não foi detectada. Desta forma, após este período, foi iniciado o processo de eluição da coluna com solução de HCl 1 M, em sentido descendente. Os resultados até agora obtidos comprovam a alta capacidade de adsorção do carvão ativado, o que já era esperado, e que a coluna de leito fixo montada pode ser utilizada em ciclos longos de operação sem apresentar problemas de entrada de ar, podendo o aparato ser utilizado para pesquisas com outros adsorventes e contaminantes.

Palavras-chave: Leito Fixo, Coluna, Adsorção, Eluição, Poluentes.



1675273 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: PATHFINDING E SEU USO NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS NA UNITY COM NAVIGATION

Christian Avila Beninca, Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Inteligência é a “capacidade de compreender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações” (FERREIRA, 2014), e por muito tempo a característica de algo inteligente era atribuída apenas a seres vivos. No entanto, em 1956, surge na Universidade Dartmouth, uma conferência que visava propor um estudo sobre o tema que nesse evento passou a ser conhecido como inteligência artificial. Após algumas décadas e diversos estudos, uma tecnologia que já fora um conceito tão utópico, agora é algo de acesso comum e faz parte da vida da maioria da população, não apenas em mecanismos de busca, sugestões publicitárias ou assistentes pessoais, mas também nos jogos digitais. Este resumo demonstra um estudo de base bibliográfica referente a inteligência artificial e sua aplicação em jogos digitais, tendo como objetivo o entendimento do pathfinding e o seu funcionamento em um software para desenvolvimento de games. Interpretar padrões e basear-se neles para tomar decisões é uma prática comum para os chamados Non Playable Character (NPC), como por exemplo identificar o melhor caminho a se seguir entre dois pontos, desviando de obstáculos e visando um objetivo, conhecido também como pathfinding. A Unity é o software para desenvolvimento de games mais utilizado por desenvolvedores independentes (BOŠNJAK; OREHOVAKI, 2018) devido ao baixo custo de desenvolvimento, disponibilidade de materiais para uso e aprendizado, fácil utilização e inúmeras funções pré dispostas. Uma dessas funções é chamada NavMesh, que calcula com base em uma malha 3D, previamente desenvolvida, as possibilidades de um objeto com as dimensões especificadas passar por locais específicos, definindo possíveis caminhos e traçando as mais práticas rotas entre dois pontos. O pathfinding é necessário uma vez que os personagens dos jogos precisam desviar de obstáculos como paredes ou precipícios. O primeiro passo para a implementação do pathfinding é dividir a área de busca em uma malha de “nós” (um exemplo de malha comum é a grade quadriculada), ao fazer isso o campo de busca é reduzido a uma representação bi-dimensional. Com o campo dividido torna-se relativamente simples desenvolver um algoritmo capaz de identificar o melhor caminho (LESTER, 2005). Na Unity ao se usar o sistema Navigation, com base em alguns parâmetros como altura, largura (ou raio), altura do passo (algo como tamanho das pernas do personagem) e inclinação máxima (o quão inclinada seria uma ladeira caminhável), o próprio software realiza o cálculo do pathfinding, além de permitir múltiplos agentes, ações específicas (como saltos ou escaladas) e definição de parâmetros como a velocidade em que o agente irá se movimentar. Os sistemas de navegação são fundamentais para a experiência de jogo, como também para proporcionar realismo, sendo o pathfinding a técnica mais empregada. Esta pesquisa encontra-se em desenvolvimento, e como resultados esperados tem-se a aplicação do pathfinding na Unity em um cenário de jogo.

Palavras-chave: Jogos Digitais, Sistema de Navegação, Inteligência Artificial, Pathfinding.



7287488 - SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOESTRUTURAS DE DIÓXIDO DE VANÁDIO COM PROPRIEDADES TERMOCRÔMICAS OBTIDAS POR MÉTODO HIDROTHERMAL

Angélica Marcílio de Souza, Sabrina Arcaro, Alexandre Gonçalves Dal Bó, Rodrigo Cercena, Rodrigo da Costa Duarte

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

Nas últimas décadas, alguns materiais termocrômicos atraíram a atenção de muitos cientistas devido às suas propriedades de alteração de cor com variação da temperatura e potencialidades de aplicação desde a área alimentícia até no desenvolvimento de novas tecnologias como telas e visores. O dióxido de vanádio (VO_2) é um material com diversos polímeros que tem despertado interesse científico e tecnológico principalmente devido à particularidade de transição de fase metal-isolante a uma temperatura relativamente baixa. Esta transição caracteriza o $\text{VO}_2(\text{M})$ como um material com características termocrômicas. Nos últimos anos, muito esforço tem sido feito para preparar o $\text{VO}_2(\text{M})$ do tipo monoclinico, com menor temperatura de transição de fase. Entretanto, há pouco desenvolvimento desses materiais explorando suas propriedades termocrômicas, além de encontrar dificuldades para sua aplicação em consequência de alguns parâmetros como a temperatura de transição (68°C) ainda ser muito superior à temperatura ambiente. A síntese hidrotermal demonstra ser uma alternativa eficaz para o procedimento, considerando o fato de que ela se diferencia dos outros métodos pela ausência de moagem, formando os produtos diretamente no meio aquoso. Esta técnica torna-se bastante indicada para a preparação de nanoestruturas com alta cristalinidade, bom controle na morfologia, estequiometria química e oportunidade de explorar novas fases sem a necessidade de tratamentos térmicos a temperaturas muito elevadas. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo preparar e caracterizar nanoestruturas de $\text{VO}_2(\text{M})$ por meio da síntese hidrotermal. Para isso, foram utilizados metavanadato de amônio como precursor de VO_2 e ácido oxálico como agente redutor, sendo que diferentes estruturas cristalinas e morfologias foram obtidas a partir da modificação dos parâmetros da síntese. Portanto, foram investigados os efeitos da temperatura de reação ($160\text{-}220^\circ\text{C}$), tempo ($1\text{-}24\text{ h}$), e proporção do agente redutor na estrutura, morfologia e propriedades dos materiais sintetizados. As nanoestruturas foram caracterizadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), potencial zeta (PZ), difração de raios-X (DRX) e por espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). O potencial termocrômico foi avaliado por análise térmica de calorimetria exploratória diferencial (DSC) onde foi investigado a transição metal-isolante. Desta forma, pretende-se obter um material com características adequadas para aplicações em sensores térmicos, como em janelas inteligentes, podendo possibilitar novos desenvolvimentos de dispositivos eletrônicos e optoeletrônicos.

Palavras-chave: Termocrômicos, Dióxido de Vanádio, Síntese Hidrotermal, Nanopartículas, Sensores Térmicos.



RELATO DE ENSINO OU EXPERIÊNCIA: TRABALHOS COMPLETOS



6498744 - O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE PROJETO DE CONJUNTO DE HABITAÇÃO EM CENTRALIDADE DE BAIRRO: O CASO DO BAIRRO SANTA ANA, FORQUILHINHA/SC

Jorge Luiz Vieira, Miguel Angel Pousadela

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

O trabalho aborda a metodologia de ensino-aprendizagem aplicado à disciplina de Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PAUP) da Matriz 3, da quarta fase do Curso de Arquitetura e Urbanismo matutino, no primeiro semestre de 2019, na Etapa da Fase. Apresenta a disciplina dentro da estrutura curricular do Projeto Pedagógico e os objetivos da formação que devem ser alcançados pela mesma. Relata o processo a partir da escolha do recorte a ser trabalhado ao longo de todo o semestre, tendo por base o material da etapa anterior de Grupos Interfases (GIs). Expõe como o plano de ensino foi montado com relação à ementa e aos objetivos a serem alcançados. Relata o processo de orientação coletiva e individual das etapas de desenvolvimento do projeto, desde o partido, passando pelo estudo preliminar até a conclusão do anteprojeto. Analisa as principais dificuldades apresentadas pelos acadêmicos, em termos de compreensão dos elementos conceituais trabalhados, das escalas de abordagem, das relações entre espaço público e privado e do domínio do desenho como ferramenta para concepção, construção e compreensão dos espaços propostos. A partir das avaliações foi possível traçar um panorama do que será importante reavaliar na disciplina, na sua relação com os conteúdos das disciplinas-meio da mesma fase e das disciplinas-meio e de projeto das fases anteriores, como subsídio para discussão nos próximos Encontros Preparatórios de Professores (EPPs) e de Colegiado do Curso. Como conclusão, procura identificar as principais dificuldades de resposta aos enunciados do partido e das demais etapas ao longo do semestre.

