

# ANAIS

VI Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão:  
Ciência e Tecnologia para promoção da Educação e da Vida



Ana Paula Bazo  
Leonardo de Paula Martins  
Marcos Dalmoro  
(Organizadores)

ISBN: 978-85-67456-10-2

Apoio:



Realização:



## SUMÁRIO

### Área temática: Estudos e Experiências em Saúde

TRANSTORNO DE ANSIEDADE SOCIAL: UMA ANÁLISE DE ESTUDOS PRECEDENTES	15
DIABETES MELLITUS TIPO 1 NA CRIANÇA E NO ADOLESCENTE: O IMPACTO DO DIAGNÓSTICO DESSA DOENÇA NA VIVÊNCIA FAMILIAR	21
CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS E CONDIMENTARES: OBTENÇÃO E USO POPULAR EM UMA COMUNIDADE DO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	28
SAÚDE MENTAL COLETIVA E DEPENDÊNCIA QUÍMICA: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	34
PERFIL DO USO DE MÉTODO CONTRACEPTIVO DE EMERGÊNCIA POR USUÁRIAS FREQUENTADORAS DE UMA FARMÁCIA DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA-SC	41
DOAÇÃO DE ÓRGÃOS: A PERCEPÇÃO DE ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO SUL DE SANTA CATARINA	47
ATUAÇÃO DO SERVIÇO DE PSICOLOGIA NO CENTRO SOCIAL E EDUCACIONAL RUI PFTUZENREUTER	54
DEPRESSÃO, UM MAL ENTRE OS ENFERMEIROS E OS ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM	60
CRAS E CREAS PROMOVEDO AUTONOMIA A IDOSOS DE ORLEANS E BRAÇO DO NORTE - SC	67
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO: DOENÇAS NOTIFICADAS NO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	73
PERFIL DE MORTALIDADE: UM ESTUDO DO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	79
A IMPORTÂNCIA DO ENFERMEIRO NO PRÉ-NATAL	86
PROGRAMA SAÚDE DO HOMEM: O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM UMA UNIDADE DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA	93
A RELAÇÃO DA FAMÍLIA COM O SUICÍDIO	100
ASSOCIAÇÃO ENTRE DEPRESSÃO E USO DE ÁLCOOL: UM ESTUDO DE REVISÃO	107
ASSOCIAÇÃO ENTRE DEPRESSÃO E USO DE CANNABIS: UM ESTUDO DE REVISÃO	114
ASSOCIAÇÃO ENTRE DEPRESSÃO E USO DE COCAÍNA: UM ESTUDO DE REVISÃO	119
ASSOCIAÇÃO ENTRE DEPRESSÃO E USO DE TABACO: UM ESTUDO DE REVISÃO	124
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES ACOMETIDOS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO SUL CATARINENSE	131
A IMPORTÂNCIA DA HOTELARIA HOSPITALAR PARA O PACIENTE/CLIENTE DURANTE A INTERNAÇÃO	138
A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES NA ATENÇÃO HOSPITALAR	145
A INTERNAÇÃO DOS PACIENTES VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: AÇÕES DE ENFERMAGEM NO ENFRENTAMENTO DO PACIENTE E DE SEUS FAMILIARES	151

PNEUMONIA NOSOCOMIAL NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: PROTOCOLO DE CUIDADOS DE ENFERMAGEM FRENTE AO PACIENTE EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA	158
MOTIVAÇÃO PARA APRENDER EM ACADÊMICOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DE UMA INSTITUIÇÃO COMUNITÁRIA DE ENSINO SUPERIOR	164
AS INTERVENÇÕES DA PSICOLOGIA SOCIAL NO CENTRO DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL- CRAS	171
IDEAÇÃO SUICÍDA NA ADOLESCÊNCIA	177
IMPORTÂNCIA DO QUIMERISMO NO ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES COM LEUCEMIA MIELOIDE CRÔNICA	184
PERFIL DE DIABÉTICOS INSULINODEPENDENTES CADASTRADOS NO PROGRAMA DO HIPERDIA DE UMA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA DA CIDADE DE ORLEANS (SC)	191
DIAGNÓSTICO PRECOCE DE ESQUIZOFRENIA E ALTERAÇÕES CEREBRAIS: UM ESTUDO DE REVISÃO	198
INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS NO IDOSO E SUAS ALTERAÇÕES CLÍNICAS	204
DOENÇA DE PARKINSON E SUAS ALTERAÇÕES NÃO MOTORAS: UMA BREVE REVISÃO	211
AUTOMEDICAÇÃO EM ACADÊMICOS DA ÁREA DA SAÚDE DE UMA UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA	217
O TROTE COMO INCREMENTO DA CARGA DE EXERCÍCIO PARA O GANHO NO CONDICIONAMENTO FÍSICO	225
A CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL E O IMC NA DETERMINAÇÃO DE PREDISPOSIÇÃO A DOENÇAS METABÓLICAS	232
APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE EM ADOLESCENTES DE ORLEANS-SC	239
EXPERIÊNCIAS DE VIDA DOS IDOSOS E A ATIVIDADE DE ARTETERAPIA: UMA INTERLOCUÇÃO POSSÍVEL?	247
REGISTROS DE ENFERMAGEM NO CONTEXTO DA AUDITORIA EM UMA INSTITUIÇÃO DE SAÚDE NO MUNICÍPIO SUL DE SANTA CATARINA	252
O PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM NO MODELO SISTÊMICO DE SUPERVISÃO DE ESTÁGIO REALIZADO NO NÚCLEO DE PRÁTICAS PSICOLÓGICAS DE UM CURSO DE PSICOLOGIA	260
A IMPORTÂNCIA DE UMA RELAÇÃO DIALÓGICA NA PRODUÇÃO DO CUIDADO EM SAÚDE	267
IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE IDOSOS	273
PREVALÊNCIA DE SOROPOSITIVIDADE PARA HBSAG NO PERÍODO DE 2013/2014 EM LABORATÓRIO PRIVADO DO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	281
PROJETO BASQUETE LAURO MULLER: PROMOVENDO SAÚDE E FORTALECENDO VÍNCULOS COMUNITÁRIOS POR MEIO DO ESPORTE	287
O EFEITO ANTIMICROBIANO E O USO DA CURCUMA LONGA EM ODONTOLOGIA	291
PLANTAS NATIVAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA: REVISÃO SOBRE A FITOQUÍMICA E FARMACOLOGIA DO GÊNERO CONYZA	298

**Área temática:**  
**Estudos e Experiências em Administração e Ciências Contábeis**

SISTEMA DE ATOS INTERNACIONAIS: ACORDOS BILATERAIS DO MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES DO BRASIL COM DESTAQUE PARA O AGRONEGÓCIO	305
ANÁLISE DA MATRIZ SWOT EM UMA MADEIREIRA DE LAURO MÜLLER (SC)	313
ORÇAMENTO PARTICIPATIVO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS (SC): UM DESAFIO PARA O FUTURO.	320
PERCEPÇÃO DOS MORADORES DE SÃO LUDGERO EM RELAÇÃO À ABERTURA DE UMA FILIAL DA PANIFICADORA WARMELING LTDA ME	327
A TRIBUTAÇÃO DO ICMS APLICADA EM EMPRESAS DE COMÉRCIO DE PRODUTOS LACTEOS	334
LIDERANÇA: UM ESTUDO DA PERCEPÇÃO DOS COLABORADORES DE UMA IES DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA	342
ANÁLISE DO CLIMA ORGANIZACIONAL DE UMA COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA	349
BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO DE UMA LINHA PRODUÇÃO DE CAIXAS DE ENTRADA DE ENERGIA	357
ANÁLISE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO ABCM (ACTIVITY BASED COST MANAGEMENT) NAS ORGANIZAÇÕES	364
CONTABILIDADE PÚBLICA: QUEM FISCALIZA	371
GESTÃO EMPRESARIAL: ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO E CONTROLE GERENCIAL	377
COOPERATIVISMO NO TERRITÓRIO RURAL SERRA MAR	384
COMPRAS DE MATÉRIA PRIMA DA EMPRESA XYZ: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE NEGOCIAÇÃO PELO CLASSIFICADOR DE COMPRA DE TABACO ELCEDIO PIGNATEL	391
CLASSIFICAÇÃO ABC: APLICAÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUES PARA CONTROLE DE RESSUPRIMENTO NA EMPRESA SIZENANDO IND. E COM. DE MADEIRAS LTDA	398
FERRAMENTAS DE GESTÃO DE ESTOQUES QUE VISAM ATENDER AS NECESSIDADES DA COOPERATIVA REGIONAL VERDE VALE	405
INCLUSÃO SOCIAL DE PESSOAS PORTADORAS DE NECESSIDADES ESPECIAIS EM UMA EMPRESA DO RAMO DE PLÁSTICO DO MUNICÍPIO DE ORLEANS - SC	413
A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES COM O ATENDIMENTO DE UMA EMPRESA DE SOFTWARES DA REGIÃO SUL CATARINENSE	420
COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR: O QUE LEVA O CLIENTE A CONTRATAR UM SEGURO RESIDENCIAL	428
A ECONOMIA DE BRAÇO DO NORTE (SC) NO SETOR INDUSTRIAL	435
RESPONSABILIDADE SOCIAL NAS EMPRESAS: UMA REVISÃO TEÓRICA	442
A PERCEPÇÃO DOS COLABORADORES EM RELAÇÃO A RETENÇÃO DE TALENTOS EM UMA EMPRESA DO RAMO QUÍMICO DO MUNICÍPIO DE MORRO DA FUMAÇA/SC	449
A EVIDENCIAÇÃO DAS CONTINGÊNCIAS ATIVAS E PASSIVAS DA EMPRESA PETROBRAS SA	456
ANÁLISE DAS DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS DA EMPRESA PETROBRAS	463

O FLUXO DE CAIXA NA CONTABILIDADE RURAL: UMA REVISÃO TEÓRICA	469
PESQUISA DE MARKETING: ACEITAÇÃO DE MERCADO POR PARTE DO COMÉRCIO LOCAL A UMA EMPRESA DE PESQUISA NA CIDADE DE ORLEANS	476
UM ESTUDO DAS MELHORES ESTRATÉGIAS PROMOCIONAIS PARA UMA EMPRESA DO COMÉRCIO VAREJISTA DO SUL DE SANTA CATARINA	482
OS CONTRIBUINTES DO IMPOSTO DE RENDA E O FUNDO DA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA: UMA PESQUISA COM OS CONTRIBUINTES DO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	490
AS NORMAS BRASILEIRAS DE CONTABILIDADE APLICADAS AO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE SEUS REFLEXOS REALIZADO EM UMA ENTIDADE PÚBLICA MUNICIPAL DO SUL DE SANTA CATARINA	498
BALANÇO SOCIAL E PRÁTICAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL: UM ESTUDO NUMA EMPRESA DO SEGMENTO ALIMENTÍCIO	506
A RESPONSABILIDADE SOCIAL DE INSTITUIÇÕES COMUNITÁRIAS DE ENSINO SUPERIOR (ICES) E A CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO: PERCURSOS E DESAFIOS DO UNIBAVE	512
COMO CRIAR UM PLANO DE MARKETING: UM DIRECIONAMENTO PARA AS PEQUENAS EMPRESAS	520
DEBATE SOBRE ESTRATÉGIAS PARA ALAVANCAR CLIENTES COM BASE NO MODELO DE EXCELÊNCIA DA GESTÃO (MEG)	525

**Área temática:**  
**Estudos e Experiências em Práticas Educativas, Criativas e Inclusivas**

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	534
EDUCAÇÃO FINANCEIRA COM CRIANÇAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL	542
O ENSINO DA EDUCAÇÃO FÍSICA A PARTIR DA PROPOSTA PEDAGÓGICA DESENVOLVIMENTAL DE DAVYDOV	548
O ENSINO DESENVOLVIMENTAL DAVIDOVIANO COMO POSSIBILIDADE PARA A SUPERAÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COTIDIANAS EMPÍRICAS: A ATIVIDADE DE ESTUDO EM EVIDÊNCIA	555
RELAÇÕES DE GÊNERO NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO	562
A PERCEPÇÃO DOS ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA SOBRE O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	569
A CAPOEIRA COMO INÍCIO DE ESTRATÉGIA AFIRMATIVA DAS DISCUSSÕES ÉTNICO-RACIAIS NAS MATRIZES DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA	577
DO “13 DE MAIO” AO “20 DE NOVEMBRO”: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE HISTÓRIA DA ÁFRICA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA ATRAVÉS DE LIVROS DIDÁTICOS	584
IMPLICAÇÕES DAS ESCOLAS CRIATIVAS E DOS PROJETOS CRIATIVOS ECOFORMADORES NO PROGRAMA DE FORMAÇÃO-AÇÃO DE DOCENTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR	591

ESPAIALIZAÇÃO NA BACIA DO RIO URUSSANGA DOS PROFISSIONAIS QUE PARTICIPARAM DOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS RECURSOS HÍDRICOS DE 2012 A 2014	597
PERFIL DOS EGRESSOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DE UM CENTRO UNIVESITÁRIO DE SANTA CATARINA	606
DESAFIOS E (DIS)SABORES COTIDIANOS DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA SOB A ÓTICA DE SEUS FAMILIARES E/OU CUIDADORES	614
ANÁLISE DE AMBIENTE EDUCACIONAL NA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR JOSÉ BOEING SITUADA NO MUNICÍPIO DE RIO FORTUNA: PERSPECTIVAS DA DOCÊNCIA	621
A EDUCAÇÃO FÍSICA ARTICULADA COM A PROPOSTA DOS PROJETOS CRIATIVOS ECOFORMADORES	628
ANÁLISE DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM DUAS ESCOLAS DOS MUNICÍPIOS DE ORLEANS/SC E BRAÇO DO NORTE/SC	635
ANÁLISE DOS OBJETIVOS DE ENSINO/APRENDIZAGEM PRESENTES NOS PLANOS DE ENSINO DESENVOLVIDOS PELOS PROFESSORES DO 3º E 4º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I DAS DISCIPLINAS DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA DE ESCOLAS DO SUL DE SANTA CATARINA	643
CONTEÚDOS DE ENSINO/APRENDIZAGEM: COMO PROFESSORES DAS DISCIPLINAS DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA OS PERCEBEM	651
PERFIL DO ALUNO QUE FREQUENTA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	658
O BEM COMUM: O QUE FAZER PARA CAMINHAR EM SUA DIREÇÃO?	665
TEORIA CRÍTICA E MÍDIAS: ELEMENTOS À FORMAÇÃO INTEGRAL	672
PALAVRINHAS MÁGICAS: RESGATANDO VALORES	679
PREVENÇÃO NA ESCOLA: UMA CONTRIBUIÇÃO AO APRENDIZADO E A VIDA.	686
A CONTRIBUIÇÃO DO JORNAL NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO	691
INVESTIGAÇÃO DO USO DOS GÊNEROS TEXTUAIS NO CICLO ALFABETIZADOR EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ORLEANS (SC)	698
SÍNDROME DE ROBERTS: PROCESSO DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO	705
ENSINO SUPERIOR E OBJETIVOS DE ENSINO	711
A PEDAGOGIA VAI À PRAÇA CELSO RAMOS DE ORLEANS (SC): UM TRABALHO NA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR	718
O PAPEL DO SEGUNDO PROFESSOR PARA PROMOVER APRENDIZAGEM DA CRIANÇA AUTISTA	725
JOGOS LÚDICOS PARA APRENDIZAGEM	732
SEMANA DA CULTURA INDÍGENA: MUSEU, ESCOLA, UNIVERSIDADE E A DIVERSIDADE CULTURAL	738
SUSTENTABILIDADE: AÇÃO EDUCATIVA NO MUSEU AO AR LIVRE PRINCESA ISABEL	744
CONSTRUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS DE GEOGRAFIA: ESTUDO DE CASO NA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DIONÍZIO MILIOLI, CRICIÚMA (SC)	750
INSERÇÃO E PERMANÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR: CONCEPÇÃO E AÇÕES DO PROGRAMA ACOLHER DO UNIBAVE	757

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS POR MEIO DAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS	765
LINGUAGEM: POR ONDE TRANSITA O ENSINO?	773
O DESPERTAR DO ALUNO LEITOR DENTRO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL: UMA ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR ENTRE AS DISCIPLINAS DE FÍSICA I E ARTE EDUCAÇÃO	778
ENTRE O REAL E O IDEAL: A PROPOSTA DA EXPOSIÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MUSEOLOGIA	784
A EDUCAÇÃO DA MULHER ATRAVÉS DE DUAS ABORDAGENS TRANSDISCIPLINARES: LITERATURA E CINEMA	790
ADOLESCENTES, JOVENS E OS PERIGOS DO CIBERESPAÇO: INTERVENÇÃO EM PSICOLOGIA JURÍDICA	796
A ARTE: O VEÍCULO DE COMUNICAÇÃO À APRENDIZAGEM CONSCIENTE E COMPREENSIVA DO CONHECIMENTO	803