Palavras-chave: Projeto de Arquitetura, Ensino de Projeto, Processo de ensino-aprendizagem, Ateliê de Projeto, Projeto de Conjunto de Habitação.

1 Introdução

No Brasil, se observam iniciativas pedagógicas de superação dos métodos de ensino de projeto de arquitetura que se intensificaram nos últimos anos, especialmente a partir de 2003, quando se organizou o I PROJETERAR, ocorrido em Natal/RN. O crescimento do número de escolas e cursos de arquitetura por todo o território nacional, no mesmo período, também contribuiu para a ampliação da produção de artigos e relatos sobre novas experiências no campo de ensino-aprendizagem de projeto.

As ideias de que o aprendiz aprende a partir de uma predisposição inata ou pela pura e simples imitação do mestre têm sido cada vez mais superadas. À medida que novas investigações sobre o comportamento de alunos e professores durante processo criativo avançam, fica demonstrada a dimensão da complexidade do ato de projetar como um processo de síntese para o qual concorrem uma série de conhecimentos adquiridos ao longo da vida acadêmica, necessários para a formação profissional.

O professor de projeto, nesse sentido, tem enorme responsabilidade. A partir da ementa de cada disciplina de projeto, deve dosar a dimensão do exercício ao qual os alunos deverão dar uma resposta adequada de solução espacial, conforme a temática e a escala



de abordagem da fase. Deve estar atento também às dificuldades de domínio de conhecimentos que, em tese, deveriam ter assimilado quando cursaram disciplinas essenciais das fases anteriores e que devem auxiliá-los no desenvolvimento de suas habilidades e competências para a elaboração do exercício de elaboração projetual requerida.

As disciplinas de projeto, praticamente em todas as escolas de arquitetura, constituem um eixo central da formação profissional para as quais concorrem as demais disciplinas com conteúdos das diversas áreas do conhecimento humano, e que são necessárias para, à medida que os alunos avançam, permitirem manejá-los na elaboração de sínteses sobre determinada realidade projetual, dentro dos temas definidos para cada fase.

A arquitetura do Movimento Moderno, imprimiu uma nova forma de pensar o processo de projeto, que negava a metodologia do academicismo influenciado pela Beaux Arts de Paris. A inovação projetual proposta pelos modernistas contrariava o processo imitativo, que foi sendo concretizado pelos principais expoentes do movimento como uma forma aberta para encarar os desafios que as novas demandas trazidas pela Revolução Industrial, pela burguesia e pelas massas de trabalhadores estavam a exigir dos arquitetos. E essa nova forma de se colocar diante do processo de projeto ainda influencia os métodos pedagógicos de ensino, aqui e alhures.

Esse artigo aborda a experiência vivida na disciplina de Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PAUP) 4, da Matriz 3, ministrada para os alunos da quarta fase do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNESC, do período matutino. Apresenta o embasamento teórico sobre o qual se assentou o método pedagógico adotado, a formatação do enunciado dos exercícios em dois momentos e quatro etapas. Descreve a experiência de alunos e professores durante o processo de ensino-aprendizagem e avalia os resultados alcançados perante os esperados, assinalando os avanços e as principais dificuldades encontradas pelos discentes. E aponta, ao final, algumas sugestões para aperfeiçoamento do processo, internamente à disciplina, e com relação as possibilidades de integração com disciplinas-meio que são fundamentais para que os alunos ganhem habilidades e sintam-se mais seguros na elaboração do seu projeto.

2 Referencial Teórico

A minissérie de TV "Os Pilares da Terra", baseada no romance homônimo de Ken Follett, produzida e exibida em 2010, conta uma história épica que se passa na Inglaterra do século XII, onde Tom, um pedreiro e mestre-de-obras, sonha em construir uma sublime catedral gótica, em Kingsdridge. O desenrolar do enredo revela o longo processo de construção da obra. As cenas mostram como se dava a elaboração de pensar e fazer, que acontecia totalmente no canteiro.

Essa relação direta e imbricada começa a mudar com o Renascimento, período no qual, gradativamente, o pensar se distancia do construir, mediado por um instrumento novo de diálogo entre as duas ações. O projeto, por meio da representação gráfica dos desenhos, especialmente do aprimoramento técnico da perspectiva, propiciou a separação entre quem assume o trabalho intelectual e os que encaram o trabalho de execução que se dá no canteiro. Esse fato proporcionou gradativa transformação das atividades do arquiteto, tanto do ponto de vista da composição, quanto da representação. Por outro lado, o afastou do contato direto e contínuo com o canteiro, como ocorria na Idade Média, e mostrado na minissérie da catedral de Kingsdridge.

Entre os desafios da educação e formação do profissional de arquitetura está o de pensar como se constrói pelo que antes era parte do ofício. A obra é o objetivo concreto de qualquer projeto. Portanto, este deve expressar o domínio do arquiteto na sua concretização, mesmo que com ela não estabeleça mais uma relação direta.

Outro fato importante de mudanças na maneira de projetar ocorreu na passagem do classicismo para o modernismo. Segundo Mahfuz (2002), a adoção de modelos pela imitação dá lugar à interpretação do programa como principal elemento estimulador da concepção formal e de



possibilidades na ordenação do espaço habitável. Para este autor, o método de projeto do modernismo se constitui em uma atividade totalizadora que sintetiza na forma os requisitos do programa, as condicionantes do lugar e a disciplina da construção.

Embora, hoje, estejamos imersos em um cenário de avanços da tecnologia eletrônica e digital, ainda nos mantemos seguindo o método de projeção modernista, em grande medida. E valorizamos o trabalho de expressão das ideias iniciais do processo por meio do desenho feito à mão e por estudos em modelos volumétricos reduzidos (maquetes). Ou seja, nas disciplinas de projeto, de modo geral e, em específico, na disciplina de Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo 4, da quarta fase do Curso de Arquitetura e Urbanismo, o método de se chegar a uma proposta formal dos espaços construídos e abertos por eles configurados se concretiza por meio da definição do programa, pelo entendimento do lugar onde o conjunto edificado será implantado e pela compreensão mínima de como o mesmo poderá ser construído e se manter de pé.