**Área temática:  
Estudos e Experiências em Direito**

ANIMAIS ABANDONADOS: POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONTROLE E PROTEÇÃO DA POPULAÇÃO DE ANIMAIS URBANOS NO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	812
A PROTEÇÃO E OS DIREITOS DAS PESSOAS PORTADORAS DE TRANSTORNOS MENTAIS	819
A FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA EMPRESA: UMA ANÁLISE DA RESPONSABILIDADE CIVIL PELO DANO AMBIENTAL	826
A DIMINUIÇÃO DA MAIORIDADE PENAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA EM RELAÇÃO AOS PRINCÍPIOS ANTROPOLÓGICOS DA DIGNIDADE HUMANA	832
O NOVO CONSTITUCIONALISMO LATINO-AMERICANO EM UM ESTUDO COMPARADO ENTRE BRASIL E ARGENTINA	838
A HERMENEUTICA JURÍDICA DA RECUPERAÇÃO EXTRAJUDICIAL DE EMPRESAS NA LEI 11.101 DE 2005	845
SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL: PREOCUPAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE NA GESTÃO DE UMA EMPRESA DE PLÁSTICO DO MUNICÍPIO DE PEDRAS GRANDES-SC	852
ESTUDO DA VIABILIDADE DE CRIAÇÃO DA LEI MUNICIPAL DE TOMBAMENTO HISTÓRICO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC	858

**Área temática:  
Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**

IMPACTOS OCASIONADOS EM UMA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA ERP NO AMBIENTE CORPORATIVO	864
ESTADO DA ARTE DO DESENVOLVIMENTO DE BLOCOS PARA PAVIMENTAÇÃO UTILIZANDO AGREGADOS DE BORRACHA E POLIMENTO DE PORCELANATO.	871

SISTEMAS HIDRÁULICOS: ROBÔ GUINDASTE HIDRÁULICO	877
ESTUDO DA APLICAÇÃO DE SÍLICA AMORFA COMO CARGA MINERAL EM POLIPROPILENO INJETADO	883
REVESTIMENTO CERÂMICO COMO PROTEÇÃO CONTRA DESGASTE DE CUBA DE GALVANIZAÇÃO	890
UM EXPERIMENTO: A GARRAFA DE LEYDEN	897
CONTROLE DE UM SISTEMA XY COM MOTORES DE PASSO POR MEIO DO ALGORITMO DE BRESENHAM	903
ANOMALIAS ESTRUTURAIS ENCONTRADAS NA ESTRUTURA DAS ESTACAS ESCAVADAS DA PONTE ANITA GARIBALDI – LAGUNA SC	910
EXECUÇÃO DE UMA VIGA DE CONCRETO ARMADO – AULA PRÁTICA PARA ACADEMICOS DE ENGENHARIA CIVIL	918
ESTUDO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DAS CONSTRUÇÕES CIVIS	924
ESTUDO DE UM COMPÓSITO CERÂMICA-POLÍMERO PARA A OBTENÇÃO DE TELHAS CERÂMICAS SEM A ETAPA DE QUEIMA	929
PÓRTICO DESMONTÁVEL: ERGONOMIA NO MEIO RURAL	936
EXTENSÃO COM DISPOSITIVO DR ACOPLADO E A SUA UTILIDADE NA PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS	943
APLICAÇÕES DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE MAGNÉSIO	949
ACESSIBILIDADE DAS ESCOLAS PÚBLICAS, PRIVADAS E INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SC	955
DESENVOLVIMENTO DE UMA CHAVE EXTERNA MAGNÉTICA ACOPLADA COM LUZ DE LED	963
GERADOR DE HIDROGÊNIO: COMBUSTÍVEL DO FUTURO	968
NOVO MODELO DE TRANSPORTE PARA RESÍDUOS DOMICILIAR URBANO	975
UMA LEITURA HISTÓRICO-CRÍTICA DOS CONCEITOS DE PRÁTICA, COTIDIANO E NÃO COTIDIANO	981
DESENVOLVIMENTO DE UM PORTAL NA INTERNET PARA DIVULGAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS DOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DA REGIÃO DE ORLEANS	988
DIÁLOGOS ENTRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL E A SALA DE AULA	995
UNIBAVE OPENCODE: PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA GERAÇÃO DE QR CODE NA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE - UNIBAVE	1002
A.M.I.R.: APLICATIVO MÓVEL DE INTERATIVIDADE PARA EMISSORA DE RÁDIO	1009
APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS DESTINADO A AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE	1016
SOFTWARE BASEADO NA METODOLOGIA DE CREDIT SCORING	1023
SISTEMA PARA CONTROLE DE CUSTOS E DESPESAS DE PRODUTOS COLONIAIS	1030
PROTÓTIPO DE SISTEMA PARA CONVERSÃO DE ÁUDIO EM TEXTO	1037
MINERAÇÃO DE DADOS COM SISTEMA FACILITADOR DO PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS	1044

SCRUM: GERENCIAMENTO DE PROJETOS UTILIZANDO METODOLOGIAS ÁGEIS	1052
APLICAÇÃO DE REDES NEURAS PARA RECONHECIMENTO DE ESTRUTURAS DE PROTEÍNAS	1058
CADEIRA GIRATÓRIA: INSTRUMENTO DE APRENDIZADO E ENTRETENIMENTO	1066

**Área temática:**  
**Estudos e Experiências em Ciências Agroveterinárias e Ambientais**

LEPTOSPIROSE CANINA: RELATO DE CASO NO SUL DE SANTA CATARINA	1072
INVENTÁRIO BOTÂNICO DAS PLANTAS INSERIDAS NO CONTEXTO HISTÓRICO/CULTURAL DO MUSEU AO AR LIVRE PRINCESA ISABEL EM ORLEANS, SC	1078
REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES: EVOLUÇÃO E PRESERVAÇÃO	1086
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA QUALIDADE DO LEITE: AVALIAÇÃO DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) EM UMA PROPRIEDADE DE REBANHO LEITEIRO EM ORLEANS-SC	1092
COMUNIDADE DA FAUNA EPÍGEA EM DIFERENTES MANEJOS DO SOLO E TIPOS DE COBERTURA VERDE	1099
EFEITO DO USO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS NO RENDIMENTO DE FRUTOS DE TOMATEIRO CULTIVADO EM ARGISSOLO NO LITORAL SUL CATARINENSE	1106
ARBORIZAÇÃO URBANA	1114
UTILIZAÇÃO DO EXTRATO DA PLANTA <i>UNCARIA TOMENTOSA</i> COMO POTENCIAL ANTIVIRAL NO VÍRUS DA MANCHA BRANCA (WSSV) EM <i>LITOPENAEUS VANNAMEI</i> CULTIVADOS	1120
DESENVOLVIMENTO DA AQUAPONIA COMO ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS EM PERÍMETRO URBANO	1127
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE COMPRIMENTO DE TILÁPIA DO NILO <i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i> NO BERÇÁRIO INTENSIVO EM DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO	1133
GESTÃO AMBIENTAL: MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS UTILIZANDO PROCEDIMENTOS DA ISO 14001.	1141
QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA PRETA ( <i>AVENA STRIGOSA</i> SHERB.) COMERCIALIZADA EM DE SANTA CATARINA	1145
QUALIDADE FÍSICA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE AZEVÉM-ANUAL ( <i>LOLIUM MULTIFLORUM</i> LAM.) COMERCIALIZADOS NO SUL DE SANTA CATARINA	1151
VISITA DE CAMPO EM PROPRIEDADES DE REBANHO LEITEIRO NA CIDADE DE BRAÇO DO NORTE – SC E ANÁLISES DOS TEORES DE GORDURA E PROTEÍNA NO LEITE	1158
TENOSSINOVITE INFECCIOSA NO TENDÃO EXTENSOR CARPO RADIAL POR DERMATOBIOSE ( <i>DERMATOBIA HOMINIS</i> ) EM POTRO DA RAÇA QUARTO DE MILHA-RELATO DE CASO	1164
HABITAÇÃO RURAL E QUALIDADE DE VIDA: UM ESTUDO COM AS FAMÍLIAS BENEFICIADAS COM O PROGRAMA NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE GRÃO-PARÁ – SC	1172
O IMPACTO DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA (WSSV) NA CARCINICULTURA NACIONAL	1179

INTOXICAÇÃO ESPONTÂNEA POR SAMAMBAIA ( <i>PTERIDIUM AQUILINUM</i> ) EM BOVINO	1186
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E SEU IMPACTO NA PRODUTIVIDADE DO MILHO SILAGEM	1193
APLICAÇÃO DE DIFERENTES FONTES E DOSES NITROGENADAS NO DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO ( <i>ZEA MAYS</i> )	1200
A ERA EÓLICA: INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ENERGIA	1208
ANÁLISE DO VOLUME DE ÁGUA PERCOLADA EM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA SECA COMO CAMADA IMPERMEABILIZANTE PARA REJEITOS DE CARVÃO MINERAL	1215
HEMIVÉRTEBRA EM FELINO: RELATO DE CASO	1223
APROVEITAMENTO DE ESTERCO BOVINO COMO FONTE DE ENERGIA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	1229
MONITORAMENTO DE ANIMAIS SILVESTRES ATROPELADOS NO ENTORNO DO UNIBAVE	1236
EFEITO DA ELIMINAÇÃO DO TECIDO DOENTE COMO BASE NA APLICAÇÃO DA PRÁTICA DA CIRURGIA FOLIAR NO MANEJO DO MAL DE SIGATOKA AMARELA DA BANANEIRA	1243
EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE URBANA: UMA RELAÇÃO INDISSOCIÁVEL	1251
ACIDENTE BOTRÓPICO EM CANINO: RELATO DE CASO E ACHADOS PATOLÓGICOS	1259
ASPECTOS CLÍNICOS E FISIOPATOLÓGICOS PROVOCADOS PELAS ADERÊNCIAS INTRAPERITONEAIS EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA: RELATO DE CASO	1267
MATAS CILIARES E A SUA IMPORTÂNCIA	1272
PRÁTICA DE ANÁLISE: ASPECTOS MORFOFISIOLÓGICOS DE PLANTAS DE <i>CALENDULA OFFICINALIS</i> L. (ASTERACEAE) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO	1278
AVALIAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS A ALAGAMENTOS E DESLIZAMENTOS NA BACIA DO RIO URUSSANGA	1283
BACIA HIDROGRÁFICA: DE MONTANTE À JUSANTE, UM ENCONTRO DAS CIÊNCIAS COM A INTERDISCIPLINARIDADE	1289
CAÇA DE ANIMAIS SELVAGENS: PROBLEMA OU SOLUÇÃO? COMPARATIVO ENTRE O BRASIL E A ÁFRICA DO SUL	1296
IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES VIÁVEIS PARA SUBSTITUIÇÃO DA FUMICULTURA NA COMUNIDADE BOM RETIRO, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUDGERO	1303
RIO BELO: AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS BÁSICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA	1308
MICROBACIA DO RIO SÃO MIGUEL: ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS MARGINAIS AO MANANCIAL DE ÁGUA QUE ABASTECE A POPULAÇÃO DA CIDADE DE GRAVATAL (SC)	1314

**ÁREA TEMÁTICA:  
ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS EM TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO**

## IMPACTOS OCACIONADOS EM UMA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA ERP NO AMBIENTE CORPORATIVO

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

**Danilo Saccon<sup>1</sup>; Nacim Miguel Francisco Junior<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - Unibave**

### Resumo

As empresas estão cada vez mais procurando ferramentas tecnológicas que possam auxiliar na tomada de decisão. Existe uma ferramenta muito eficiente que pode auxiliar as organizações nessa questão que são os sistemas de gestão, conhecidos como sistemas ERP, podendo gerar informações de grande utilidade para a organização. Entretanto, para chegar a este ponto podemos encontrar algumas dificuldades quando a implantação não for bem administrada e planejada. Neste artigo será demonstrado quais os impactos que este caminho pode causar para uma organização quando a mesma não tem um bom preparo para executar a implantação de um sistema ERP.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Informação. Sistemas ERP. Redes.

### Introdução

Com o passar dos anos a tecnologia da informação (TI) tornou-se um dos principais facilitadores das atividades empresariais no mundo. Hoje se tornando um grande recurso para o desempenho de muitas empresas e em paralelo uma arma na evolução de seus negócios.

Por esse motivo, uma corrida no âmbito empresarial foi desencadeada atrás de ferramentas que possibilitem as organizações obter informações para se tornar competitivas nos negócios. Para isso há necessidade da centralização de toda informação que circula dentro do ambiente corporativo, sendo necessário o uso de uma ferramenta que se tornou comum nessa nova economia digital, os sistemas integrados de gestão. Nele é possível realizar o controle de praticamente todos os dados que são processados diariamente nas empresas, trazendo assim uma vantagem estratégica para alavancar os negócios das organizações em relação aos seus concorrentes.

Colangelo Filho (2001) diz que sistemas para planejamento dos recursos da empresa (ERP – Enterprise Resource Planning) é um aplicativo que permite às

empresas automatizar e integrar uma parcela substancial de seus processos de negócios, abrangendo finanças, controles, logística (suprimentos, fabricação e vendas) e recursos humanos; compartilhar dados e uniformizar processos; produzir e utilizar informações em tempo real.

O ERP nada mais é do que a evolução do MRP II (planejamento de recursos da manufatura) (CORREA et al, 2007).

Podemos ter dois tipos de sistemas ERP. O primeiro é dito por pacote fechado onde é adquirido o produto de um fornecedor e o mesmo irá prestar todo o suporte. O segundo tipo é obtido através de desenvolvimento próprio interno, se tornando uma prática mais comum pela suposta facilidade no desenvolvimento dos recursos e customizações do sistema. A opção da empresa por um dos dois tipos depende muito do ambiente analisado e suas características particulares.

Pode-se enfatizar que “no coração de um sistema empresarial está um banco de dados central que recebe e fornece dados para uma série de aplicações que suportam as diversas funções de uma empresa. A utilização de um banco de dados central agiliza dramaticamente o fluxo de informações através do negócio” (SOUZA, 2000). Assim a quantidade de dados cresce exponencialmente.

Para Velloso (1999, p. 85), uma das principais razões para se utilizar a metodologia de um banco de dados é ter um controle centralizado e seguro dos dados de uma organização e dos programas de acesso a eles.

A informação e a comunicação sempre estiveram presentes nas estratégias empresariais provocando uma evolução nas organizações. Atualmente tem-se necessidade de entender a complexidade envolvendo a informação e os processos de comunicação na gestão das organizações para acompanhar o ritmo acelerado das transformações e contextos, as organizações necessitam buscar novas lógicas de gestão para enfrentar a concorrência (CARDOSO, 2006).

Entretanto, para chegar-se nesse estágio final, para obter esta vantagem competitiva, faz-se necessário todo um processo interno gerando um ciclo de implantação deste sistema empresarial integrado, onde em meio a execução deste podem ocorrer vários fatos, muitas vezes prejudiciais a empresa, causando um efeito contrario ao esperado, assim impactando em todos os aspectos.

O objetivo deste artigo é demonstrar os impactos que a implantação de um sistema ERP pode causar sobre as organizações e as dificuldades que devem ser

superadas para que seus benefícios sejam alcançados. A reflexão interna e externa muitas vezes causada devido uma implantação mal conduzida. Fazendo assim com que a organização não atinja seu objetivo principal, não concluindo seu projeto com o sucesso esperado.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica, que procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos, buscando conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre um determinado assunto, tema ou problema. (CERVO; BERVIAN, 2005)

Em relação à forma de abordagem do problema, a presente pesquisa é considerada qualitativa, pois ela caracteriza-se como uma questão de interesse amplo que vai definindo-se à medida que o estudo desenvolve-se (OLIVEIRA, 1999).

### **Sistemas ERP**

Um dos tópicos menos visados sobre os sistemas ERP é justamente analisar as implicações da utilização desse sistema na organização, além de seu impacto sobre a estrutura e a cultura interna da mesma. Assim a aplicação da tecnologia da informação pode trazer ganhos significativos, mas a escolha e seleção do sistema depende de um profundo entendimento das estratégias adotadas pela empresa. Qualquer decisão na área de TI apresentará com intensidade uma repercussão nas variáveis estratégicas da empresa, o não alinhamento do que se quer com o que se irá adquirir pode ocasionar um forte impacto negativo, que trará perda de recursos financeiros e desgaste de recursos humanos.

Luftman, Lewis e Oldach (1993), afirmam que a TI, isoladamente, não representa uma vantagem competitiva a longo prazo, pois ela pode ser na maioria das vezes facilmente imitável. Se uma empresa deixa de adotar um sistema ERP já utilizada por seus competidores, ela poderá perder mercado e falir. Portanto torna-se intrigante avaliar em que variáveis estratégicas o sistema ERP provocará um impacto.

Para isso toda a empresa deve ser competitiva e apresentar um conjunto de estratégias para permanecer no mercado e garantir seu espaço. Estratégias estas que estão relacionadas a alguns fatores como: esforço para redução de custos e

aumento da eficiência e da produtividade, expansão das fronteiras da organização e dos negócios e tratamento da organização empresarial como sistema vivo e interconectado (SOUZA; SACCOL 2008).

Desta forma a TI é aplicada diretamente com o objetivo de reduzir estes custos, proporcionar a melhoria de produtos e qualidade de serviços, fornecer novos serviços e comodidade aos usuários, permitir integração de operações e até criar novas oportunidades.

A adoção de um sistema ERP pode ocasionar uma série de modificações e adaptações na empresa, influenciando sua maneira de relacionar-se com clientes, fornecedores, produtos e serviços.

Após a organização passar por todas as etapas principais de uma implantação do sistema ERP, conforme demonstrado anteriormente é possível apontar sobre variáveis estratégicas como a aquisição do software impactou no modelo da empresa e por fim trouxe benefícios.

Essas variáveis estratégicas são apontadas por Mahmood e Soon (1991): clientes e consumidores; rivalidade competitiva; fornecedores; mercado; produção (estrutura de custo e capacidade); eficiência da organização e eficiência inter-organizacional.

Muitas empresas afirmam que os sistemas ERP não melhoram sua relação com os clientes, muitas até se mostram indiferentes a esta questão, porém um ponto é certo, se o ERP não estiver apto a prover suporte aos clientes, como faturamento, cobrança e uma boa gestão do estoque, isso poderá impactar, e muito, na lucratividade da empresa, levando a problemas sérios com seus clientes.

Essa não relação com o cliente pode impactar também na rivalidade competitiva da empresa. Uma desorganização neste ponto irá fazer com que a empresa perca sua competitividade para os concorrentes. Ou seja, mesmo que o ERP contribua para ajudar a oferecer um produto que os competidores não consigam igualar, o serviço administrativo prestado não está contribuindo para a vazão destes produtos.

A contribuição do sistema ERP para facilitar a relação entre a empresa e seus fornecedores também é um ponto crucial que pode impactar no financeiro da mesma. Ele pode colaborar no aumento do poder de barganha da empresa, desde que o sistema ERP consiga diminuir o tempo que decorre entre a liberação de uma ordem

de compra e o momento que o material esteja pronto para uso, podendo aumentar a produção e disponibilidade do produto final de forma mais rápida e eficaz ao mercado.

Porém caso esse tempo aumente, a empresa poderá parar suas atividades por falta de material para produção, novamente trazendo impactos, principalmente financeiros.

Muitas empresas demonstram que o ERP não contribui com as previsões de mercado por deixar a desejar em muitos aspectos necessários para tomada de decisão, que vão desde as vendas até a aplicação do orçamento da empresa. Ou seja, ele não demonstra uma visão do cenário da empresa, apesar de trabalhar com dados em tempo real, impactando mais uma vez no caixa da organização.

Outro ponto é a produção, pois os impactos trazidos pelo sistema ERP para o chão de fábrica podem não ser positivos quando se trata de desenvolvimento de produtos, porém há relatos de que o mesmo auxilia no processo de produtividade da organização, com ganhos na produtividade e na automação de processos internos, trazendo assim redução de custos para a empresa.

Já na contribuição para a gestão organizacional, o sistema ERP ganha em todos os aspectos, pois uma de suas vantagens é a integração organizacional, contribuindo para melhores avaliações em relatórios anuais de orçamento, o que melhora a gestão financeira da empresa. É uma ferramenta eficaz para o planejamento na organização, ajudando a melhorar o planejamento estratégico e por sua vez impactando no ambiente geral da empresa.

E por último, porém não menos importante, é a eficiência inter-organizacional trazida na adoção de um sistema ERP. Muitas empresas relatam que ele é um excelente facilitador desta integração, cada vez mais utilizada nos dias atuais pelos modelos de organizações, assim agregando mais informações aos produtos e aos serviços da empresa de forma geral.

Dessa forma, pode-se concluir que o sistema ERP contribui com algumas variáveis estratégicas, provocando vários impactos, conforme descritos acima. Entretanto, não atende a todas elas, principalmente as que dizem respeito ao ambiente externo da organização, o que pode ocasionar problemas a mesma. Por esse motivo, muitas vezes se faz necessário a complementação do sistema ERP com outros sistemas, que irão auxiliar na solução dos problemas nos quais o ERP não pode trazer benefícios e impactou de forma negativa o ambiente.

## Considerações Finais

Com esta pesquisa foi possível apontar os principais impactos que podem ocorrer em uma implantação de sistemas ERP. Independente de se tratar de uma organização de tamanho grande, médio ou pequeno, os impactos são os mesmos quando esta não é bem estruturada, planejada, alinhada.

O insucesso das etapas de implementação dentro do âmbito corporativo pode levar muitas vezes à grandes dificuldades para o desempenho da empresa, pois além de impactar no financeiro e na vantagem competitiva dela, pode atingir o bem estar dos colaboradores desta organização e modificar completamente o fluxo de informação.

Por esse motivo vale ressaltar a importância de um bom gerenciamento de projeto, desde a idéia inicial até o final onde se faz o levantamento da situação da empresa apontando de fato os impactos em forma de melhorias e problemas existentes.

Como limitação para desenvolvimento desta pesquisa é importante salientar a divergência de informações encontradas nas variadas obras utilizadas. Muitas opiniões distintas sobre o mesmo tema. Isso fez com que fosse necessária a abrangência de referencias para chegar à formulação de um conceito mais próximo do correto.

Como trabalho de continuidade, sugere-se uma pesquisa em forma de estudo de caso ou até uma entrevista. A ideia desta seria buscar demonstrar na pratica os impactos que uma implantação de sistema ERP pode causar em uma empresa. Sendo assim, é valida uma pesquisa com empresas que já passaram por essa questão e podem fornecer dados estatísticos que podem ser mensurados, comprovando assim na pratica esta pesquisa bibliográfica.

## Referências

CARDOSO, O. de O: Business communication versus organizational communication: new theoretical challenges. **Revista de Administração Pública**, São Paulo, v.40, n.6, p.1123-1144, nov./dez. 2006.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Pearson, 2005. 242 p.

COLANGELO FILHO, Lucio. **Implantação de Sistemas ERP**: um enfoque de longo

prazo. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

LEWIS, P. R.; LUFTMAN, J. N.; OLDACH, S. H. Transforming the enterprise: the alignment of business and information technology strategies. **IBM Systems Journal**, v. 32, n 1, p. 198-221, 1983.

MAHMOOD, M. A.; SOON, S. K. A comprehensive model for measuring the potential impact of information technology on organizational strategic variables. **Decision Sciences**, v. 22, 1991.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratando de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. 2 ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 1999. 320 p.

SOUZA, C. A. **Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de Casos de Implementação de Sistemas ERP**. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Economia Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SOUZA, Cesar Alexandre de; SACCOL, Amarolinda Zanela. **Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

VELLOSO, F. C. **Informática: conceitos básicos: banco de dados**. 4. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campos, 1999.

#### **Dados para contato:**

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Junior

**E-mail:** junior@unibave.net

## ESTADO DA ARTE DO DESENVOLVIMENTO DE BLOCOS PARA PAVIMENTAÇÃO UTILIZANDO AGREGADOS DE BORRACHA E POLIMENTO DE PORCELANATO.

Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação  
Avaliação e Desenvolvimento de Materiais

**Bruna Goulart<sup>1</sup>; Carolina Bittencourt<sup>1</sup>; Daiane Ascari<sup>1</sup>; Filipe Rossi<sup>1</sup>; Camila  
Lopes Eckert<sup>1</sup>; Solange Vandresen<sup>1</sup>; Claudio da Silva<sup>1</sup>; Daniel Magagnin<sup>1</sup>;  
Glauceia W. Duarte<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - Unibave

### Resumo

A utilização de métodos para promover a sustentabilidade cresce em todos os segmentos, inclusive na construção civil, que procura agregar ao projeto construtivo o aspecto técnico, moderno, ecológico e econômico. Com a crescente quantidade de resíduos industriais resultantes dos mais variados processos produtivos, surge a necessidade de reutilização evitando o acúmulo de materiais prejudiciais ao meio ambiente. O resíduo de polimento de porcelanato e o resíduo de borracha de pneus são rejeitos industriais que não possuem um reuso adequado e rentável. Assim sendo este artigo trata da possibilidade de incorporação destes resíduos no concreto.

**Palavras-chave:** Concreto. Borracha. Polimento de Porcelanato. Viabilidade Econômica.

### Introdução

A gestão de resíduos de pneus e a sua eliminação é uma das principais preocupações ambientais em muitos países. O armazenamento destes resíduos, na maioria dos casos, não é vantajoso, não só devido a um potencial impacto negativo ao ambiente, mas também por apresentar riscos de incêndio e fornecer um terreno fértil para ratos e insetos (GANJIAN; KHORAMI; MAGHSOUDI, 2009).

O rejeito de pneus apresenta um significativo problema ao meio ambiente, tanto pelo volume gerado, quanto pela sua destinação final. A partir de 1999 entrou em vigor a resolução nº258, onde as empresas fabricantes e as importadoras de pneus para uso em veículos automotores e bicicletas ficaram obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas. Além disso,

a resolução em vigor do CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009, estabelece que os fabricantes e importadores de pneus novos deverão implantar, nos municípios acima de 100.000 (cem mil) habitantes, pelo menos um ponto de coleta para os pneus inservíveis (VERZEGNASSI; CECICHE; GACHET; AVILA JACINTHO, 2011).

Considerando outra empresa potencialmente produtora de resíduos, a empresa cerâmica de uma forma geral encontra-se com um grande problema para descarte dos mesmos. Estes se acumulam, gerando um grande volume e conseqüentemente a necessidade de um grande espaço para armazenamento. Os custos para descarte destes materiais em aterros certificados pelos órgãos ambientais são elevados, mas necessários, uma vez que resíduos depositados em aterros de forma desordenada podem trazer inúmeros problemas, como a contaminação do solo, rios e lençóis freáticos, influenciando negativamente em todo o ciclo biológico (BERNANDIN; SILVA; CARVALHO; RIELLA).

### **Procedimentos Metodológicos**

Este artigo trata da pesquisa bibliográfica no contexto da produção do conhecimento, pois oferece ao pesquisador uma possibilidade na busca de soluções para seu problema de pesquisa. Para tanto, parte da necessidade de exposição do método científico escolhido pelo pesquisador; expõe as formas de construção do desenho metodológico e a escolha dos procedimentos; e demonstra como se configura a apresentação e análise dos dados obtidos. (LIMA; MIOTO, 2007).

### **Utilização de Resíduos Sólidos no Brasil**

A lei que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos trata das diretrizes gerais quanto ao retorno de resíduos sólidos de alguns produtos. O inciso XII do artigo 3º da Lei 12305/2010 conceitua a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (WILLE; BORN, 2013).

O artigo 30 da Lei 12305/2010 informa que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e

encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (WILLE; BORN, 2013).

### **Utilização de Resíduo de Borracha em Concreto**

A utilização dos pneus como agregado do concreto pode assumir um importante papel na preservação do ambiente pois, além de diminuir a extração de recursos naturais, como a areia e a brita, também pode diminuir o acúmulo de rejeitos, e, devido ao uso de material reciclável, mais viável economicamente (VERZEGNASSI; CECCHÉ; GACHET; AVILA JACINTHO, 2011).

A utilização de resíduos de borracha de pneus, pneus inservíveis ou até mesmo resultantes de recapagens, é considerada uma alternativa viável para vários setores, desde o econômico até o social e ambiental. Buscando sempre um maior custo-benefício, interessante não somente à questão ambiental, mas também empresarial (SELUNG, 2012).

Segundo Khaloo et al (2008), na maioria das pesquisas realizadas, geralmente, três grandes categorias de borracha de pneus descartados têm sido consideradas, como lascado, miolo e borracha moída.

De acordo com alguns trabalhos desenvolvidos, os resultados indicam que o tamanho, a proporção, e textura da superfície de partículas de borracha afetam a resistência final do concreto. Os resultados indicaram uma redução de aproximadamente 85% na resistência de compressão quando o agregado graúdo foi totalmente substituído pela borracha lascada de pneu. Foi observada menor redução na resistência à compressão (65%) quando a areia foi totalmente substituída por granulado de borracha fina (GANJIAN; KHORAMI; MAGHSOUDI, 2009).

Os autores desenvolveram testes com misturas de 5%, 7,5%, e 10% em peso de cimento, onde foram substituídos por borracha de pneu. Com 5% de substituição de borracha em pó, a resistência à compressão foi reduzida em apenas cerca de 5%. Para as formulações contendo 7,5% e 10% de pó de borracha houve uma diminuição da resistência entre 10% e 23% (GANJIAN; KHORAMI; MAGHSOUDI, 2009).

A borracha nos blocos provoca união entre as seções que compõem o sólido, evitando principalmente as fissuras provocadas pela contração do material. Sua inclusão não melhora significativamente a resistência do material, mas melhora seu

comportamento pós-fissuração, os isolamentos acústico e térmico (BERNANDIN; SILVA; CARVALHO; RIELLA 2007).

### **Utilização de Resíduo de Polimento de Porcelanato em concreto**

O resíduo do polimento é constituído por uma mistura de material cerâmico oriundo do polimento do porcelanato e material abrasivo desprendido durante o processo. O material abrasivo utilizado durante o polimento é geralmente composto por partículas de diamante ou carbeto de silício aglomerados por cimentos à base de cloretos magnesianos, o que demonstra ser um material com características de resistência que podem ser usadas no concreto. (BERNANDIN; SILVA; CARVALHO; RIELLA 2007)

Segundo Purificação (2009), que realizou testes em misturas de concreto contendo 10%, 20% e 30% de substituição de cimento por polimento de porcelanato, tem-se resultados satisfatórios com substituições de até 20% de cimento por polimento de porcelanato, acima desse valor o concreto já sofre perdas muito grandes de resistência à compressão. Também foi detectado um aumento da plasticidade do concreto, o que dificulta a trabalhabilidade, com 30% de substituição do cimento no estado fresco.

Silva (2005) realizou testes utilizando polimento de porcelanato como substituto da areia nas misturas de concreto nas proporções de 10% e 20%. Os resultados expressaram um aumento de até 10,1% da resistência a compressão nos corpos de prova com 20% de substituição da areia por polimento de porcelanato no concreto já curado, valor esse um pouco maior que os 8,3% de aumento da resistência nos corpos de prova com 10% de substituição. O concreto ainda fresco também mostrou ter sua plasticidade aumentada junto ao aumento da substituição dos materiais.

### **Considerações Finais**

O resultado da análise destes trabalhos demonstra boas possibilidades de desenvolvimento de trabalhos com utilização de resíduos de polimento de porcelanato e de borracha de pneu de forma conjunta, gerando assim possibilidades de uma redução de custos tanto para as empresas cerâmicas, como para as fabricantes de pneus, pois não precisarão mais para dar o fim correto aos seus resíduos. Ainda pode-se considerar uma oportunidade para as empresas de pré-moldados, que terão

a oportunidade de conseguir um material de baixo custo para as misturas de concreto, viabilizando assim o bloco com menor custo e colaborando com as questões ambientais.

Existem muitos trabalhos que abordam a utilização destes dois materiais de forma isolada nos traços de concreto. Porém, não há trabalhos abordando os efeitos que seriam obtidos na utilização de resíduo de polimento de porcelanato e de borracha de pneus, de maneira conjunta.

Teoricamente, a composição adequada seria a substituição do agregado graúdo por 5% de borracha, e do agregado fino por 20% de polimento, pois o mesmo aumentou 10,1% da resistência a compressão, e 5% de borracha diminuiu 5% desta resistência. Porém, seria necessário avaliar várias composições, via planejamento experimental, para encontrar a que tiver os melhores resultados. Assim, a combinação destes dois elementos poderá proporcionar um efeito sinérgico, fazendo com que o polimento compensasse a perda de resistência da borracha, produzindo assim um bloco sem alterações na resistência porém, com um custo mais viável.

## Referências

GANJIAN, E.; KHORAMI, M.; MAGHSOUDI, A. A. Scrap-tyre-rubber replacement for aggregate and filler in concrete. **Construction and Building Materials**, v. 23, n. 5, p. 1828–1836, 2009.