O processo de projeto, que será detalhado na metodologia, se desenrola, na etapa fase, em quatro etapas: mini-GI, partido, estudo preliminar e anteprojeto, dando-se ênfase no desenho à mão, deixando a possibilidade do desenho por computador nas etapas finais. A ementa da disciplina é abrangente:

A materialidade como pesquisa, a linguagem como intenção. Linguagem e identidade. A linguagem arquitetônica como expressão individual e coletiva. Escalas espaciais: espaço do indivíduo, do grupo familiar, da comunidade e da vizinhança. O todo e a parte: um caminho cíclico de ida e volta. O conjunto residencial de baixa densidade de até dois pavimentos. A unidade e o conjunto. Espaço privado, espaço público e suas transições. Programa, lugar, e contexto. Pesquisa e processo de projeto: estudo de referenciais arquitetônico-urbanístico-paisagístico como suporte de decisões de partido. Arquitetura e contexto. O conjunto de objetos e a paisagem: natureza e cidade. (UNESC. CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO. PROJETO PEDAGÓGICO DA MATRIZ 3)

Para se dar conta da amplitude da ementa, seguimos algumas formulações teóricas importantes que têm relação com a maneira de como o arquiteto pensa o projeto gerado pela reflexão-na-ação (Schön, 2000), desencadeada nas etapas de análise, síntese e avaliação (Lawson, 2011). Da compreensão do processo de reflexão-na-ação por meio do desenho à mão (Sennett, 2013) como recurso de apreensão gradativa do problema e de sua solução. O entendimento dos conceitos de público e privado, coletivo e individual (Hertzberger, 1996) para a qualidade de habitabilidade e de urbanidade. Acrescenta-se ainda, ao exercício inicial da fase, o desafio da compreensão da inserção do conjunto edificado na escala de bairro (Alexander et al, 2013) e a importância do detalhe como parte fundamental da concepção formal e técnica nos seus aspectos construtivos e estruturais durante todo o processo laboral do projeto (Piñon, 2006),

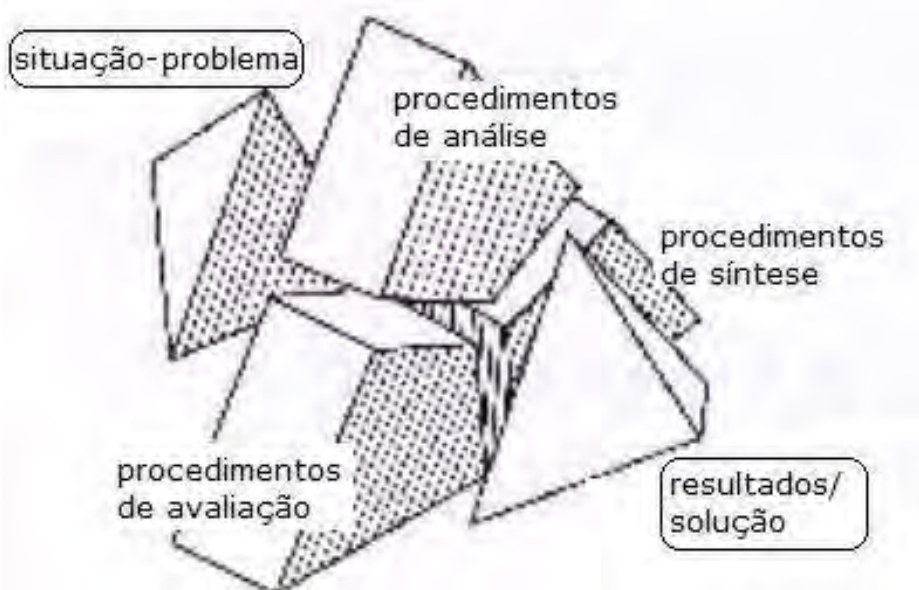
Todo projeto se caracteriza como processo que não é totalmente racional, implicando sempre uma dose de intuição. Ele também não é linear, pois segue um ritmo de avanços e retornos que depende da capacidade do aspirante a projetista de assimilação e síntese das variáveis que conformam o problema espacial a ser resolvido em determinado tempo. Na disciplina de projeto da quarta fase, a complexidade do projeto resulta das variáveis que são colocadas para a resolução do problema que começa pela escolha de uma área que seja adequada ao atendimento dos parâmetros urbanísticos e de programa previamente colocados no enunciado geral do exercício (vide item 3. Metodologia).

A dinâmica no ateliê de projeto observada por Schön (2000, p. 47-70) se traduz em um protocolo de ações desencadeadas que toma a forma de uma conversa reflexiva sobre os problemas de projeto, sendo o diálogo uma combinação de expressão oral e textual acompanhada de esboços e estudos em modelo volumétrico reduzido (maquete). Estes, juntamente com as anotações e os diálogos, refletem os resultados do processo de criação de hipóteses, e de suas



análises, sínteses e avaliações, que evoluem dos estágios mais abstratos para os estágios mais concretos das soluções espaciais e formais requeridas pelo programa previamente definido. Essa sequência é linear e circular, à medida que haja necessidade de retornos entre as fases, no percurso abstrato-concreto. Lawson (2011, p. 55), com base na psicologia comportamental, gerou um diagrama do comportamento do projetista entre o problema e a solução, composto pelas fases de análise, síntese e avaliação do processo (Fig. 01). No ateliê, entretanto, os passos dessa dinâmica se dão de forma praticamente automática e o aluno o vivencia praticamente o tempo todo na forma de experimentação.

Fig. 01 - Diagrama das Etapas de Negociação entre Problema e Solução



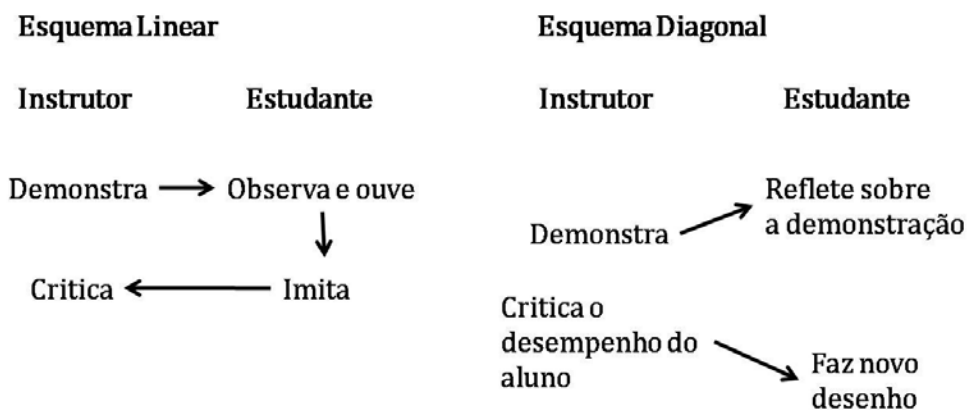
Fonte: <http://olharbeheca.blogspot.com/2012/07/design-contingencial-em-bryan-lawson.html>

Acesso em 09/08/2019

Schön (2000, p. 85-103) elucida que o maior desafio do professor de ateliê de projeto, denominado por ele como instrutor, é o de estabelecer elos de empatia com os alunos a ponto de tornar o ambiente de criação o mais produtivo possível, sem que haja estresse de qualquer tipo. Ele demonstra, a partir de suas observações, e de um esquema, o qual denominou de escada da reflexão, como se dá o processo de construção das habilidades de projetar e de aplicação dos conhecimentos até então adquiridos, para que os alunos resolvam os problemas espaciais colocados à sua frente. Ao fazer a descrição da escada da reflexão, Schön apresenta dois esquemas (Fig. 02), um de ações lineares e outro de ações diagonais, que são próprios de qualquer processo criativo.



Fig. 02 - Esquemas de Reflexão do Processo de Projeto



Fonte: Schön, 2000, p. 95. Adaptado pelos autores

Por outro lado, sobre a expressão das ideias por meio do desenho à mão, observamos que a tecnologia contemporânea provoca uma nova ruptura no processo de trabalho do arquiteto, especialmente durante o período acadêmico de formação. A partir do final da Idade Média para a Idade Moderna, vimos a separação entre o pensar e o fazer do canteiro. Agora, na Idade Contemporânea, com a evolução dos programas de computador para aplicação no desenho, assistimos a tendência de separação entre o refletir e o emprego das mãos como instrumentos de expressão da ideias. Segundo Sennett (2013, p. 48-57), desenhar à mão propicia a repetição de ações que vão levando o projetista a cristalizar e depurar os esboços que, gradativamente, deixam de ser abstratos e se tornam mais concretos pela apreensão mental das variáveis envolvidas, que não são possíveis de se realizar quando se está diante da tela do computador. A forma de operar no computador provoca lapsos entre sequências de ações, especialmente entre as partes e o todo, que dificultam a mentalização do objeto, inclusive do ponto de vista do domínio das escalas a serem trabalhadas em cada etapa: partido, estudo preliminar e anteprojeto. Sobre este aspecto, há que se desenvolver pesquisas para a incorporação da tecnologia, sem que haja ruptura entre mente e mão. Mas isso ainda está por vir.