KHALOO, A. R.; DEHESTANI, M.; RAHMATABADI, P. Mechanical properties of concrete containing a high volume of tire-rubber particles. **Waste Management**, v. 28, n. 12, p. 2472–2482, 2008.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/S1414-49802007000300004>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

SELUNG, Catiane Sebben. **Estudo do uso de borracha de pneu em concreto para confecção de blocos vibro prensados**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ.) Universidade comunitária da região de Chapecó área de ciências exatas e ambiental curso de engenharia civil, Chapecó.2012.

SILVA, G. J. B. **Estudo do comportamento do concreto de cimento Portland**

**produzido com a Adição do Resíduo de Polimento do Porcelanato.** 2005. 107 f. Dissertação (Engenharia Metalúrgica e de Mina) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2005.

VERZEGNASSI, Emerson; CECICHE, Rosa Cristina; GACHET, Luisa Andréia; AVILA JACINTHO, Ana Elisabete P.G. Concreto convencional com adição de borracha reciclada de pneus: estudo das propriedades mecânicas. **Estudos Tecnológicos**, v. 7, n. 2, p.98-108, 2011.

WILLE, M. M.; BORN, J. C. **Logística Reversa: conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável.** 2013. Disponível em:  
<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-cc-adm/pdf/n8/LOGISTICA-REVERSA.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2014.

**Dados para contato:**

**Autor:** Glaucea Warmeling Duarte

**E-mail:** nutec@unibave.net

## SISTEMAS HIDRÁULICOS: ROBÔ GUINDASTE HIDRÁULICO

### Estudos e experiências em tecnologia e informação Sistemas hidráulicos

**Ana Sonia Mattos<sup>1</sup>; Camila Jacinto Fraga<sup>1</sup>; Karoline May Bloemer<sup>1</sup>; Keila Furlan dos Santos<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE**

#### Resumo

Sistemas hidráulicos consistem em um conjunto de elementos associados, onde utiliza-se fluidos permitindo a transmissão e controle de forças e movimentos. São muito utilizados em nosso cotidiano, podendo ser observado sua aplicação para abrir e fechar portas de ônibus. O funcionamento desses sistemas é descrito por leis que regem o comportamento dos fluidos confinados - substâncias cujas moléculas têm a propriedade de se mover sob a ação de forças de mínima grandeza. Este projeto caracteriza-se como uma experiência para a exemplificação de um sistema hidráulico, no qual o principal objetivo é mostrar de modo simplificado como funciona um guindaste hidráulico.

**Palavras chave:** Hidráulica. Fluidos. Guindaste.

#### Introdução

O conceito etimológico da palavra hidráulica é “condução de água” (NETTO, 1998). No entanto, segundo Houghtalen *et al.* (2012) pode se dizer que o termo hidráulico é o estudo do comportamento da água e outros líquidos, que estejam em repouso ou movimento que envolve princípios e métodos nas etapas de planejamento, controle, transporte, conservação e utilização da água.

De acordo com NETTO (1998) os fluidos são substâncias ou corpos cujas moléculas ou partículas têm a propriedade de se mover, em relação às outras, sob a ação de forças de mínima grandeza.

Um fluido confinado está sujeito, além da pressão produzida pelo seu próprio peso, à pressão adicional devida a uma aplicação de uma força externa. Segundo o princípio de pascal “se uma força externa for aplicada sobre uma parte de um fluido confinado, a pressão decorrente será transmitida integralmente a todo fluido e a área de recipiente que o contém”. Num fluido compressível uma variação brusca de pressão pode se propagar através do fluido por uma onda com velocidade igual à

velocidade do som no fluido até que o equilíbrio seja restabelecido. Isso significa que o comportamento do fluido entre os dois estados de equilíbrio será dinâmico, onde o princípio de pascal não é aplicável (LINSINGEN, 2008).

O trabalho com guindastes tem uma grande importância em nível mundial. As grandes obras e construções precisam desta grande e valiosa máquina para operação (MOVICARGAS, 2014).

O guindaste hidráulico possui uma construção bem simples, mas podem executar tarefas que lhes pareceriam impossíveis. Em geral, um guindaste levanta objetos que possuam um peso equivalente ao seu. Seu funcionamento acontece com a transmissão de forças de um ponto a outro através de um fluido. A maioria das máquinas hidráulicas usa algum tipo de fluido incompressível. O óleo é o fluido incompressível mais usado para máquinas hidráulicas, incluindo guindastes hidráulicos. Em um sistema hidráulico simples, quando o pistão empurra o óleo para baixo, ele transmite toda a força original para outro pistão, que é, então, acionado para cima (BONSOR, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo proferir conhecimentos que justificam a importância do estudo e a implantação desses sistemas junto ao princípio de Pascal, e, portanto provar a coerência entre a literatura e a prática, onde para Linsingen (2008), quando uma força externa for aplicada sobre uma parcela de área de um fluido confinado, a pressão decorrente será transmitida integralmente a todo o fluido e à área do recipiente que o contém.

## **Procedimentos Metodológicos**

### ***Materiais Utilizados***

- 4 seringas de 10 ml;
- 2 seringas de 20 ml;
- Mangueira de aquário;
- 4 peças de madeira ( uma com 20 cm de comprimento, uma de 15 cm e outra com 12 cm e uma de tamanho maior para suporte);
- 2 dobradiças;
- 1 garrafa pet;
- Fita adesiva;
- Cano de papelão;

- Parafusos;
- Braçadeiras de plástico.

### ***Etapas da Construção do Experimento***

Primeiramente junta-se à peça de 20 cm com um chanfrado em uma extremidade com outra de 15 cm e colocasse uma dobradiça e depois junta-se a peça de 12 cm com a de 15 cm usando outra dobradiça. Os braços do guindaste já estão unidos conforme mostra a Figura 1.

**Figura 1** - Peças de madeira unidas por dobradiças.



**Fonte:** Autores (2015).

Neste momento precisou-se de um apoio para o guindaste giratório, para isso usamos um bico de uma garrafa pet, cortamos a parte superior junto com a tampa, cortamos em várias partes e parafusamos em uma madeira como mostra a Figura 02. Na tampa da garrafa fizemos um furo onde parafusamos os braços do guindaste como mostra a Figura 03. Depois desses procedimentos o guindaste já tem todos os movimentos.

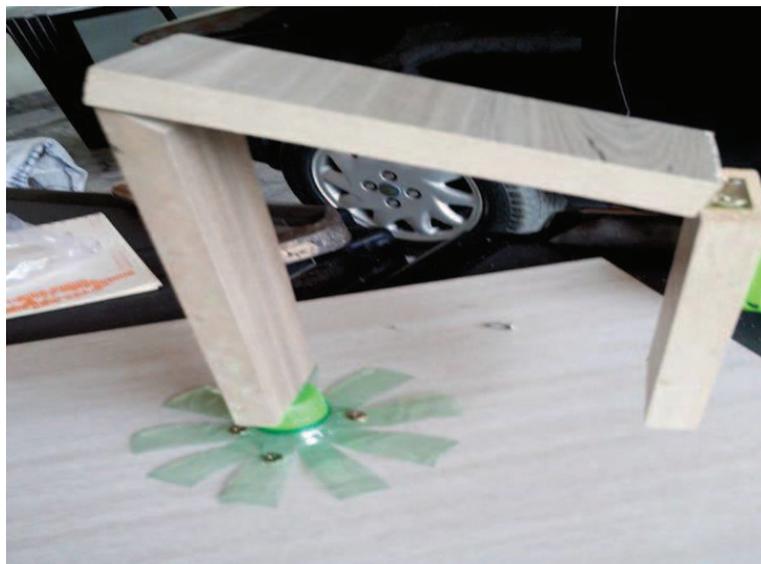
Depois disso, deu-se início à parte hidráulica, como mostra a Figura 04. Prendeu-se com fita adesiva uma seringa de 20 ml junto à madeira de 20 cm de maneira que ficasse em baixo da outra madeira de 15 cm fixada com a dobradiça. Para dar mais movimentos para o guindaste usamos um apoio de seringas de cano de papelão. Parafusamos um apoio na metade do braço de 15 cm e prendemos a seringa dentro do apoio com cola quente, e a prendemos com parafuso no braço de 12 cm.

**Figura 2** - Garrafa pet cortada em várias partes e parafusada na base.



**Fonte:** Autores (2015).

**Figura 03** - Braço parafusado no suporte de garrafa pet.



**Fonte:** Autores (2015).

Para fazer o movimento da base, usamos um pedaço de madeira um pouco mais alto do que o da base do braço guindaste. Parafusamos um apoio para a seringa e a prendemos no apoio e no braço de 20 cm do guindaste. Quando achamos a posição certa da seringa fixamos a madeira na base. Com um parafuso e um pedaço de arame fizemos o gancho do guindaste. Depois ligamos as seringas presas nos

braços a outras seringas presas na base, enchemos de água e o projeto está concluído, como mostra a Figura 05.

**Figura 04** - Seringas presas ao braço.



**Fonte:** Autores (2015).

**Figura 05** - Projeto concluído.



**Fonte:** Autores (2015).

### Resultados e discussão

Diante do exposto, podemos observar a importância tecnológica do guindaste hidráulico no dia-a-dia, podendo realizar trabalhos que seriam praticamente

impossíveis para os seres humanos, pois em questão de minutos podem levantar equipamentos que pesam toneladas. O que acontece nesse sistema hidráulico é que os líquidos transmitem a pressão de uma forma muito eficiente, ou seja, quando empurramos uma seringa exercemos uma pressão em todos os pontos do fluido, e através da água, chega às seringas fixas, assim dando movimentos as partes moveis do experimento.

### **Considerações finais**

Através da construção do robô guindaste hidráulico podemos relacionar a teoria vista em sala de aula aplicada à prática. O experimento demonstra de uma forma simples a aplicação do teorema de pascal, podendo observar que os sistemas hidráulicos consistem de um conjunto de elementos associados onde são utilizados fluidos. Esses fluidos quando recebe a pressão de uma força externa transmitem a integralmente a todo fluido e a área de recipiente que o contém, dando assim o controle de movimento do guindaste.

### **Referências**

- BONSOR, Kevin **Como funcionam os guindastes hidráulicos**. Disponível em <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/guindastes-hidraulicos.htm>>. Acesso em 03 de novembro de 2014.
- HOUGHTALEN, R.J.; HWANG, Ned H.C.; AKAN, A. Osman. **Engenharia Hidráulica**. 4 ed. São Paulo: Perarson, 2012.
- LINSIGEN, Irlan Von. **Fundamentos de sistemas Hidráulicos**. 3 ed. Florianópolis: UFSC, 2008.
- MOVICARGAS BLOG. **Conheça os maiores guindastes do mundo**. Disponível em <<http://blogmovicargas.rdstation.com.br/tag/guindastes/>>. Acesso em: 18 nov. 2014.
- NETTO, Azevedo; et al. **Manual de Hidráulica**. 8 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

### **Dados para contato:**

**Autor:** Camila Jacinto Fraga

**E-mail:** [camilajfraga@hotmail.com](mailto:camilajfraga@hotmail.com)

## ESTUDO DA APLICAÇÃO DE SÍLICA AMORFA COMO CARGA MINERAL EM POLIPROPILENO INJETADO

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Avaliação e desenvolvimento de materiais

**Lucas Crotti Zanini<sup>1</sup>; Almir Francisco Corrêa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde

**Resumo:** A utilização de cargas minerais em polímeros vem sendo empregada tanto para redução da quantidade de polímero necessária, como também para o aumento da taxa de cristalização, por ter ação de agentes nucleantes e, por consequência, reduzir o tempo de resfriamento. Várias pesquisas têm sido desenvolvidas com intuito principal de comparar o efeito do uso em polímeros de cargas minerais diversas. Neste trabalho foi avaliada a possibilidade de adição de sílica amorfa no polipropileno na forma de *masterbatch*. Os resultados obtidos indicam redução do ciclo total de injeção e aumento da rigidez mecânica do material.

**Palavras-chave:** Polipropileno. Carga mineral. Injeção de Polímeros. Redução de Ciclo de Injeção.

### Introdução

A indústria de transformação de polímeros tem buscado continuamente o desenvolvimento de novos polímeros ou a combinação de polímeros e compostos que agreguem propriedades ou que proporcionem vantagens no processamento.

O processo de transformação de polímeros por moldagem por injeção é tido como um dos mais modernos, mesmo assim, diversas pesquisas nesta área estão sendo desenvolvidas com o objetivo de aprimorar ainda mais o processo e os materiais empregados.

Dentre os polímeros comumente trabalhados no processo de injeção, o polipropileno (PP) é um dos mais abundantes e econômico. Possui importância industrial por apresentar alta resistência à produtos químicos e umidade, além de boas propriedades mecânicas.

Por ser um polímero termoplástico, as propriedades do polipropileno dependem em grande parte da temperatura, em um intervalo compreendido entre, aproximadamente, a temperatura de transição vítrea (T<sub>g</sub>) e o ponto de fusão. (MANO; MENDES, 2004).

Os materiais de enchimento ou carga são adicionados aos polímeros, mais frequentemente, para melhorar o limite de resistência à tração e à compressão, resistência à abrasão, tenacidade, estabilidade dimensional e térmica, além de outras propriedades. Os materiais usados como enchimentos particulados incluem a farinha de madeira (serragem em pós finos), a farinha e areia de sílica, a argila, o talco, o calcário e até mesmo alguns polímeros sintéticos. Os tamanhos das partículas variam desde 10 nm até dimensões macroscópicas. Uma vez que esses materiais mais baratos substituem parte do volume do polímero mais caro, o custo do produto final é reduzido. (CALLISTER, 2002).

Os minerais ocupam uma posição de destaque na formulação de compostos termoplásticos. Suas funções básicas evoluíram da simples substituição econômica e estratégica das resinas, para funções mais específicas mineral/polímero de aprimoramento de propriedades no compósito final. O conceito de carga mineral para reforço funcional começou a mudar a partir da década de 70. O uso de cargas e reforços não atinge apenas valores elevados, mas transforma o perfil da indústria. Na medida em que o setor amadureceu e o custo de desenvolvimento de novos polímeros torna-se proibitivo, consolida-se o recurso de utilizar plásticos existentes e carregá-los ou reforçá-los de modo a alcançar demandas técnico-econômicas não atendidas, principalmente na área de resistência à temperatura, resistência mecânica, e resistência química e a ambientes agressivos. (CIMINELLI, 1988).

As cargas minerais podem ser utilizadas como agentes de nucleação para melhorar as propriedades físicas e reduzir os ciclos de processamento dos polímeros cristalizáveis. Os efeitos são maiores em polímeros com menores velocidades de cristalização, como PET, poliamidas e polipropileno.

Um outro aditivo muito utilizado na indústria de polímeros são os Agentes Nucleantes, que aumentam a taxa de cristalização, proporcionando uma maior cristalinidade do polímero e diminuição dos esferulitos. Os efeitos do aumento do grau de cristalinidade são óbvios: maior dureza, módulo de elasticidade, resistência à tensão e tensão de escoamento em comparação com o material não nucleado. Para um mesmo grau de cristalinidade a diminuição dos esferulitos implica em um maior número de moléculas atadoras, com as seguintes consequências para as propriedades mecânicas: maior alongação, maior resistência ao impacto e maior resistência à tensão. (CANEVAROLO, 2002).

Neste trabalho foi avaliada a possibilidade de adição de carga mineral no polipropileno na forma de *masterbatch* (previamente preparado e definido por mastercarga) à base de sílica amorfa em peças injetadas empregadas pelo setor da construção civil.

### **Procedimentos Metodológicos**

A composição estabelecida para os estudos preliminares foi constituída por 15% em massa de mastercarga e 85% de polipropileno. Uma vez avaliada a possibilidade de injeção desta composição novos trabalhos poderiam ser estabelecidos para o futuro avaliando maiores concentrações ou otimizações de acordo com as propriedades solicitadas e necessidades de ajustes de máquinas.

Os procedimentos de injeção da mastercarga basearam-se no atendimento de dois fatores: redução do ciclo de injeção e garantia de propriedades mecânicas satisfatórias para sua posterior aplicação na fabricação de peças da linha de produção.

O produto escolhido para ser injetado foi um manípulo de torneira fabricado em um molde com quatro cavidades e canal de injeção tipo capilar. A escolha foi motivada pelo elevado tempo de resfriamento que a peça possui e, dessa forma, ser possível o estudo do efeito nucleante, da carga adicionada, nas temperaturas de cristalização e tempo do ciclo de injeção. O ciclo total padrão do manípulo de torneira é de 42 s e o tempo de resfriamento padrão é igual a 27,5 s.

Este experimento foi dividido em duas etapas envolvendo a injeção do manípulo de torneira empregando misturas com o mastercarga e uma segunda envolvendo apenas o polipropileno virgem.

Na primeira etapa foi realizada a injeção do manípulo de torneira utilizando mastercarga. O principal parâmetro de injeção alterado foi o tempo de resfriamento. Iniciou-se com o tempo de resfriamento padrão (27,5 s) retirando uma injetada, em seguida foram retiradas peças injetadas para cada um dos seguintes tempos de resfriamentos: 21 s, 18 s, 16 s e 14 s.

Na segunda etapa foi realizada a injeção do manípulo de torneira utilizando somente PP virgem com 3% de pigmento (composição padrão deste produto). Para o processamento, foi seguido o mesmo procedimento da etapa anterior (peça injetada com mastercarga).

Para caracterização dos dois materiais foram efetuados ensaios para avaliação dimensional e da tenacidade dos corpos de prova.

### Resultados e Discussão

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados obtidos no ensaio dimensional de acordo com critérios de controle de qualidade para o manípulo de torneira injetado com mastercarga e o manípulo de torneira injetado com PP virgem, respectivamente.

**Tabela 1** – Parâmetros de controle de qualidade para o manípulo de torneira injetado com mastercarga.

Tempo de resfriamento	Cavidade	Rosqueamento	Encaixe da tampa	Encaixe do êmbolo	Calibrador	
					Passa	Não Passa
14 s	1	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	2	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	3	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	4	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
16 s	1	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	2	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	3	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	4	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
18 s	1	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok
	2	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok
	3	Ok	Ok	Ok	Ok	Não Ok
	4	Ok	Ok	Ok	Ok	Não Ok
21 s	1	Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
	2	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok
	3	Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
	4	Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
27,5 s (Padrão)	1	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok
	2	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok
	3	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	4	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok

Fonte: Autores (2015).

Pela análise dos resultados da Tabela 1 pode-se observar que as peças produzidas com os dois menores tempos de resfriamento, 14 s e 16 s, foram aprovadas em todos os critérios de controle de qualidade avaliados. Observa-se que para os tempos de resfriamentos correspondentes a 27,5 s, 21 s e 18 s as peças não foram aprovadas nos testes dimensionais. Isso pode ser explicado pelo fato de não ter-se conseguido alterar significativamente os principais parâmetros que controlam o processo de moldagem por injeção, pois não havia material suficiente para a operação. A única alteração realizada foi o aumento de 20 bar na pressão de injeção

nos dois últimos ciclos de injeção, referentes aos tempos de resfriamento de 14 s e 16 s. A alteração da pressão de injeção de 80 bar para 100 bar permitiu um melhor preenchimento das cavidades e conseqüentemente melhor estabilidade dimensional.

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que somente as peças injetadas no tempo padrão de resfriamento, 27,5 s, apresentaram estabilidade dimensional. Reduzindo-se o tempo de resfriamento, as peças saem da injetora com temperatura mais elevada e, por terem uma geometria com diferentes espessuras, sofrem maior efeito de contração ao longo de sua seção. Mesmo alterando os parâmetros de injeção não foi possível melhorar o dimensional das peças produzidas com tempo de resfriamento menor que o padrão.

**Tabela 2** – Parâmetros de controle de qualidade para o manípulo de torneira injetado com PP Virgem.

Tempo de resfriamento	Cavidade	Rosqueamento	Encaixe da tampa	Encaixe do êmbolo	Calibrador	
					Passa	Não Passa
14 s	1	Ok	Ok	Não Ok	Ok	Ok
	2	Não Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
	3	Não Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	4	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
16 s	1	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	2	Ok	Ok	Não Ok	Ok	Ok
	3	Não Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
	4	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
18 s	1	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	2	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	3	Não Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
	4	Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
21 s	1	Ok	Não Ok	Ok	Ok	Não Ok
	2	Ok	Ok	Não Ok	Ok	Ok
	3	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	4	Ok	Não Ok	Não Ok	Ok	Não Ok
27,5 s (Padrão)	1	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	2	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	3	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	4	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Fonte: Autores (2015).

Comparando os resultados das Tabelas 1 e 2, pode-se afirmar que a carga mineral presente no mastercarga apresentou efeito de agente nucleante, garantindo redução de ciclo com estabilidade dimensional. Uma análise comprobatória poderia ser a aplicação de análises térmicas por calorimetria (DSC).

A tenacidade é uma propriedade de fácil compreensão, porém é difícil de definir quantitativamente. Os ensaios para a sua quantificação consistem na determinação

da área definida pela de curva tensão-deformação ou na resistência ao impacto pelo pêndulo Izod ou Charpy. Assim, foram realizados ensaios de impacto Izod, segundo a norma ASTM 256-A, com seis corpos-de-prova injetados com mastercarga e seis com PP virgem para avaliar os resultados de tenacidade de modo comparativo.

A Tabela 3 apresenta os valores de tenacidade obtidos no ensaio de impacto Izod seguindo a norma apresentada na metodologia deste trabalho.

**Tabela 3** – Ensaio de impacto Izod.

Amostra	PP virgem Tenacidade (J/m)	Mastercarga Tenacidade (J/m)
1	598,9	33,4
2	604,5	30,6
3	596,1	27,9
4	604,5	30,6
5	601,7	33,4
6	607,2	33,4
<b>Média</b>	<b>602,1</b>	<b>31,6</b>

**Fonte:** Autores (2015).

Analisando os resultados apresentados na Tabela 3, observa-se que o valor médio de tenacidade do PP virgem e do mastercarga é de, respectivamente,  $602,1 \pm 4,1$  J/m e  $31,6 \pm 2,3$  J/m. Houve uma redução de aproximadamente 19 vezes no valor da tenacidade dos corpos-de-prova injetados com mastercarga em comparação com os injetados com PP virgem. Estes resultados são indicativos de que a rigidez das peças produzidas com mastercarga é superior às produzidas com PP virgem.

### Considerações Finais

A carga mineral presente na mastercarga possibilitou a redução de ciclo de injeção sem afetar a estabilidade dimensional. Estas possibilidades poderão ser significativas para a melhoria da produtividade e para a viabilidade econômica de determinados produtos.

O valor médio de tenacidade do PP virgem e do mastercarga é de, respectivamente,  $602,1 \pm 4,1$  J/m e  $31,6 \pm 2,3$  J/m. Houve uma redução de aproximadamente 19 vezes no valor da tenacidade dos corpos-de-prova injetados com mastercarga em relação aos injetados com PP virgem, levando a conclusão de

que a rigidez das peças produzidas com mastercarga é superior das produzidas com PP virgem.

De modo geral, a aplicação de mastercarga na injeção de peças poderá se tornar uma excelente alternativa para a redução de custos e para a melhoria de determinadas propriedades, principalmente quando aplicado em produtos que exijam rigidez e resistência ao risco.

### **Referências**

CALLISTER Jr., W.D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 5 ed Rio de Janeiro: LTC, 2002. 589 p.

CANEVAROLO Jr., S.V. **Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**. São Paulo: Artiliber, 2002. 184 p.

CIMINELLI, R.R. **Critérios para a formulação de cargas e reforços minerais em termoplásticos**. 5º Congresso Brasileiro do Plástico Reforçado. São Paulo, SP, Brasil, 1988.

MANO, E.B.; MENDES, L.C. **Introdução a polímeros**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 191 p.

### **Dados para contato:**

**Autor:** Lucas Crotti Zanini

**E-mail:** lucaslcz@yahoo.com.br

## REVESTIMENTO CERÂMICO COMO PROTEÇÃO CONTRA DESGASTE DE CUBA DE GALVANIZAÇÃO

Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação  
Avaliação e desenvolvimento de materiais

Lucas Crotti Zanini<sup>1</sup>; Almir Francisco Corrêa<sup>1</sup>; William Barbosa Borges<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde – Unibave; <sup>2</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense – Unesc

### Resumo

A galvanização por imersão a quente comumente utiliza cubas de aço carbono para comportar o zinco fundido em suas instalações. No entanto, cubas de aço carbono não são totalmente inertes ao zinco fundido, cujo ataque, além de causar redução na espessura das paredes da cuba gera uma quantidade significativa de liga ZnFe que se deposita no fundo do banho. Este estudo avaliou o desempenho de um revestimento a base de esmalte vítreo para atuar como uma barreira à difusão do zinco protegendo o metal base.

**Palavras-chave:** Difusão. Galvanização. Revestimentos. Tratamento de superfície. Esmalte vítreo.

### Introdução

A galvanização por imersão a quente é um mecanismo de proteção de teoria bastante simples e que em resumo consiste na imersão de uma peça de aço num banho de zinco fundido para recobri-la com ele. O contato do banho de zinco fundido com a peça dá origem a um recobrimento muito aderente ligado quimicamente por fases intermetálicas de Fe-Zn e zinco puro. Segundo Gentil (1996), a camada de zinco sobre a peça atua como barreira de sacrifício que corrói preferencialmente e isola o substrato da ação do oxigênio.

A galvanização por imersão a quente pode ser realizada em dois tipos de cuba de zincagem: a de aço e a de cerâmica. Seja qual for a escolha do material, este deve garantir além de alta produtividade, excelente segurança e confiabilidade no processo. Enquanto em serviço, deve suportar seu próprio peso, a carga de zinco e a temperatura de trabalho. Na parte interna essa temperatura varia de 430°C a 460°C, e na parte externa dependendo do sistema de aquecimento pode chegar até 900°C.

As cubas cerâmicas têm como principal característica serem confeccionadas exclusivamente por materiais cerâmicos inertes ao ataque do zinco sob as paredes da cuba. A grande vantagem desse tipo de cuba está no longo período de uso sem risco de perfuração pelo ataque do zinco fundido e a pouca formação de borra de Zn-Fe, já que inexistente a reação da cuba com o zinco.

Uma grande desvantagem da cuba cerâmica é seu sistema de aquecimento localizado na parte superior do banho, dirigido contra a superfície do zinco, que ocupa pelo menos metade da superfície dela, sendo necessário maior volume de zinco em relação a uma cuba de aço para mesma capacidade produtiva. Ainda, outros riscos típicos de materiais cerâmicos como, por exemplo, a fratura frágil em caso de choques mecânicos, dificuldades construtivas, dificuldades de manutenção, tornaram esse método praticamente extinto para galvanizações de grande porte, prevalecendo o uso de cubas de aço.

As cubas de aço não são imunes ao banho de zinco fundido e sofrem degradação das paredes internas pelo ataque do mesmo. A formação desse resíduo para cubas de aço não pode ser evitada e além de reduzir a vida útil da cuba, gera grande quantidade de resíduo chamado de Zinco-Ferro que tem aspecto arenoso e grosseiro e deposita-se no fundo da cuba.

As borras são resíduos inerentes ao processo de galvanização por imersão a quente que não podem ser evitadas, mas podem ser controladas a níveis viáveis de trabalho. Segundo Cabral (1979), a borra de zinco é uma liga formada entre o zinco e o ferro e sua principal causa de formação é a dissolução das paredes da cuba e das próprias peças levadas ao banho.

Este trabalho teve por objetivo aumentar a vida útil das cubas de aço e diminuir os custos envolvidos na manutenção e substituição das mesmas, unindo a versatilidade e resistência mecânica das cubas de aço com a inatividade frente ao zinco proporcionada pelas cubas cerâmicas. Para tanto, buscou-se aplicar à superfície do aço uma fina camada de um revestimento cerâmico que permitisse a troca térmica entre as paredes da cuba e o banho de zinco e simultaneamente impedisse a difusão do zinco. Espera-se com isso, redução na quantidade de borra de zinco-ferro formada e conseqüentemente, maior durabilidade da cuba.

Os esmaltes são materiais vítreos, compostos geralmente por uma base de sílica, ou de outros formadores de rede, e vários outros óxidos metálicos, os quais

conferem características de cor, brilho, opalescência, entre outras características desejadas. (DURÁN, 2002).

A maioria dos esmaltes vítreos para aço é preparada com uma composição que proporcione uma fusão total da camada aplicada sobre a peça em temperaturas em torno de 800°C. Esmaltes preparados para aços requerem ainda uma atenção especial no que diz respeito à aderência destes com a base. Por esse motivo a presença do cobalto nesses esmaltes se faz indispensável. Segundo Perez (1991), o cobalto é o elemento que promove a adesão do esmalte no aço. O motivo pelo qual este fenômeno ocorre ainda é motivo de estudo, mas o mais provável é que o cobalto sofra redução e atue livre aumentando a solubilidade do ferro no esmalte.

### **Procedimentos Metodológicos**

Neste estudo, empregou-se como substrato, chapa de aço com 0,006% de carbono e contendo apenas traços de silício e magnésio. O aço usado para confecção de corpos-de-prova é de composição análoga ao aço comumente utilizado na confecção de cubas de galvanização por imersão a quente.

Corpos-de-prova de espessura aproximada de 1,27 cm foram furados ( $\varnothing = 4$  mm) próximos à borda para posterior inserção de um gancho para manuseio e fixação no banho de zinco.

Foram confeccionados substratos de aço ASTM A 129-56 de dimensões de 10x10x1,27 cm, e a uma das faces (100 cm<sup>2</sup>) foi aplicada uma camada de esmalte vítreo com espessura média de 250  $\mu$ m. O esmalte foi sintetizado sobre as peças a 820°C durante 20 minutos.

Cinco peças de cada grupo foram mergulhadas a aproximadamente 1,5 metros de profundidade numa cuba de zinco de uma linha de produção de artefatos galvanizados, a uma temperatura de 445 + 15°C. Corpos-de-prova de cada grupo foram retirados em diferentes tempos, a saber: 90 e 200 horas.

Após, realizou-se corte na seção transversal para a caracterização morfológica por Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (marca JEOL JSM 6390) e análise de composição química que foi determinada por Energia Dispersiva de Raios-X – EDX.

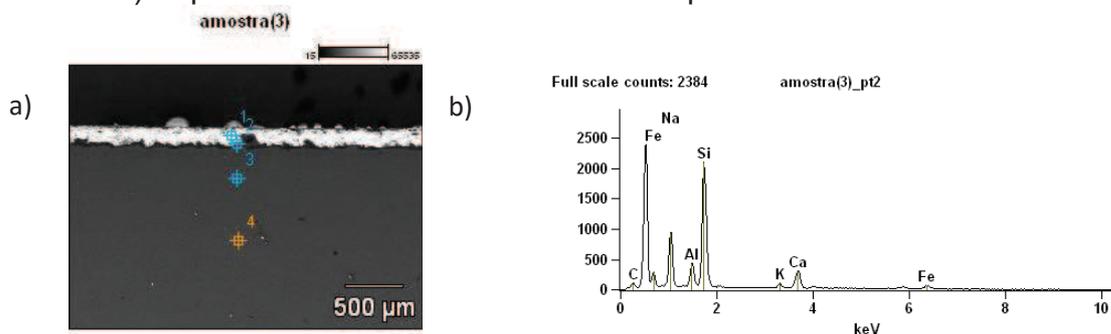
## Resultados e Discussão

Após 90 horas de imersão não houve qualquer tipo de depósito sobre o lado revestido. Porém, notou-se um leve lascamento superficial do revestimento, mas que não se estendia até o substrato. Foi notada certa porosidade em algumas regiões da peça e três perfurações que lembram pites expunham o substrato.

Após 200 horas de imersão, as peças ainda não possuíam qualquer depósito de zinco sobre a superfície. Notou-se que o tamanho dos lascamentos superficiais tinha aumentado, mas não expunham o substrato. No esmalte, seis perfurações parecidas com pites chegavam até o metal base e estavam cobertos por zinco. Na face não revestida encontrou-se uma espessa camada de aproximadamente 800  $\mu\text{m}$  de depósito de Zn-Fe.

De forma ilustrativa e também no sentido de otimizar o tempo e reduzir custos de análises, optou-se por investigar apenas as peças com melhor desempenho, isto é, revestidas com esmalte vítreo. A Figura 1 traz o detalhe da camada de esmalte sobre a peça com 90 horas de imersão.

**Figura 1** - a) Micrografia da face revestida com esmalte vítreo com 90 horas de imersão. b) Espectro de sonda EDX referente ao ponto 2.

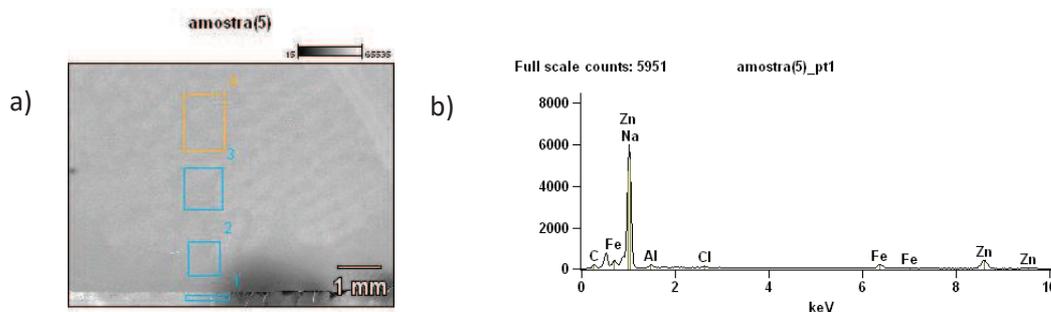


**Fonte:** Autores (2015).

No ponto 1 do detalhe da micrografia, na Figura 1, verifica-se a presença uniforme da camada de esmalte sobre o substrato. Apesar da presença de alguns poros, o revestimento mostra-se íntegro, preservando o metal base. O detalhe b) da Figura 1, mostra o espectro de sonda EDX referente análise química do ponto 2 desta amostra. Este ponto é localizado exatamente na interface Esmalte//Substrato e nela conforme observado não foi detectado nenhum traço do elemento zinco, assim como também não foi encontrado zinco nos demais pontos analisados desta micrografia.