Entre os aspectos mais importantes das habilidades e competências definidas pela ementa da disciplina se encontram o problema das relações entre espaço público e privado e a inserção de um conjunto de habitação unifamiliar na escala de bairro. A inserção e as respostas às transições entre público e privado são muito importantes para esta etapa da formação do futuro profissional, sendo aspectos relevantes da avaliação dos resultados espaciais alcançados pelos alunos na disciplina.

Hertzberger (1996, p. 12-13), discute a questão de se trabalhar os conceitos de público e privado, coletivo e individual evitando-se tratá-los como oposição ou extremos. Ele sustenta que a interpretação desses conceitos interfere na qualidade dos espaços gerados, e que estes propiciam apropriação quando ocorre uma diferenciação mais gradativa e menos abrupta, em que a rua não deve ser tratada como espaço residual entre as quadras, mas como elemento complementar e potencializador de relações e atividades, e não apenas de circulação motorizada (HERTZBERGER, 2011, p. 64). Portanto, no jogo do esquema proposto por Lawson (2011), conforme a Fig. 01, no exercício de projeto da quarta fase, os alunos têm que responder com uma solução de configuração dos espaços construídos e abertos, na qual se observe a gradual passagem do público para o privado e vice-versa.

Relativo à inserção do conjunto na escala de bairro, procurou-se explorar o conceito de vizinhança colocado por Alexander et al (2013), especialmente quando trata dos padrões 14



(Vizinhança Identificável), 30 (Nós de Atividades) e 37 (Grupo de Casas). Estes autores conceberam uma estrutura em malha composta por 253 padrões que permitem várias combinações de linguagem, desde a escala da global e da cidade, passando pelo projeto do edifício até sua construção. Os padrões selecionados de projeto compreendem variáveis de relações espaciais e das pessoas com o entorno imediato, seja com os vizinhos, seja com o pequeno comércio ou com os percursos de casa para a creche, para a escola, ou para a praça do bairro. A compreensão desses padrões auxilia na escolha do recorte de implantação, na definição do programa decorrente dos perfis de moradores, das atividades de uso coletivo do conjunto e das atividades de comércio e serviços compatíveis com a economia da escala de vizinhança. Com relação à disposição das unidades habitacionais e comerciais em cada terreno, o padrão 37 (Grupo de Casas) também foi explorado como complementação dos conceitos de público e privado tratados por Hertzberger (1996).

A maior dificuldade que se encontra no desenvolvimento do projeto, especialmente nas fases iniciais, é a da relação entre a expressão dos desenhos do projeto e o que ele informa sobre a construção, sobre a estrutura e a materialidade da obra. Como argumentou Piñon (2006, p. 138), "não há projeto sem matéria". Este autor assinala que a origem do problema decorre da forma como, de modo geral, os profissionais têm negligenciado, na crítica ao movimento moderno, os aspectos da construção, dando ênfase aos efeitos visuais das obras :

A confusão entre espontaneidade e criatividade está na base de tal convicção: a imaginação - entendida como ausência de disciplina visual, que conduz ao abuso das convicções mais banais - adquiriu o estatuto de mito pós-moderno por excelência. Sendo assim, a arquitetura adotou propósitos comunicativos, de modo que a capacidade de seus produtos para expressar a ideia que está na origem do projeto se instituiu como valor supremo. As consequências de tal situação são, por um lado, a perda da tectonicidade - condição do artefato construído que sempre caracterizou a arquitetura - e, por outro lado, a banalização dos valores da obra, consequência da incapacidade dos arquitetos de ver na arquitetura algo mais do que soluções e efeitos que se esgotam na experiência meramente ótica das obras. (PIÑON. 2006, p. 138).

No mundo em que nossos alunos estão mergulhados não é diferente. Trazem consigo uma ideia distorcida da arquitetura, quando esta é vista apenas pelo seu aspecto imagético. A boa arquitetura é fruto de um bom projeto, que leva em conta respostas espaciais que sintetizam na forma os aspectos do programa, do lugar e das técnicas construtivas, e que o estudo dos detalhes construtivos são fundamentais. Os projetos não nascem do nada, mas se baseiam em precedentes que devem ser exaustivamente analisados. Portanto, as disciplinas de projeto do nosso tempo, têm o desafio de resgatar a arquitetura como obra acabada, tendo o projeto como instrumento intelectual para atingir esse objetivo, no qual a linguagem arquitetônica resulta das soluções dos problemas da Função, do Espaço, da Materialidade, da Implantação, da Forma e do Contexto. O projeto deve ser compreendido nessa gama de complexidade para que a obra alcance o estatuto de arquitetura.

3 Metodologia

Para atender a ementa da disciplina e seus objetivos pedagógicos os professores definiram uma sequência de etapas a seguir:

MOMENTO 1 - VERTICAL.



Grupos Interfases: todos os alunos matriculados nas disciplinas de Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, da primeira a oitava fase, trabalham durante as três primeiras semanas do semestre, em grupos verticais, chamados Grupos Interfases (GIs). As turmas de cada fase se organizam em três sub-grupos, cada um dos quais passa a integrar aleatoriamente um GI. Os três grupos assim composto por alunos de todas as fases recebem, por meio de aulas expositivas, o enunciado do tema/problema, levantamento das informações sobre o recorte espacial do semestre e as propostas de plano elaboradas na disciplina de Estudos Urbanos da 7ª. fase, no semestre anterior. As aulas expositivas são de responsabilidade de professores e de alunos, que também apresentam.

Recorte espacial semestre 2019-1: *município de Forquilha/SC.*

Tema/Problema semestral: *A partir do trabalho de Estudos Urbanos 2018-2, desenvolver uma proposta de reordenamento territorial do município de Forquilha, considerando uma perspectiva rururbana e sua relação com a região conurbada.*

Entre as atividades desenvolvidas pelos GIs há uma visita a campo, ao perímetro urbano de Forquilha, guiada pelos professores. Na sequência, as atividades de projeto são desenvolvidas no espaço do Ateliê em que os três GIs são orientados pelo conjunto dos 17 professores no sistema de rodízio, até a banca de apresentação coletiva das propostas elaboradas. Essas propostas definem os sub-recortes espaciais em que cada fase irá desenvolver suas respectivas ementas.

O momento GI ocupa 28h/a (19,4%) do total de 144 h/a da carga horária da disciplina da matriz 3.

MOMENTO 2 - HORIZONTAL. FASE.

Os professores responsáveis pela fase apresentam o plano de ensino, definindo as etapas com seus objetivos, datas e condições de entrega de cada uma. Todas as atividades são desenvolvidas no Ateliê de Projetos "Maria Inês Dutra Bay". O objetivo do momento 2 é a elaboração de um anteprojeto arquitetônico para um conjunto residencial horizontal de densidade média (295 a 370 habitantes/hectare) num entorno de bairro de baixa densidade (90 habitantes/hectare). O momento 2, na fase, ocupa 116 h/a (80,6%) e é organizado em quatro etapas acompanhando a sequência tradicional do processo de projeto que, além do Partido, Estudo Preliminar e Anteprojeto, inclui, no início, a etapa denominada de Mini GI.

ETAPA 1. Mini GI (ou GI na fase). Em grupos.