A Figura 2 mostra a face inferior não revestida da peça esmaltada com 90 horas de imersão.

**Figura 2** - a) Micrografia da face não revestida com 90 horas de imersão. b) Espectro de sonda EDX referente ao ponto 1.

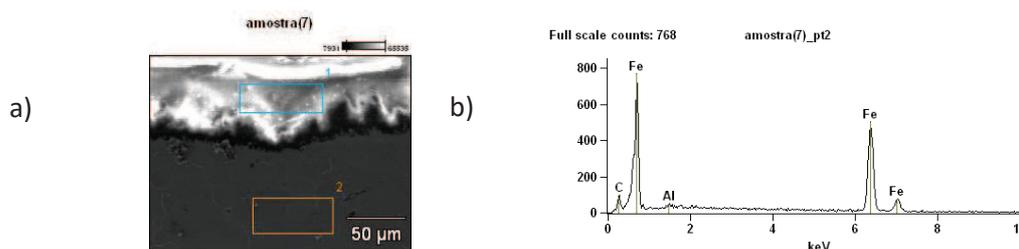


**Fonte:** Autores (2015).

Na extremidade inferior da micrografia, exatamente onde se localiza o ponto 1, pode ser verificada uma camada de Zn-Fe aderida ao substrato. O detalhe b) da Figura 2, mostra o espectro de sonda EDX referente à análise química do ponto 1 localizado sobre o depósito de Zn-Fe. Apesar desta se tratar da face não revestida com esmalte vítreo, não foi possível como nas demais peças detectar qualquer traço de zinco difundido no substrato.

A Figura 3 traz o detalhe da superfície recoberta com esmalte vítreo da amostra com 200 horas de imersão no banho de zinco fundido. No ponto 1 do detalhe da micrografia, na Figura 3, nota-se que a camada de esmalte sobre o substrato permanece uniforme recobrendo-o completamente. O detalhe b) da Figura 3, mostra o espectro de sonda EDX referente ao ponto 2. Este ponto é localizado numa região do substrato imediatamente abaixo da interface Esmalte//Substrato e nenhum traço do elemento zinco foi detectado.

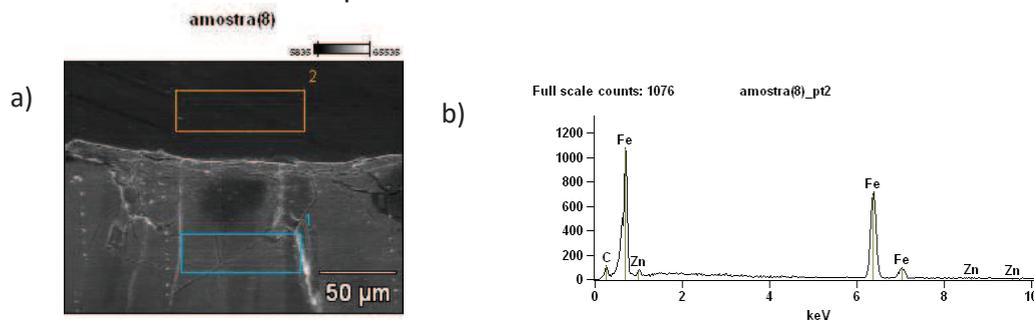
**Figura 3** - a) Micrografia da face esmaltada com 200 horas de imersão. b) Espectro de sonda EDX referente ao ponto 2.



**Fonte:** Autores (2015).

A Figura 4 traz o detalhe da face não revestida da peça com 200 horas de imersão.

**Figura 4** - a) Micrografia da face não revestida com 200 horas de imersão. b) Espectro de sonda EDX referente ao ponto 2.



**Fonte:** Autores (2015).

Na extremidade inferior da micrografia, exatamente onde se localiza o ponto 1, pode ser verificada uma camada de aproximadamente 800 µm espessura de Zn-Fe aderida ao substrato. O detalhe b) da Figura 4 mostra o espectro de sonda EDX referente ao ponto 2 localizado no substrato imediatamente após a interface Zn-Fe//Substrato. Mais uma vez nesta região, detectou-se a presença do elemento zinco na matriz do aço.

Um fato que deve ser levado em consideração é a não observância de um perfil de difusão do zinco no aço, mesmo em corpos-de-prova não revestidos. Isto pode ser racionalizado pelo fato dos aços empregados na confecção de cubas de galvanização serem selecionados ou projetados justamente por exibirem alta resistência ao ataque por zinco fundido. Um estudo mais detalhado deve ser feito, incluindo aços com elementos facilitadores de difusão.

### Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos, pode-se afirmar que o revestimento de esmalte vítreo protege o substrato frente ao ataque do zinco fundido, conseqüentemente formando menos resíduo e aumentando significativamente a vida da cuba. Porém, deve-se ter cautela em relação à aplicação de um esmalte vítreo como solução para evitar formação de borra Zn-Fe. Tais resultados podem somente ser considerados válidos dentro das condições deste ensaio.

Testes com um número maior de amostras e em diferentes tempos de imersão no zinco fundido, devem ser experimentados antes de uma conclusão definitiva.

## Referências

CABRAL, Eva; MANNHEIMER, Walter Arno. **Galvanização**: sua aplicação em equipamento elétrico. Rio de Janeiro: Elsevier, 1979.

DURÁN, Alicia **Introducción a los esmaltes cerámicos**. Italia: Faenza, 2002.

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

PEREZ, Enrique Algora. **Apuntes de esmaltes y colores cerámicos**. Valencia: Generalitat valenciana, 1991.

## Dados para contato:

**Autor:** Lucas Crotti Zanini

**E-mail:** lucaslcz@yahoo.com.br

## UM EXPERIMENTO: a garrafa de Leyden

### Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação: Avaliação e desenvolvimento de materiais

**Eduarda Berto Bittencourt<sup>1</sup>; Maria Eduarda Neves Corrêa<sup>1</sup>; Rosivete Coan Niehues<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE**

#### Resumo

A partir da proposta feita com os acadêmicos do curso de Engenharia de Produção de produzir algo que funcionasse e tivesse em suas entrelinhas aprendizado e colaboração cultural, foi desenvolvido "A Garrafa de Leyden". Visando futuramente ser locado para estudos, possibilitando facilmente a explicação e demonstração de potencial elétrico e conceito de energia, ou ainda para observações no laboratório do Centro Tecnológico Henrique Ernesto Hilbert. A garrafa trata-se de um capacitor rústico e artesanal que armazena uma pequena quantidade de energia por um determinado tempo.

**Palavras-chave:** Capacitor. Projeto Integrador. Energia. Garrafa de Leyden.

#### Introdução

A primeira construção da Garrafa de Leyden deu-se em 1746, na cidade de Leyden, na Holanda, pelo físico Petrus van Musschenbroek (1692-1761) (CALÇADA; SAMPAIO; 2005).

Pode-se definir o invento da seguinte maneira: “existe um grupo especial de elementos passivos que têm a propriedade de armazenar energia, podendo devolvê-la num outro instante”. Este dispositivo é chamado de capacitor ou condensador. (CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA, 2012).

O primeiro protótipo desenvolvido era um “capacitor primitivo” constituído por uma garrafa de vidro (isolante) e uma rolha que servia como tampa ligada diretamente na parte metálica (placas condutoras). Se o indivíduo então tocasse a haste com a outra mão, recebia um forte choque elétrico causado pela descarga da garrafa.

A presença de um material dielétrico (vidro) num capacitor gera o aumento de capacitância, e conseqüentemente o acúmulo de cargas. Além disso, as placas dos capacitores se mantêm separadas facilmente e ocorre aumento na diferença de

potencial entre as placas sem que haja ruptura (CALÇADA; SAMPAIO; 2005).

A partir do princípio da Garrafa de Leyden surgiram os capacitores (ou condensadores), dispositivos muito empregados em nosso cotidiano.

As maiores aplicabilidades de um capacitor são, por exemplo, nas máquinas fotográficas armazenando cargas elétricas para acender a lâmpada do flash, ou então, em automóveis atuando na eliminação de centelhas na ignição de partida e os ruídos ao sintonizar o rádio. Nas lâmpadas fluorescentes, uma descarga elétrica inicial é necessária para que possam acender e é no capacitor que essa carga é armazenada. Normalmente é empregado um capacitor na distribuição de energia elétrica de uma cidade, como regulador de tensão da rede (CALÇADA; SAMPAIO; 2005).

Com o surgimento desse capacitor primitivo, estudiosos passaram a estudar como quantificar as cargas contidas no seu interior, além da necessidade de conhecimentos sobre eletrostática. Para que pudéssemos entender a complexidade da garrafa tornou-se necessário a pesquisa e exploração das primeiras obras até as atuais a cerca do assunto.

Constatou-se nas pesquisas que a resistência elétrica é um efeito físico (oposição á circulação da corrente elétrica), no sistema de capacitores e esse efeito é dado como capacitância. (CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA, 2012)

Com isso podemos definir a quantidade de energia elétrica a ser armazenada através da capacitância ou capacidade eletrostática de um capacitor, que irá depender da forma geométrica dos condutores, da posição entre um e outro e do meio em que estão imersos. Quanto maior for o material, maior capacitância ele terá. Portanto a capacitância pode ser definida pela seguinte fórmula:  $C = Q/U$ . Sendo que  $Q$  é o valor absoluto de carga (Coulomb) e  $U$  é a diferença de potencial entre os dois condutores (Volts). A unidade de capacitância no S.I. (Sistema Internacional de Unidades) é o Coulomb por volt, que acabou recebendo o nome de *Farad* (F) (CALÇADA; SAMPAIO; 2005) em homenagem ao famoso físico britânico Michael Faraday (1791-1867) (JOHNSON; HILBURN; JOHNSON, 1994). O quadro 1, mostra as propriedades dos elementos reativos de um capacitor.

**Quadro 1-** Propriedade dos componentes reativos.

<b>CAPACITOR</b>
Armazena energia na forma de campo elétrico
Opõe-se a variação de tensão
Atrasa a tensão em relação a corrente
Comporta-se como um circuito aberto para corrente contínua
Permite circulação de corrente alternada

**Fonte:** CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA (2012).

Visto que é de grande importância para os acadêmicos desenvolver esse tipo de projeto nas disciplinas, sendo estímulo ao desenvolvimento do conhecimento e da criatividade. Com isso os maiores objetivos na construção foram: 1) complementar outro projeto desenvolvido por outra fase do mesmo curso; 2) aprimorar os conhecimentos adquiridos, instigar a criatividade dos acadêmicos; 3) transferir conhecimentos a partir da prática e observações de projetos; 4) carregar a garrafa e transmitir sua carga de tal forma que ascenderia uma lâmpada de neon conhecida como olho de boi.

### **Procedimentos Metodológicos**

Realizado a partir do estudo de caso na área criativa e construtiva, os procedimentos para a realização do projeto foram baseados na teoria de transmissão de conhecimentos a partir da observação e prática, além do auxílio na construção do tão sonhado laboratório de Físico-Química. Visto que a explicação dentro de uma sala de aula sobre energia armazenada precisa ser imaginada o projeto veio para a materialização do conhecimento.

Após as pesquisas redirecionadas a parte histórico-costrutiva do projeto, relacionamos outros critérios para a identidade do protótipo a ser construído. Em interação com os alunos da própria sala de aula percebeu-se que nos ensinamentos de base, fundamental, o conhecimento era transmitido a partir do que o professor já tinha vivenciado e estudado, notou-se que era indispensável à realização de projetos desenvolvidos por alunos para outros alunos.

Para que o projeto descrito funcionasse necessitamos de uma integração maior com outro projeto, Gerador de Van der Graff - que consiste em uma máquina eletrostática, de corrente constante, que produz tensão elevada – que completou

nossos estudos e nossos resultados, além de enriquecer os assuntos dentro de uma sala de aula ou a uma visita ao laboratório.

Seguindo as etapas de elaboração, já tendo observado o carregador do capacitor a outra sequência foi à busca de materiais e estudos para o melhor desempenho daquilo que propomos.

## Resultados e Discussão

Segundo todos os conceitos e pesquisas que se basearam nos resultados de condução de corrente elétrica para outro corpo, por exemplo, a um voluntário que se submetesse a levar um pequeno choque ou acender uma lâmpada de neon (conhecida por olho de boi), somente em contato com a parte esférica de latão, conduzindo assim, por contato.

O projeto foi realizado em várias etapas, conforme ilustração 1, apresentando dificuldades em algumas, como a quebra do recipiente e de vidro por duas vezes seguidas e a ineficiência dos primeiros materiais escolhidos.

**Ilustração 1** - Etapas de elaboração artesanal do projeto.



**Fonte:** Autores (2015)

Optou-se por um recipiente grande, esférico de vidro e isolante para que pudessemos armazenar a maior quantidade de cargas possíveis, sem que houvesse

corrente de fuga, pois como exemplifica o artigo do CEFET do Curso Técnico de Eletrônica, “para que haja o acúmulo de cargas elétricas há a necessidade de um material isolante; quanto mais isolante for o meio, mais cargas elétricas serão acumuladas, por que o vidro se torna mais isolante que o vácuo e outros materiais”, uma folha de alumínio maleável, para que se conseguisse moldar no formato do recipiente além de ser um material resistente, com mínimas chances de oxidação e um bom condutor elétrico. Depois de concluída esta etapa, a garrafa foi vedada e foram feitos os ligamentos entre as partes condutoras.

Com estudos baseados nas primeiras “garrafas de energia” observamos que é de extrema importância que não haja escape das cargas elétricas. Por isso escolhemos uma tampa do material tecnil que correspondia com as nossas exigências.

Encaminhando-se para a fase de conclusão ainda carecíamos do material que “pegaria” a energia produzida pelo gerador para transmitir ao capacitor.

Depois de um teste em que tínhamos uma esfera maciça de latão e um corpo em espiral de parafuso, percebeu-se que haveria uma melhor condução com um material mais rígido e de superioridade em relação à primeira haste. Num segundo teste substituiu-se por uma haste de cobre ao qual respondeu as expectativas iniciais.

Para fazermos a ligação entre o “pirulito” basicamente utilizamos fio de cobre material altamente condutor e eficiente encostando nas placas de alumínio, deste modo chegando ao término do trabalho manual e artesanal.

A próxima etapa foi o teste com o Gerador de Van Der Graff, pois dependendo das condições climáticas, afeta a potência do mesmo e conseqüentemente a armazenagem do capacitor.

Como o objetivo do projeto ia além da armazenagem, incluía a transferência de potencial para outro corpo, nossa meta era ascender a lâmpada de neon.

Após a conclusão dos testes os resultados foram atingidos de maneira satisfatória.

A proposta do Projeto Integrador foi eficiente, criativa e inovadora, pois conciliou aprendizado dentro e fora da sala de aula e interdisciplinaridade, porque buscamos a incorporação do projeto em conceitos físicos abordados em estudos da área, sendo uma nova fonte de conhecimentos para a vida acadêmica.

## Considerações Finais

Durante as etapas de elaboração do projeto, com os quatro primeiros integrantes da equipe, o propósito primordial do Projeto Integrador foi concluído instantaneamente, a integração entre os acadêmicos. Uma vez que, durante as etapas surgiram as dificuldades, tratando-se de um primeiro projeto em que ainda estávamos desprovidos de experiência, necessitando do avivamento da comunicação entre os integrantes.

Como tínhamos por finalidade a construção de um objeto voltado para a comunidade, que pudesse ser locado para fins estudantis dependemos da aceitação da comunidade escolar, bem como a eficiência do protótipo.

## Referências

ANDRADES, José Carlos Corrêa de. **Eletricidade 4: capacitores e indutores**. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/~alberto/CEFET/Eletronica-2B-2012-01/CAPACITORES.pdf>> Acesso em: 05 set. 2015.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, Jearl. **Fundamentos da Física: eletromagnetismo** 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

JOHNSON, David E; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. **Fundamentos de análises de circuitos elétricos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1994.

SAMPAIO, J. Luiz; CALÇADA, C. Sérgio; **Universo da Física 3: ondulatória, eletromagnetismo, física moderna**. 2 ed, São Paulo: Atual, 2005.

SANTOS, Marco Aurélio Da Silva. **Capacitores**. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/fisica/capacitores.htm>>. Acesso em: 05 set. 2015.

## Dados para contato:

**Autor:** Eduarda Berto Bittencourt

**E-mail:** [eduardaberto8@gmail.com](mailto:eduardaberto8@gmail.com)

## CONTROLE DE UM SISTEMA XY COM MOTORES DE PASSO POR MEIO DO ALGORITMO DE BRESENHAM

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Sistemas construtivos alternativos

**Israel Burigo<sup>1</sup>; Sérgio Coral<sup>1</sup>**

**1. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC**

### **Resumo**

O trabalho trata de um sistema de automação, para controlar motores dispostos em forma de plano cartesiano, utilizando baixa tecnologia e algoritmos computacionais. Tal sistema tem por finalidade reduzir o custo e facilitar a implementação, para empresas que querem entrar no ramo automação. Foi necessário implementar as etapas de um sistema automatizado, desde a parte de controle até a atuação nos deslocamentos dos eixos. O controle é gerenciado por circuitos eletrônicos inteligentes, do qual se utilizam de algoritmos para satisfazer os movimentos das coordenadas. Construiu-se também um protótipo para testar todo o sistema de controle, bem como, os algoritmos utilizados.

**Palavras-chave:** Automação. Algoritmos. Bresenham. Motor de Passo. Microcontrolador.

### **Introdução**

Segundo Souza (2005), a maioria das empresas do ramo industrial utilizam, em seu controle de processos, sistemas mecânicos, eletromecânicos e computacionais como operadores destes controles. Um dos meios de automatização é a utilização de sistemas com motores elétricos, pois são capazes de transportar objetos por esteiras, conseguem produzir esforços repetitivos a longo prazo e aceleram o processo de produção.

Trabalhos como acabamento e corte em metais necessitam de motores com precisão. Para este tipo de trabalho, geralmente, são utilizados motores de passo que, de acordo com Queiroz (2002), são dispositivos que convertem pulsos elétricos em movimentos rotativos e possuem três estágios: parado, ativado com o eixo do motor travado ou girando em etapas.

Para controlar os motores de passo são necessários sistemas eletrônicos inteligentes, como por exemplos os microcontroladores. Um microcontrolador é um

pequeno dispositivo eletrônico, que possui inteligência programável. Entretanto não conseguem fornecer a intensidade de corrente elétrica que os motores exigem.

Segundo Souza (2007), para solucionar este problema é necessário o desenvolvimento de hardwares específicos para a situação. Este tipo de hardware é conhecido como *driver*. Os *drivers* devem ser apropriados para as condições de trabalho que os motores exigirão. Um conceito simples é que para se controlar somente um motor, o microcontrolador deve produzir pulsos elétricos, tais como em lógica digital, zeros e uns. O *driver* interpretará estes pulsos e irá girar o motor executando os passos para cada pulso interpretado. Um passo é um giro em um ângulo definido pelo fabricante do motor (BRITES, 2008).

Para controlar um sistema xy, as empresas de automação industrial, preferem motores de passo, pois em relação a outros motores possuem precisão, são fáceis de controlar e apresentam um custo reduzido. Tal sistema deve possuir controle eletrônico, para ser manipulado por um usuário, transformando a máquina, o sistema xy, em uma ferramenta de auxílio a produção. O controle exerce a função de gerenciamento dos motores para que possam se movimentar em sincronia. Alguns sistemas como máquinas CNC, utilizam logaritmos, funções exponenciais e somatórios para gerenciar esta sincronia, exigindo avançado conhecimento em programação e hardware, por parte do desenvolvedor do sistema.

Uma possível analogia é a percepção de visualizar o sistema como se fosse um monitor, os *pixels* são as coordenadas, possuindo ponto de referência (0,0) no canto superior esquerdo e sendo mapeado como uma matriz. Assim, compreende-se como os motores devem reagir ao traçar uma reta de um ponto a outro, imagina-se que os *pixels* acenderão para cada deslocamento ao próximo *pixel*, mas para um deslocamento inclinado, por exemplo em 30°, a reta poderá passar entre dois *pixels* e será difícil a visualização por não saber qual pixel será acendido. Tal analogia pode ser aplicada ao mundo físico, porém deve-se satisfazer estas inclinações. Por meio das soluções disponibilizadas pela computação gráfica, é possível manipular os passos dos motores como se fossem *pixels* com uso de algoritmos.

É nesse contexto, que emerge a necessidade de desenvolver um sistema de controle xy, cuja finalidade incide em reduzir o custo e facilitar a implementação, para empresas que estão entrando nesse ramo. Para tanto, utilizamos o algoritmo de Bresenham para a implementação da sincronia entre os motores, que ao contrário de

outros algoritmos, como os implementados em máquinas CNC, não necessita de avançados recursos tecnológicos, tornando o sistema viável para a aquisição de empresas que estão iniciando no ramo de automação industrial.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para este sistema, foi desenvolvido desde a parte de comparação, controle, atuação e sensoriamento, visando uma melhoria na execução dos processos. Estas etapas, englobam a confecção de um *driver* eletrônico para os motores de passo, a construção de uma mesa mecânica, a definição de um protocolo de comunicação, permitindo que qualquer software o implemente para controlar o sistema, controle de posição e controle dos atuadores.

Para o projeto do *driver* foi necessário analisar em quais condições os motores deverão trabalhar. Utilizando o circuito integrado (CI) PBL 3770 os motores deverão trabalhar no máximo a 2A de corrente elétrica e 25 volts de tensão, o intuito de utilizar este CI é aplicar motores bipolares que possuem maior força. Por meio de um microcontrolador, incluso nesse *hardware*, foi possível elaborar um projeto eletrônico que receba somente sinais de clock, servindo como passos, e sinais de sentido de rotação. Para testar o driver foi necessário construir um protótipo mecânico do sistema XY. Este sistema irá acoplar dois motores de passo e uma cabeça, que será a referência do percurso dos motores.

A parte mecânica que compõe a mesa foi projetada com o intuito de testar o driver e o algoritmo de Bresenham. A confecção desta parte foi elaborada utilizando madeiras, ferros e algumas peças mecânicas como polias e correias. Utilizando uma madeira como base, foram adaptados trilho mecânicos, sobre bases de ferro, que servirão como eixos x e y.

Com a mesa desenvolvida, foi possível iniciar o projeto do software em um Arduino. Este software por sua vez controlará todo o sistema, recebendo os objetos por meio de um protocolo de comunicação, interpretando linhas e convertendo-as em pulsos de clock para que o driver assimile, assim é possível a transformação de linhas em passos.

Utilizando a IDE do Arduino, o software foi primeiramente baseado em estabelecer uma comunicação com um computador, que por meio deste envia os objetos a qual será interpretado e filtrado, para posterior comunicação com o driver.

Em outras palavras, foi necessário a implementação de um protocolo que regerá as regras de comunicação.

O protocolo de comunicação limitou-se ao tamanho da memória do Arduino UNO, 2024 bytes de memória de dados. Reservando 524 bytes para outras variáveis, foi determinado que o protocolo deve possuir seis bytes em cada pacote, sendo demonstrado da seguinte forma: Pacote: Comando hiX loX hiY loY Checksum. O pacote do protocolo pode ser explicado pela Tabela 1.

**Tabela 1** – Descrição dos bytes do pacote.

Byte	Nome	Descrição
1	Comando	Byte de controle que determinará algum comando no protocolo
2	hiX	Byte mais significativo do valor X de um ponto
3	loX	Byte menos significativo do valor X de um ponto
4	hiY	Byte mais significativo do valor Y de um ponto
5	loY	Byte menos significativo do valor Y de um ponto
6	Checksum	Byte de verificação, para saber se o pacote está correto

**Fonte:** Autores (2015).

Com o protocolo pronto e implementando no Arduino, foi possível carregar objetos para que posteriormente possam ser plotados. Para esta etapa o Arduino precisa ler o objeto carregado e transforma-lo em passos para acionar o driver PBL 3770, neste caso foi necessário transformar o objeto em segmentos, de dois pontos cada, assim criando uma reta que pode ser manipulada pelo algoritmo de Bresenham.

Para implementar o algoritmo de Bresenham no Arduino, foi necessário organizar a leitura do objeto carregado, e compreender como o algoritmo reconhecerá os parâmetros. A cada leitura de pacotes foi essencial transformar os pontos em segmentos, mas estes não podiam ser criados, pois consumiriam a memória reservada do Arduino. Para resolver este problema é carregado o primeiro ponto, em relação a uma origem, normalmente [0, 0] ou uma localização fixa na mesa, então o algoritmo é utilizado para traçar uma reta entre estes dois pontos. Após traçar a reta, o ponto de relação recebe os valores do anterior, continuando com a leitura do objeto.

Com todas as partes do sistema XY elaboradas foi possível a execução dos testes e correções, permitindo analisar o projeto como um todo, desde as partes

eletrônicas, mecânicas e computacionais, resultando em uma melhor concepção da abrangência que automação industrial pode disponibilizar.

## **Resultados e Discussão**

Anteriormente aos testes, foi desenvolvido um software em java para que este implemente o protocolo de comunicação e aborde alguns recursos gráficos, como criação de polígonos por meio de pontos, com o intuito de testar totalmente o sistema.

Foi percebido que o driver, ao deslocar os motores, aleatoriamente invertia o sentido de um ou de outro, ocasionando a distorção, sem que a entrada de sentido fosse acionada. Algumas tentativas foram feitas para consertar o driver, e inserir novos PBL 3770, porém estas alterações não resolveram o problema da inversão de sentido indesejada.

Um último recurso, foi confeccionar um novo driver para os motores. Para tal, optou-se por construir um driver de controle de motores de passos unipolares, já que os motores adquiridos funcionam como unipolares/bipolares. Este novo driver foi desenvolvido de modo que se comporte de forma semelhante ao anterior, em relação aos sinais de entrada. Contudo para o acionamento dos motores foi feito um sistema com transistores que acionam cada bobina independente.

Após as correções feitas, a eficácia do algoritmo de Bresenham, em relação a um de ponto flutuante foi testada. Para este procedimento, foi estudado e implementado um algoritmo baseado em cálculos de retas, que consiga satisfazer a mesma plotagem que o de Bresenham executa.

Com os algoritmos implementados, foi definido um conjunto de objetos para serem comparados. Foi estipulado uma média de cinco plotagens cada, para ambos os algoritmos. Os objetos foram desenhados no software em java desenvolvido para testes e selecionados para a plotagem. A Tabela 2 traz os tempos de cada plotagem, mostrando um percentual de eficácia que o algoritmo de Bresenham conseguiu superar em relação ao de ponto flutuante.

**Tabela 2** – Eficácia do algoritmo de Bresenham em relação a um de ponto flutuante.

Tempo de plotagem do algoritmo em segundos			
Objetos	Bresenham	Flutuante	% de Eficácia
Quadrado	5,210212489	5,416391621	3,96
Triângulo	4,133891307	4,275926132	3,44
Espiral (25 pontos)	9,500472344	9,924888997	4,47
Texto (74 pontos)	16,04793689	17,23144316	7,37
Círculo (50 pontos)	4,137161061	4,696969329	13,53
Média:	7,805934818	8,309123848	6,45

**Fonte:** Autores (2015).

Como foi percebido, o algoritmo de Bresenham é pouco eficaz quando os objetos possuem uma quantidade baixa de pontos, porém ao aumentar a quantidade dos mesmos, ocorreu uma significativa diferença de tempo entre as amostras. Uma observação relevante é que os objetos não estavam na mesma escala, resultando em uma diferença entre tempos e quantidade de pontos, como exemplo o círculo e o texto. Outros testes foram executados, com finalidade de tentar encontrar alguma outra falha, entretanto não foram encontrados erros que comprometessem o projeto.

Finalizando o projeto, foi organizado uma caixa para a parte de controle do sistema, esta caixa possui toda a eletrônica envolvida, desde o Arduino, a fonte e o novo driver. O intuito de organizar é possibilitar a separação da automação, conceituadas em partes de controle, sensoriamento e atuadores. Também facilitou no reconhecimento dos recursos utilizados, de modo que estes, são de relevância na confecção do sistema, pois abrangem grande parte da produção do projeto.

### Considerações Finais

O trabalho aproximou o autor a área de automação industrial, e possibilitou ao mesmo conhecer funcionamentos das diferentes etapas de um processo automatizado. Essa aproximação construiu conhecimentos acerca da integração entre *hardware* e *software*, que possibilitaram a confecção do sistema como um todo.

O processo de confeccionar foi um obstáculo nas partes eletrônica e mecânica. O estudo de funcionamento dos circuitos integrados envolvidos no *driver* acarretaram dificuldade ao tentar implementar um *firmware* para controlar os mesmos,

contudo a elaboração de um *driver* mais simplificado foi viável. Também ocorreram diversas falhas na projeção da mesa mecânica, sendo que, foram necessárias três mesas para alcançar uma que satisfizesse a eletrônica envolvida.

Em análise, a confecção deste sistema traz a liberdade de utilizar motores de passo de várias potências, além de permitir a escalabilidade da área mecânica da mesa e a elaboração de indeterminados softwares que consigam implementar o protocolo. Porém ainda é de difícil entendimento, pois há necessidade da compreensão em comunicação de dados, e conhecimento na implementação de softwares que abrangem tais comunicações.

Para um projeto de maior complexidade seria possível desenvolver o software controlador, esse por sua vez, implementaria o protocolo e algoritmos de eficiência gráfica, que otimizariam a área de plotagem, encaixando automaticamente os objetos a serem plotados, de forma a ocuparem uma maior área útil.

Por fim, o trabalho relacionou características computacionais e industriais, tal que, foi possível o aprimoramento do processo de automatização.

## Referências

SOUZA, David José. **Desbravando o PIC: Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A**. 11 ed. São Paulo, SP, Brasil: Érica, 2007.

SOUZA, Rodrigo Barbosa de; **Uma Arquitetura para Sistemas Supervisórios Industriais e sua Aplicação em Processos de Elevação Artificial de Petróleo**, Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2005.

BRITES, Felipe Gonçalves; SANTOS, Vinicius Puga de Almeida. **Motor de Passo**. Niterói: UFF, 2008. 15 p.

QUEIROZ, Ricardo Alexandre de Andrade. **Motores de Passo**. Salvador: Unifacs, 2002. 19 p.

## Dados do autor:

**Nome:** Israel Burigo Dalmolin

**E-mail:** isrburigo@gmail.com

## **ANOMALIAS ESTRUTURAIS ENCONTRADAS NA ESTRUTURA DAS ESTACAS ESCAVADAS DA PONTE ANITA GARIBALDI – LAGUNA SC**

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Avaliação e desenvolvimento de materiais

**João Bosco Dos Santos Neto<sup>1</sup>; Berto Varmeling<sup>1</sup>; Alessandro Cruzetta<sup>1</sup>;  
Fabrício Schambeck<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde

### **Resumo**

O desenvolvimento de projetos com base estrutural de concreto pode apresentar falhas que, comprometem o resultado final, de tal maneira que a resistência, durabilidade, vida útil, entre outros, ficam severamente comprometidos. Entre estas falhas encontram-se as anomalias, ou seja, irregularidades que aparecem com o tempo, pela degradação natural, ou mesmo por falhas no processo de execução do projeto. O foco deste artigo é apresentar as anomalias encontradas nas estruturas das estacas escavadas da Ponte Anita Garibaldi. Apontando o tratamento dado a cada um dos casos evidenciados. O correto tratamento contribui para melhorar o desempenho, segurança e durabilidade da edificação.

**Palavras-chave:** Identificação. Patologias. Tratamento.

### **Introdução**

Inaugurada em 2015, a ponte tem 2.815 metros de comprimento, com 400 metros do vão central estaiados, suspensos por 60 cabos de aço, preso em dois mastros de sustentação Norte e Sul. A largura da ponte é de 25,3 metros, com 3 metros de acostamento.

O projeto contou com quatro etapas sendo a primeira as escavações protegidas por camisas metálicas, a segunda a construção dos pilares de concreto, a terceira com a colocação dos mastros, com 50 metros de altura em relação ao pavimento da ponte e a quarta com a obra entra em fase de acabamento, quando são colocadas as proteções laterais, pavimentação e pintura de faixas. O empreendimento possui 52 vãos, 136 estacas escavadas e 716 aduelas pré-moldadas.

O processo de construção conta com cinco etapas de acordo com Pires (2013, pag.16), “planejamento, projeto, materiais, execução e uso. A qualidade obtida em cada etapa tem sua repercussão no produto final e, principalmente no controle da incidência de manifestações patológicas na edificação na fase de uso.”

Conforme Melo (2007), as anomalias podem estar relacionadas a diversas causas, mas, geralmente se devem ao desconhecimento das propriedades dos materiais, e falhas durante o projeto, baixo interesse das construtoras, a execução e a manutenção da obra.