Os alunos da 4ª. fase (Projeto 4) continuam funcionando nos três grupos do momento GI sendo os objetivos:

- compreender o lugar, a partir de cada proposta do GI, com o propósito de projetar um conjunto de unidades de habitação em condomínio residencial horizontal, com unidades unifamiliares agrupadas no terreno, adequadas ao contexto tipológico, à demanda por densidade e ao entorno urbano proposto.
- analisar as localizações definidas no momento GI para a fase. Caso elas não tivessem sido definidas é responsabilidade de cada grupo fazê-lo. Para isso, devem responder as seguintes questões:
 1. O seu GI definiu áreas para conjuntos de habitação unifamiliar de Projeto 4? Quais são? Onde?
 2. Caso não tenha definido, quais seriam as possíveis áreas indicadas para tal uso?
 3. As áreas de conjuntos habitacionais definidas para Projeto 4 estão atendidas por equipamentos comunitários, espaços públicos, sistemas de mobilidade e demais serviços?



4. Identificar e analisar a localização destes elementos, com a solução de demandas não atendidas.
5. A proposta de localização das áreas de conjuntos habitacionais para Projeto 4 é compatível com os usos propostos no entorno imediato? Argumentar.

A partir da proposta GI e da análise realizada, cada grupo de alunos deve delimitar as quadras e lotes que serão trabalhados durante o restante do semestre, aprimorando o desenho e escolhendo um lote por aluno.

Para tal, deverão ser respeitadas as condições predefinidas (parâmetros urbanísticos):

1. O comprimento máximo das quadras não pode exceder a 180,00 m ou 500,00 m de perímetro total, a menos que se trate de lotes rururbanos definidos no GI ou no Mini GI;
2. A área dos lotes deve ficar entre 1.200,00 e 1.500,00 m²;
3. Admite-se a forma condominial em lotes maiores, quando destinados ao uso rural de produção familiar, com unidades residenciais agrupadas entre lotes rururbanos propostos pelo GI ou pelo Mini GI.
4. O relevo deve ser considerado, assim como a necessidade de eixos e/ou pólos de conexão entre os lotes do grupo e as áreas públicas;
5. A maquete topográfica do recorte escolhido (escala 1:200) deverá acompanhar o grupo ao longo do semestre, no desenvolvimento espacial das propostas individuais (volumes) e nos assessoramentos.

Além destes quesitos, o aluno deve:

1. Explorar o desenho urbano das quadras e dos lotes e entorno, sugerindo relações entre espaços construídos e espaços livres, para uma melhor compreensão da “chegada” ao seu recorte de intervenção;
2. Estabelecer a transição entre as diferentes apropriações do espaço aberto até o privado, projetando espaços que definam esta qualidade;
3. Locar os equipamentos coletivos, comerciais ou de prestação de serviço, para favorecer a apropriação coletiva destes equipamentos.

Forma de entrega do Mini-GI:

1. Uma ou duas pranchas impressas e em PDF, no formato A1 (840mm x 594mm);
2. Implantação dos recortes de intervenção do GI com os condicionantes físicos, topografia, equipamentos comunitários, apresentados por meio de croquis, cortes esquemáticos, gráficos e textos sucintos de análise;
3. Implantação da quadra de intervenção do grupo, com o entorno imediato e os lotes escolhidos, identificando a topografia (metro em metro) e os condicionantes físicos.

ETAPA 2. PARTIDO. Individual.

Objetivo geral: exercitar o conceito de partido arquitetônico e a pesquisa de referenciais de projeto (precedentes urbano-arquitetônicos), desenvolvidos nas disciplinas de Projeto 3 e de Teoria e Metodologia do Projeto, ambas do semestre anterior, a fim de elaborar estudo de um conjunto residencial horizontal adequado ao contexto tipológico, à demanda por densidade e ao entorno urbano proposto, conforme as diretrizes e o plano traçado na etapa anterior de Mini GI.

Objetivos Específicos:

1. Propor um conjunto residencial com unidades unifamiliares de 40 m² até 80 m²;
2. Observar os seguintes parâmetros urbanísticos e condicionantes:
 - Índice de Aproveitamento (IA) – de 0,75 até 1,0;
 - Taxa de Ocupação máxima (TO) – até 50%;



- Taxa de Infiltração mínima (TI) – 25%;
- Gabarito – até 03 pavimentos;
- Unidades sem sobreposição – As unidades habitacionais serão de 2 pavimentos individuais, mas agrupadas formando um conjunto. Cada unidade deverá ter acesso individual a partir do terreno;
- Pé-direito – entre 2,60m e 3,30m;
- Estacionamento – Dependerá da análise da tipologia de rua e da tipologia de lote proposto;
- Afastamentos – Os afastamentos frontais resultarão das características formais e funcionais de cada proposta GI. As divisas laterais e de fundos com terrenos particulares deverão ser de no mínimo 1,50m. Afastamentos entre fitas: mínimo 3,00 metros;
- Condições mínimas de habitabilidade: as condições de ventilação e de iluminação dos ambientes deverão seguir o Código de Obras do município de Forquilha, apenas como referência de padrão mínimo;
- As áreas dos ambientes: deverão observar o Código de Obras do município de Forquilha, apenas como padrão mínimo de referência;
- Unidade Adaptada: Pelo menos uma das unidades deverá ser adaptada para pessoas com dificuldade de locomoção, seguindo a NBR 9050;
- Pátio privado: todas as unidades deverão possuir um espaço aberto privativo com área entre 9,00 m² e 12,00 m². O pátio pode ser frontal, lateral e/ou de fundos.
- Perfil dos moradores: definir o perfil ou perfis dos moradores levando em conta o Infográfico de novas organizações familiares, segundo o Censo IBGE 2010, publicado pela Universidade CESGRANRIO, 2012 - Anexo 01. E a partir dos perfis dos moradores definir o Programa de Necessidades;
- Outros usos: deverá ser previsto ao menos um espaço para comércio e/ou serviço na escala do bairro, pertencente ao conjunto habitacional e eventualmente mantido por um dos moradores, como forma de sustentabilidade econômica do conjunto. Estas unidades comerciais deverão constar no cálculo do Índice de Aproveitamento e da Taxa de Ocupação;
- Equipamento Coletivo: dependendo de cada recorte, poderão ser previstos equipamentos edificados de uso coletivo (indicando sua remoção do Programa de Necessidades da unidade habitacional e tratamento como parte integrante do programa coletivo), como por exemplo: brinquedoteca, lavanderia, salão de festas, academia, entre outros, na escala dos 11 conjuntos. Estes equipamentos não computarão no Índice de Aproveitamento, porém computarão na Taxa de Ocupação;
- As unidades devem ser trabalhadas agrupadas. Não serão aceitas propostas que configurem unidades isoladas e sem conformação dos espaços coletivos abertos.

Forma de entrega do Partido Individual:

1. Implantação dos recortes de intervenção do GI com os condicionantes físicos, topografia, croquis, cortes esquemáticos, gráficos e textos sucintos de análise;
2. Implantação da quadra de intervenção do grupo, com o entorno imediato e os lotes escolhidos, identificando a topografia (metro em metro), os condicionantes físicos e os nomes dos alunos em cada lote escolhido;
3. Pranchas no formato A1 (840mm x 594mm);
4. Implantação do lote de intervenção individual, dentro do recorte do grupo identificando os lotes dos demais membros da equipe, mais o entorno imediato;
5. Identificação da topografia (metro em metro) e os condicionantes físicos;
6. Apresentação do Programa de Necessidades e dimensionamento das unidades;
7. Definição dos acessos principais;
8. Definição dos espaços públicos, coletivos e privativos e seus espaços de transição;



9. Seguir os itens apresentados em sala de aula sobre a Linguagem Arquitetônica, observando: Função, Espaço, Materialidade, Implantação, Forma e Contexto;
10. Apresentação de croquis, cortes esquemáticos, gráficos e textos sucintos de análise;
11. Apresentação da maquete individual de estudo no processo de construção do partido na escala 1:200, com curvas de nível, para inserir na base coletiva do conjunto com o entorno imediato (Fig. 03);

Fig. 03 - Etapa de Partido - Discussão das propostas espaciais das maquetes individuais sobre a maquete do recorte de bairro



Fonte: Autoral, prof^o. Jorge Luiz Vieira - Data: 08/05/2019

12. O grupo deve elaborar uma maquete do conjunto dos lotes escolhidos, na escala 1/200, com curvas de nível, incluindo o entorno imediato, com espaços públicos: ruas, praças e caminhos de pedestres.

ETAPA 3. ESTUDO PRELIMINAR. Individual.

A maquete individual e maquete do grupo, referente ao recorte escolhido (escala 1:200) deverão acompanhar o grupo ao longo da etapa, no desenvolvimento espacial das propostas individuais e do grupo (maquete final de apresentação) e nos assessoramentos.

1. Observar com atenção os parâmetros urbanísticos e condicionantes definidos na etapa do partido (Etapa 2, Item 2);
2. Escalas do Estudo Preliminar:
 - a) Situação da Quadra no bairro: escala 1/2.500;
 - b) Localização da Quadra e entorno imediato, destacando o lote trabalhado: 1/1.250;
 - c) Implantação no lote (térreo e pavimentos superiores) com entorno imediato: escala 1/100
 - d) Cortes longitudinal e transversal do conjunto no lote: escala 1/100;
 - e) Elevações de conjunto (ao menos duas que expressem a materialidade e a linguagem arquitetônica): escala 1/100;
 - f) Cobertura: escala 1/100;
 - g) Detalhamento das unidades por tipologia: plantas baixas, demais pavimentos, cortes e elevações: escala 1/100. Plantas humanizadas.



3. Composição e volumetria do Estudo Preliminar
 - a) Croquis e perspectivas isométricas ou com ponto de fuga;
 - b) Maquete do conjunto individual no terreno escolhido: escala 1/200 (fotos do processo de estudo incluídas nas pranchas do trabalho, inclusive das condições de iluminação natural e insolação observadas no Heliodon) inserida na maquete do recorte GI (Todos os conjuntos).
4. Dados e informações sobre o Estudo Preliminar
 - a) Memorial Descritivo da Proposta: conceitos, referenciais, diretrizes e partido adotado;
 - b) Programa de necessidades e tipologias adotadas;
 - c) Quadro de áreas por pavimento e total ou especificação das áreas por pavimento, indicando a área total construída;
 - d) Quadro dos parâmetros urbanísticos resultantes da proposta do Estudo Preliminar:
 - Índice de Aproveitamento Resultante (IA);
 - Taxa de Ocupação máxima Resultante (TO);
 - Taxa de Infiltração mínima Resultante (TI);
 - Gabarito aplicado.
5. Na apresentação final do trabalho, na etapa de anteprojeto, a maquete de estudo deverá ser trabalhada como maquete de apresentação final. Portanto, é importante, na etapa do estudo preliminar definir os materiais com que se pretende dar expressão do projeto na maquete de escala 1/200.

ETAPA 4. ANTEPROJETO. Individual.

Proposta individual para o Conjunto e a Unidade de Habitação.

O trabalho final desenvolve-se nas seguintes escalas de abordagem e desenho:

1. Escalas do Conjunto
 - 1.1 Aproximação ao terreno por sequência de escalas: 1. Conurbado, 2. Município, 3. Perímetro Urbano, 4. Bairro Santa Ana, 5. Recorte incluindo as 2 quadras (Terreno e Centro Comunitário). Escalas gráficas;
 - 1.2 Quadras do terreno do conjunto e do Centro Comunitário no entorno imediato do bairro: nome das ruas, norte, dimensões do terreno e área total do mesmo. Escala 1/2.500;
 - 1.3 Conjunto de habitação: Quadra do terreno com o entorno imediato, nome das ruas, norte, passeios exteriores públicos, e interiores semipúblicos, com suas áreas verdes, praça e estacionamentos, com as medidas projetadas, os 11 lotes individuais (nomeados), destacando o lote em questão com suas dimensões e área. Escala: 1/1.000;
2. Escala do Agrupamento das UH no Lote: 1/100.
 - 2.1 Implantação do conjunto das unidades de habitação no lote: plantas baixas do nível térreo e pavimentos superiores) com entorno imediato. Escala 1/100;
 - 2.2 Cobertura: planta baixa do conjunto no lote com entorno imediato: linhas de cumeeiras, linhas de rincão, calhas e sentido das águas. Escala 1/100;
 - 2.3 Apresentar ao menos 1 corte longitudinal e 1 corte transversal do conjunto no lote: com fachadas para o espaço de uso coletivo. Escala 1/100;
 - 2.4 Elevações de conjunto (ao menos duas que expressem a materialidade e a linguagem arquitetônica): escala 1/100;
 - 2.5 Planta esquemática indicando com cores os tipos diferentes de unidades. Sem escala;
 - 2.6 Quadro de áreas dos tipos de UH:



| TIPO | Perfil Usuário | N° UH | Área | | | |
|--------------|-------------------------|-----------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| | | | (1) Pav. Térreo (m2) | (2) Pav. Sup. (m2) | (3) Total da UH (m2) | (4) Total Tipo (m2) |
| A | | | | | | |
| B | | | | | | |
| C | | | | | | |
| D | Serviço/Comércio | 01 | | | | |
| TOTAL | | | | | | (5) |

2.7 Quadro dos parâmetros urbanísticos resultantes da proposta:

- Índice de Aproveitamento (IA): deve fechar com o valor total da área (5) do quadro do item 2.6;
- Taxa de Ocupação (TO): sua área final resulta da soma das áreas parciais obtidas do produto da área (1) do quadro, do pavimento térreo de cada tipo pelo número de unidades do mesmo;
- Taxa de Infiltração mínima (TI): incluir a área total (m²) do solo permeável;
- Gabarito;

2.8 Esquemas estruturais de cada tipo de UH: pilares vigas e lajes. Escala 1/100;

2.9 Croquis da relação do espaço coletivo com a UH e com os espaços semipúblico e público;

2.10 Maquete física do agrupamento individual, compatível com a maquete do grupo. Escala 1/200 (Fig. 04);

2.11 Fotos da maquete individual no Heliodon com insolação e da mesma inserida na maquete do grupo.;

3. Escala da Unidade de Habitação. Escala: 1/50

Fig. 04 - Maquetes Individuais da Entrega Final sobre a maquete do recorte de Bairro



Fonte: Autoral, profº. Miguel Angel Pousadela - Data: 09/08/2019

- 3.1 Planta esquemática do agrupamento indicando a UH a ser detalhada. Sem escala;
 - 3.2 Plantas baixas de todos os pavimentos: nome dos ambientes, medidas, mobiliário. Escala 1/50;
 - 3.3 Planta baixa de cobertura. Caixa d'água. Escala 1/50;
 - 3.4 02 cortes mostrando escada, caixa d'água, cobertura, pátios. Escala 1/50;
 - 3.5 Elevações, escala 1/50: materialidade, linguagem arquitetônica;
 - 3.6 Croquis e perspectivas isométricas ou com ponto de fuga;
 - 3.7 Memorial descritivo da UH.
4. Elementos da representação
 - 4.1 Cotas: sempre exteriores ao desenho;
 - 4.2 Ambientes: nome e número;
 - 4.3 Desenho dos tipos de piso das áreas molhadas e decks, e indicação do demais pisos abaixo do nome de cada ambiente;
 - 4.4 Cotas de nível em todos os pavimentos;
 - 4.5 Representação do **concreto armado** em corte na cor **preta** (pilares, vigas e lajes);
 - 4.6 Representação das **alvenarias e contrapisos**, em corte, na cor **cinza claro**;
 - 4.7 Peças de madeira com linha de espessura intermediária;



- 4.8 Peças de madeira com seção em corte com hachura representativa;
- 4.9 Representação em cortes do plano do terreno;
- 4.10 Indicação das esquadrias com letra e número nas plantas baixas: J=janela, P=porta, PJ=porta-janela (J1, J2...; P1, P2...; PJ1, PJ2...);
- 4.11 Quadro de especificação de esquadrias;
- 4.12 Preencher Quadro do item 2.6 com as áreas solicitadas. Área total no canto inferior direito deve atender o IA máximo permitido;
- 4.13 Cobertura: representação segundo o tipo escolhido;
- 4.14 Cortes e fachadas com vegetação, entorno imediato e figura humana.

4 Experiência de Ensino

Na metodologia acima exposta é possível observar que os alunos recebem, no início de cada etapa, o que os professores denominam de “Condições de Entrega”. Embora cumpra com o papel de detalhar o conteúdo mínimo que o aluno deve entregar para ser avaliado, esses textos tem uma função didático-pedagógica. A apresentação do documento é uma aula de metodologia de projeto aonde os alunos expressam suas deficiências e solicitam aulas expositivas sobre temas específicos de áreas complementares necessários para atingir adequadamente os objetivos.

A etapa fase iniciou-se com a escolha do terreno para o desenvolvimento dos projetos dos 11 conjuntos. Os três grupos propuseram possíveis localizações em diversos setores do perímetro urbano de Forquilha. Finalmente foi escolhido o terreno de um loteamento não ocupado com dimensões de 205,00 m x 110,00 m e área de 22.550 m² (2,26 Ha), junto ao centro comunitário do Bairro Santa Ana, integrado pelo Fórum, uma escola de ensino fundamental, um posto de saúde, uma quadra de futebol de areia e um centro comunitário. O segundo problema foi definir o parcelamento desse terreno em 11 lotes. Nessa atividade os alunos mostraram certa dificuldade pois não tinham o conhecimento requerido para a mesma sendo o problema resolvido pelos professores. Embora o tempo excedesse o previsto, a tarefa mostrou aos alunos a complexidade de resolver um parcelamento já na quarta fase. O terreno ficou configurado da seguinte maneira:

- 03 lotes de 35,00 m x 38,00 m; área lote = 1.330,00 m²; área total lotes = 3.990,00 m²;
- 08 lotes de 26,00 m x 50,00 m; área lote = 1.300,00 m²; área total lotes = 10.400,00 m²;
- Área total dos 11 lotes 14.390,00 m² (63,81%)
- 01 praça comunitária de 26,00 m x 40,00 m; área = 1.040,00 m² (4,61%);
- 04 estacionamentos (20 vagas cada) de 15,00 m x 25,00 m; área total = 1.500,00 m² (6,65%);
- sistema circulatório semipúblico (somente para pedestres) área = 5.620,00 m² (24,92)%.

Como cada lote poderia ser ocupado em até 50% da sua área com 12 a 15 UH, ou seja 7.196,00 m² (32 %), o terreno ficou com uma área de 15.354,00 m² (68%) disponível para usos de lazer, relacionamento comunitário, praça, estacionamentos (80 vagas) e passeios semipúblicos acessíveis aos moradores do bairro do entorno.

Portanto, seriam implantadas, no terreno de 2,26 ha com 11 diferentes propostas, um total de 132 a 165 UH que, com uma média de 3,17 habitantes/UH (segundo o IBGE para Forquilha), totalizaria entre 418 e 523 habitantes. Assim, a densidade líquida para essa área variaria entre 185 e 232 hab/ha, bem menor que a proposta nos lotes cuja densidade líquida média ficou entre 295 e 370 hab/ha. Isso significa que as condições definidas previamente para resolver com qualidade o paisagismo das áreas semipúblicas do grande conjunto no terreno foram mais



generosas do que as do lote individual. Ainda assim os espaços exteriores, tanto os coletivos quanto os semipúblicos, não receberam a mesma atenção que os espaços interiores das unidades de habitação. A pergunta "por que isso ocorreu?" está aguardando uma resposta satisfatória. Para os próximos semestres, deve-se destinar um tempo de auto-avaliação do exercício final para que os alunos possam responder a esta questão.

O passo seguinte foi a elaboração coletiva da maquete física do conjunto de lotes na escala 1/200 incluindo, além do terreno, a quadra com os equipamentos comunitários do centro do Bairro Santa Ana e o entorno imediato do bairro.

A área não ocupada pelos lotes motivou que os professores propusessem como trabalho coletivo a definição paisagística das áreas semipúblicas com caráter de parque, que deveriam ser articuladas com as propostas individuais de cada lote. A ideia foi discutida com a turma em torno da maquete, mas no transcorrer do semestre foi sendo adiada até ficar abandonada por falta de tempo. Dessa maneira não ficou claramente definido o entorno semipúblico de cada lote.

É importante destacar que o exercício projetual que deve ser atendido na 4ª fase exige um esforço muito grande dos alunos que chegam da 3ª fase havendo projetado uma residência unifamiliar em lote individual.

Sendo uma turma de 11 alunos, os professores conseguiam orientar todos em cada aula o que exigiu produção continuada durante a semana. O perfil da turma contribuiu muito com um clima colaborativo e entusiasta com alto grau de consciência sobre algumas lacunas no conhecimento, principalmente sobre técnicas de representação e sistemas construtivos. Essas demandas dos alunos foram atendidas através de aulas expositivas temáticas e os conhecimentos nelas desenvolvidos aparecem como quesitos obrigatórios nas condições de entrega das etapas. Os temas tratados foram: tipos de escadas, cotas em plantas e cortes, tipos de coberturas abordados desde uma visão construtiva.

Aulas de orientação coletiva aconteceram em volta da grande maquete do conjunto, preparada para inserir em cada lote a maquete com a proposta individual. Assim foi possível discutir as relações entre os lotes, e as de cada lote com o sistema de passeios semipúblicos do conjunto.

Foi interessante observar que os alunos entenderam o processo de projeto como não linear voltando atrás quando reconhecida a necessidade de mudar para resolver melhor ou corrigir erros. Ou seja, era entendido o erro como parte necessária do processo de aprendizagem.

Por outro lado, as maiores dificuldades observadas foram do campo do paisagismo, das técnicas construtivas e de noções estruturais. Na terceira fase da Matriz 3, os alunos cursaram as disciplinas de Paisagismo, Técnicas Construtivas e Sistemas Estruturais I, todas de 3 créditos. No entanto, ficaram visíveis as dificuldades de solução dos espaços exteriores dos espaços coletivos e públicos, em termos de tratamento de pavimentação, arborização e solução de paisagismo e mobiliário. Também se observaram dificuldades na escolha dos materiais e na representação da materialidade. E, com relação ao sistema estrutural, como este não foi pensado desde o partido, houve dificuldades posteriores do arranjo das plantas e cortes, que se encontravam em estágio mais avançado, já durante o estudo preliminar, o que levou a resistência de alguns alunos de aprofundarem as questões estruturais do seu projeto. A solução, para diminuir essas dificuldades, passa por uma maior interação destas disciplinas com os objetivos a serem alcançados em Projeto 4, o que requer um mínimo de integração vertical e horizontal dessas disciplinas-meio com a disciplina de Projeto da quarta fase.

5 Conclusão

O foco de toda reflexão sobre processos de ensino-aprendizagem deveria ser a avaliação crítica de objetivos, metodologias e resultados. Diferentes resultados podem ser atingidos com metodologias inovadoras dependendo do perfil da turma e dos professores envolvidos. A leitura



das potencialidades e deficiências, individuais e coletivas da turma precisa ser feita pelos professores no início do semestre, nas primeiras etapas do processo. Para isso, seria importante o encontro prévio dos professores que lecionam disciplinas numa mesma fase e dos professores de Projeto da fase seguinte com os professores que ministraram aulas para a mesma turma nas disciplinas do semestre anterior.

A integração horizontal, entre as disciplinas da mesma fase, poderia ter como elemento de referência o projeto desenvolvido na disciplina de Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PAUP), de modo que o aluno pudesse assessorar o projeto de PAUP com os professores das disciplinas de desenho manual e digital, sistemas construtivos, sistemas estruturais, conforto ambiental e paisagismo, cursadas no mesmo semestre. Isso diminuiria a repetição de exercícios e o excesso de trabalho. Essa modalidade de ensino, com foco real no projeto, facilitaria a integração do conhecimento por parte do aluno evitando a fragmentação atual, contribuindo as disciplinas-meio com exercícios de complementação ao projeto, o que tornaria mais compreensível a importância do papel dessas disciplinas para a formação profissional.

Nesse sentido, ficou visível a dificuldade de realizar essa síntese dos conhecimentos das diferentes disciplinas na hora de resolver problemas, por exemplo, estruturais, paisagísticos e construtivos.

Algumas perguntas surgem a respeito:

- 1) Até que ponto nosso sistema de ensino não é baseado na apresentação fragmentada do conhecimento?
- 2) Quanto essa fragmentação dificulta o processo de projeto e limita a atividade propositiva dos alunos promovendo a dependência do professor e não a tão desejada autonomia?
- 3) Como estas questões devem ser tratadas para os casos dos alunos que não se encontram regulares na fase?
- 4) A definição dos pré-requisitos atendem efetivamente aos requisitos dos conhecimentos e habilidades das disciplinas de projeto em cada fase?

Por tanto, uma maneira de melhorar o ensino de projeto seria a integração de conteúdos teóricos e de técnicas advindas das disciplinas-meio no momento em que a necessidade aparece durante o processo de projeto. Isso requer uma profunda revisão da estrutura curricular do curso e de postura coletiva do corpo docente. A integração dos conteúdos e técnicas devem ser inicialmente uma preocupação do corpo docente. Não se pode ensinar desde a fragmentação e exigir que a integração do conhecimento seja, unicamente, responsabilidade do corpo discente e tampouco que ela se dê apenas no ateliê de projeto. Neste, deve se configurar a síntese dos conhecimentos para a solução espacial. A interdisciplinaridade deve envolver a totalidade das disciplinas do Curso.

Importa destacar que a disciplina de Projeto 4, na Matriz 3, inaugura o período de profissionalização do acadêmico. As disciplinas das três primeiras fases compõem o período de fundamentação e, portanto, têm papel significativo de preparação dos alunos para o desenvolvimento de projetos de maior complexidade, que se iniciam justamente a partir da quarta fase.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray. Uma linguagem de padrões: a pattern language. Porto Alegre : Bookman, 2013.
- CORONA MARTINEZ, Alfonso. Ensalo sobre o projeto. Brasília: Ed. UnB, 2000.
- HERTZBERGER, Herman. Lições de Arquitetura. - São Paulo : Martins Fontes, 1996.
- KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D.; FABRICIO, Márcio M. (orgs.). O Processo de Projeto em Arquitetura - São Paulo : Oficina de Textos, 2011.



LAWSON, Bryan. Como arquitetos e design pensam. - São Paulo : Oficina de Textos, 2011.

MAHFUZ, Edson. O sentido da arquitetura moderna brasileira. In: Vitruvius – Arqtextos 020.01, ano 02, jan. 2002.

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/02.020/811>. Acesso: 05/08/2019.

MUNARI, Bruno. Das coisas nascem coisas. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

PIÑON, Helio. Teoria do Projeto. - Porto Alegre : Livraria do Arquiteto, 2006.

SENNETT, Richard. O Artífice. 4ª. ed. - Rio de Janeiro : Record, 2013.

POUSADELA, Miguel Angel. Um estudo sobre a possível incidência do perfil do professor no processo de ensino-aprendizagem de projeto arquitetônico : análise comparativa de dois casos no ARQ-UFSC. Florianópolis, 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Anexo D, pag. 212.

SCHÖN, Donald A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 2000.

VIEIRA, Jorge Luiz Vieira. Habitação Coletiva Econômica, Urbanidade e Habitabilidade: Estudo tipológico em Porto Alegre/RS e Montevidéu (Uruguai). Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Departamento de Arquitetura, 2017 (Tese de doutorado).

ZABALA, Antoni. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. - Porto Alegre : ARTMED Editora, 2002.

Fonte financiadora: não há fonte financiadora.



RELATO DE ENSINO OU EXPERIÊNCIA: RESUMOS DE TRABALHOS EM ANDAMENTO



T3987523 - EDUCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL COM CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA EXPERIÊNCIA NO CEI AMAR, EM ARARANGUÁ - SC

Eduardo Fernandes Martinello

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

As preocupações com o meio ambiente crescem a cada dia, fazendo com que tenhamos um maior interesse em preservá-lo e que tenhamos a capacidade de disponibilizar tempo para desenvolver ações em prol do mesmo. Neste sentido, idealizou-se o projeto Pequenos Protetores Ambientais, que trabalha com crianças de 3 a 6 anos do ensino público do município de Araranguá - SC, a educação ambiental de forma autônoma e libertadora, discutindo e construindo caminhos para o bem coletivo. A metodologia adotada no presente projeto é pautada nas experiências do educador Paulo Freire, optando-se pela troca mútua de saberes, onde os educandos possuem voz para a discussão dos temas abordados, promovendo uma educação no modelo não cartesiano e libertadora, englobando os diversos temas de forma paralela dentro do contexto da interdisciplinaridade e de forma didática, como oficinas de material reciclado; papel reciclado artesanal; discussões acerca dos principais temas socioambientais (terra, ar, água, fauna, flora, etc); plantio de sementes de flores; construção de horta orgânica; construção de composteira orgânica; ampliação das relações simbióticas com os demais membros da nossa casa comum e demais temas que partirão da demanda da unidade de educação. Esta experiência se dá através da criação de um projeto autônomo e ofertado ao Centro de Educação Infantil da Associação das Mulheres de Araranguá. O projeto encontra-se em andamento e, mesmo assim, já apresenta resultados notórios e satisfatórios. O relato da comunidade escolar é, de imediato, na diminuição drástica do consumo de recurso hídrico, até mesmo por parte do pessoal da limpeza que, em muitas das vezes, são fiscalizados pelos alunos da escola. Contudo, a preocupação dos educandos com as questões ambientais aumentaram, segundo os pais e até por relatos dos próprios educandos, que, ao longo de cada novo debate, avaliam as situações que vivenciaram durante a semana junto da sua família, cada qual com suas particularidades, relacionadas ao seu espaço na sociedade. Outra grande preocupação que gerou desconforto nos educandos foi quanto a realidade que insetos polinizadores enfrentam com o uso de agrotóxicos, podendo nos levar a uma situação de colapso ambiental. As ações realizadas no decorrer do plano educativo fortaleceram ideais capazes de perpetuar a preocupação e atuação socioambiental na escola. Conseqüentemente, os processos realizados neste espaço escolar, agem como catalizadores e atingem a comunidade adjacente, fortalecendo o preceito Freiriano quanto à formação autônoma dos sujeitos. (FREIRE, 2001). Sabe-se que para mudar a realidade local é preciso trabalhar com as futuras gerações que serão tomadores de decisões e construirão a sociedade ideal para o convívio humano. Deste modo, considera-se de suma importância o andamento do projeto de maneira que se expanda para a comunidade do entorno.

Palavras-Chave: Educação, Meio ambiente, Cidadania.