As estacas escavadas são comumente usadas neste meio, onde, a frequência cada vez maior de construções pesadas e estruturas com cargas concentradas muito elevadas permitiu o desenvolvimento e uma constante utilização das estacas de grande diâmetro nas construções prediais e industriais, (GEOFORT 2014).

O foco desta pesquisa é a identificação de anomalias especificamente na estrutura das estacas escavadas, analisando também, as causas e as ações corretivas e ou preventivas que foram aplicadas durante o processo construtivo das estacas. Uma patologia pode ter origem em qualquer etapa do processo e podem ser atribuídas a vários fatores e não a uma falha ou a uma etapa isolada. As patologias podem decorrer de fatores, como: falhas de projeto; falha na etapa de construção e má qualidade do material utilizado para a fabricação.

Quanto as causas, estão ligadas a vários fenômenos que influenciam no surgimento das mesmas: variações térmicas; cargas excessivas; variação de umidades; incompatibilidade de materiais e ainda erro no processo produtivo.

Nas estruturas de concreto armado, as anomalias mais comuns encontradas são, as fissuras e trincas.

As fissuras são aberturas finas e alongadas na superfície de um objeto, inferior ou igual 0,5 mm. E surgem devido a insuficiência nas propriedades e características dos materiais, que não permitem resistirem as tensões nas quais são expostos.

As fissuras causam infiltrações e desconforto estéticos, mas 99% delas não provocam redução da capacidade resistente da estrutura. Por serem, normalmente, superficiais, não diminuem a segurança dos componentes estruturais.

As trincas também são aberturas ocasionada também pela ruptura do material ou dos componentes, a diferença está relacionada, com o tamanho das aberturas, superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm. Outra diferença é que os danos vão além da estética visual da obra, apresentando maior nocividade para a estrutura, uma vez que, suas aberturas facilitam o acesso de agentes agressores que provocam a corrosão nas barras de ferro usadas na armação.

Conforme Pires 2013, declara que, as anomalias na fase de execução geralmente são consequências das patologias do projeto, e que nesta fase é preciso tomar todos os cuidados necessários ao bom andamento da construção, enfatizando a caracterização da obra, respeitando a sequência das atividades, recrutando mão de obra especializada, para cada tarefa. O mesmo autor declara ainda que, mesmo seguindo todas as regras, e executando as fases dentro da norma executiva de cada etapa, não garante que o produto esteja livre de patologias, se quem o utilizar, não respeitar os procedimentos, e por desleixo ou ignorância, poderá deteriorar a estrutura.

### **Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa se caracteriza como descritiva, por ter como objetivo primordial a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos e segundo Gil (2002), uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

A pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica procura, nas publicações, os estudos já realizados sobre o tema para proporcionar conhecimento amplo ao pesquisador (LAKATOS; MARCONI, 2005).

Já a pesquisa documental analisa documentos internos, como manuais, projetos, ou qualquer material que não receberam tratamento analítico (GIL, 2003).

O método de pesquisa é um estudo de caso. O estudo de caso, é uma das muitas maneiras de se fazer uma pesquisa científica que, segundo Gil (2003), estuda exaustiva e profundamente um objeto e investiga o fenômeno atual dentro do contexto real no qual se encontra, permitindo ao pesquisador, conhecimentos amplos e detalhados do mesmo.

A pesquisa seguirá a abordagem qualitativa. Este tipo de pesquisa usa recursos considerados adequados pelo investigador para a seleção do público-alvo do objeto de estudo. O pesquisador, orientado pelo enfoque qualitativo, tem ampla liberdade teórico-metodológica para realizar seu estudo. Gil (2002) considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, uma conexão indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

Com relação aos meios de investigação, elegeu-se a pesquisa de campo, por ser um meio de apreender com profundidade a realidade a observar, permitindo compreender a apreensão dos fatos analisados, exatamente onde, quando e como ocorrem. De acordo com Vergara (2009) a pesquisa de campo trata-se de empiricamente de uma investigação que busca elucidar o fenômeno ou para a explicação de seus elementos. Podendo utilizar-se de entrevistas, questionários, testes ou observação.

Foi aplicada neste contexto, a observação sistemática, que foi, planejada e realizada em condições controladas para responder aos propósitos pré-estabelecidos, de evidenciar e analisar os casos de anomalias nas estruturas de concreto armado, das estacas escavadas usadas na construção da ponte Anita Garibaldi

## **Resultados e Discussão**

Dentro do escopo da pesquisa foram identificados quatro tipos de anomalias ligadas a estrutura das estacas escavadas na ponte Anita Garibaldi. Apresentamos os tipos de anomalias identificadas, as causas e o tratamento corretivo/preventivo aplicado para sanar e evitar a reincidência.

### ***Falhas no concreto***

Falhas no adensamento do concreto, etapa do processo construtivo que consiste na compactação do concreto, quando este se encontra em estado fresco para evitar espaços vazios e bolhas de ar na sua estruturação. Ocasionalmente um espaço vazio de 6 cm de profundidade, provocando acúmulo de água, que se não tratado com o tempo pode provocar agravamento do problema e diminuir a segurança e estabilidade da peça. Após a evidência dessa anomalia, passou-se a reforçar treinamentos, para que cada vez mais os profissionais envolvidos no processo estivessem capacitados o bastante para executarem devidamente sua tarefa, e para evitar a reincidência dessa anomalia.

Segundo a ABNT NBR 14931 (2004), durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou apiloado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua consistência.

## **Fissuras**

As fissuras são anomalias oriundas principalmente da retração que ocorre durante o processo de cura, enquanto endurece e seca. O principal mecanismo de retração é a perda de água por evaporação em estado fresco ou endurecido (FILHO; CARMONA 2013).

No caso das estacas de concreto estudadas, constatou-se que as fissuras apresentadas devia-se a falta de cura do concreto, o que ocasionou o problema. A partir da evidência abordada, foi designado um funcionário, devidamente treinado de acordo com o procedimento da construtora para fazer a cura devida no concreto, evitando assim, danos futuros na estrutura.

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem a cura do concreto é uma etapa importante da concretagem, pois evita a evaporação prematura da água e fissuras no concreto. Depois de lançado e adensado, o concreto desenvolve sua resistência ao longo do tempo e a água do interior da mistura tende a evaporar.

### ***Fissuras superficiais.***

As fissuras são aberturas finas e alongadas na superfície de um objeto. E surgem devido a insuficiência nas propriedades e características dos materiais, que não permitem resistirem as tensões nas quais são expostos. As fissuras causam infiltrações e desconforto estéticos, mas a maior parte delas não provoca redução da capacidade resistente da estrutura.

As fissuras encontradas nas estacas da ponte em estudo foram consideradas superficiais, sendo a observação visual, não suficiente para avaliar a gravidade do problema, neste caso, aplica-se o uso do fissurômetro, que é um mecanismo simples e prático para quantificar a abertura da fissura. Com isso, pode-se quantificar a magnitude da abertura da fissura analisada, correlacionando-a a determinados parâmetros prefixados de aceitabilidade. Todas as fissuras superficiais encontradas foram vedadas, como ação corretiva, para uma melhor estética da estrutura, já que essas anomalias não colocaram em risco a vida útil da mesma.

### **Desconfiguração da Armação**

Durante a limpeza com *airlift* na estaca ocorreu danos em dois módulos da armação, ocasionados na descida do tubo *tremie* devido à falta de ponteamto (arame ou solda) do transpasse da armadura. Isso impactou na substituição de dois módulos de armadura e atraso de dois dias no cronograma da obra. Como medida corretiva, as barras que faziam esse transpasse foram soldadas *in loco*, para a segurança e qualidade do processo, eliminando assim uma reincidência dessa anomalia.

O quadro 1, representa as anomalias encontradas, suas causas e as respectivas ações corretivas e ou preventivas adotadas para resolução destas patologias, que foram identificadas nas estacadas escavadas na ponte Anita Garibaldi.

**Quadro 1** – Patologias identificadas.

<b>Anomalia</b>	<b>Causa</b>	<b>Correção/Prevenção</b>
<b>Falhas no concreto</b>	Deficiência de adensamento	Reforço nos treinamentos dos colaboradores
<b>Fissuras Superficiais</b>	Falta de adensamento e cura do concreto	Aplicação de nata de concreto sob as fissuras para evitar aprofundamento da fissura
<b>Fissuras</b>	Falta de adensamento e cura do concreto	Apicoamento e aplicação de nata de concreto sob as fissuras para evitar aprofundamento da fissura até o aço.
<b>Desconfiguração da Armação</b>	Falta de ponteamto no transpasse da armadura	Mudança no processo, e reforço do ponteamto

**Fonte:** Autores (2015).

### **Considerações Finais**

Anomalias são os problemas que podem aparecer em uma peça ou em toda a obra, podendo ocasionar danos estéticos, chegando a casos extremos da inutilização da estrutura. Inspeção e controle são fundamentais para se evitar problemas futuros e o diagnóstico correto, permitindo verificar as causas e indicando medidas corretivas, a fim, de evitar desperdícios e o agravamento das anomalias.

Na obra estudada, foram encontrados quatro tipos de anomalias, sendo falhas no concreto, fissuras superficiais, fissuras (por falta de cura) e desconfiguração da armação por falta de ponteamto.

Para cada tipo de anomalia, foi realizado um diagnóstico e traçado uma estratégia corretiva, a qual foi aplicada para corrigir o problema e evitar reincidências.

Este diagnóstico deve ser minucioso, pois nem todas as anomalias exigem descarte da peça, das anomalias analisadas neste estudo, todas, foram passíveis de tratamento corretivo. Isto possibilitou que, além da boa estética da peça, também fossem evitados, possíveis danos futuros em relação a resistência estrutural, onde esta é a maior preocupação, pois, trata-se de uma obra de grande porte, inserida num meio que envolve vidas. A ponte que liga o sul ao norte do país, e contará com a travessia de milhares de veículos diariamente, portanto, qualquer problema que coloque vidas em riscos, deve ser eliminado.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

FILHO, Antônio Carmona; CARMONA, Thomas. **Boletim Técnico**: fissuração nas estruturas de concreto. 2013. Disponível em <http://alconpat.org.br/wp-content/uploads/2012/09/B3-Fissura-nas-estruturas-de-concreto.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2014.

GEOFORT **Geotecnia e Fundações**: estacas escavadas de grande diâmetro.. 2014. Disponível em: <http://www.geofortengenharia.com.br/#!estacas-escavadas-de-grande-dimetro/cyzm>. Acesso em: 10 out. 2014.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2005

MELO, M.J.A.C. **Análise de laudos emitidos sobre “Prédios tipo Caixaão” da região metropolitana de Recife**: causas apontadas para os desabamentos e interdições. 2007. Disponível em: [http://www.unicap.br/tede//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=177](http://www.unicap.br/tede//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=177). Acesso em 12 out. 2104.

PIRES, J.R. **Patologias na construção dos edifícios: caso de estudo do edifício da FICASE na Cidade da Praia.** 2013. 2285p. Tese (Licenciatura) – Faculdade de Arquitectura. Cidade da Praia: Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, 2013.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 10 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 287 p.

**Dados para contato:**

**Autor:** Berto Varmeling

**E-mail:** berto\_warmeling@hotmail.com

## EXECUÇÃO DE UMA VIGA DE CONCRETO ARMADO – AULA PRÁTICA PARA ACADEMICOS DE ENGENHARIA CIVIL

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Avaliação e desenvolvimento de materiais

**Claudio da Silva<sup>1</sup>; Marcia Raquel Ronconi de Souza<sup>1</sup>; Mara dos Reis Marino<sup>1</sup>**

**1. Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho busca demonstrar as contribuições que as diferentes formas de aplicações dos conteúdos teóricos, discutidos em sala de aula, podem trazer ao ambiente de ensino. O desenvolvimento de vigas de concreto armado possibilitou vivenciar uma experiência singular, a qual capacitou e auxiliou alunos e professor nos processos educacionais. Os resultados obtidos foram aplicações práticas fundamentais para exercício da engenharia civil, mas, sobretudo a demonstração de que práticas metodológicas diferenciadas e específicas articuladas ao conteúdo teórico podem trazer contribuições importantes ao exercício da docência, na construção do conhecimento e na qualidade do ensino oferecido.

**Palavras-chave:** Concreto Armado. Metodologia. Prática. Teoria.

### **Introdução**

A construção civil é um ramo de atividade a qual grande parte de seus processos construtivos são realizados de forma manual, porém todo esse processo é baseado em normas técnicas, fato que, exige cada vez mais, qualificação da mão de obra empregada.

O processo construtivo de vigas de concreto armado inicia-se com a montagem de armaduras, caixaria, aplicação de desmoldante, posicionamento e finalmente a concretagem. Tais procedimentos são descritos e normatizados pela NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto e NBR 14931204 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.

A disciplina “Concreto Armado I e II” ministrada para as 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> fases ( 2015-B) do curso de Engenharia Civil do Unibave aborda em suas aulas teóricas os conceitos, sintetizados, sobre aço e concreto. Sabe-se, porém que o processo de construção do conhecimento requer uma prática pedagógica reflexiva como destaca Barth (1993)

sobre a importância da reflexão do professor sobre o conteúdo de ensino já que cada área do conhecimento tem seu modo específico de perceber e interpretar o real.

Este trabalho tem por objetivo demonstrar as contribuições que as diferentes formas de aplicações dos conteúdos teóricos, discutidos em sala de aula, podem trazer ao ambiente de ensino.

O presente estudo apresenta relevância tanto em aspectos técnicos, no que diz respeito à construção das vigas, quanto teóricos já que aprofunda e aplica empiricamente os conceitos abordados em sala, mas, sobretudo no processo de perceber, interpretar e construir o conhecimento.

O contato direto dos acadêmicos, com os métodos construtivos, para a execução das vigas de concreto armado, possibilitou a demonstração de que práticas pedagógicas diferenciadas e específicas articuladas ao conteúdo teórico podem trazer contribuições relevantes ao exercício da docência, na construção do conhecimento e na qualidade do ensino oferecido.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para a elaboração deste trabalho o uso da metodologia serviu para orientar e organizar todo o processo investigativo no momento de selecionar conceitos, métodos, técnicas e instrumentos adequados.

Trata-se de uma pesquisa de natureza pura, já que busca gerar conhecimento no que diz respeito a articulação entre teoria e prática importantes ao exercício da docência, na construção do conhecimento e na qualidade do ensino oferecido (OTTANI, FIALHO, 2011).

O procedimento técnico utilizado é o de revisão bibliográfica tendo como referenciais teórico-conceituais o construtivismo e diferentes NBRs, que normatizam cálculos, equações e procedimentos específicos da construção civil.

Quanto a maneira de apresentar os resultados e discussões optou-se por utilizar uma abordagem quantitativa, visto que busca empregar a quantificação no processo de construção e análise dos resultados.

O universo ou a população do presente estudo, delimitou-se a todos os alunos das 6ª e 7ª fases (2015-B) do curso de Engenharia Civil do Unibave.

Para iniciar o trabalho de execução da viga de concreto foi realizado uma aula prática com os alunos das disciplinas de “concreto armado I” e “concreto armado II”

das 6ª e 7ª fases, respectivamente, do curso de engenharia civil do Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE). A aula foi realizada no mês de abril de 2015, no laboratório de materiais de construção civil, onde foram montadas e concretadas três vigas de concreto armado com 0,15m de largura ( $b_w$ ), 0,30m de altura ( $h$ ) e 2,00m de comprimento ( $l$ ).

A primeira etapa foi determinar a armadura longitudinal da seção para a verificação do seu momento máximo resistente. Nas vigas de concreto armado sob flexão simples empregam-se, como se sabe, armadura longitudinal e armadura transversal.

O dimensionamento da seção transversal e da armadura longitudinal das vigas de concreto armado, sob flexão simples, é feito de acordo com as normas brasileiras, com equações deduzidas a partir de um conjunto de hipóteses formuladas no âmbito do método que se conhece por Estados Limites Últimos (E.L.U.). Para esse dimensionamento é necessário que se conheçam as resistências características do concreto e do aço, respectivamente,  $f_{ck}$  e  $f_{yk}$ , os coeficientes redutores das resistências  $f_{ck}$  e  $f_{yk}$ , respectivamente,  $\gamma_c$  e  $\gamma_s$ , o momento característico  $M_k$  e o coeficiente  $\gamma_f$  majorador do momento  $M_k$ . O dimensionamento consiste em determinar a armadura da seção (a armadura simples “ $A_s$ ” ou a armadura dupla  $A_s$  e  $A_s'$ , conhecendo-se as dimensões  $b_w$  e  $h$  da seção, as resistências características dos materiais  $f_{ck}$  e  $f_{yk}$ , o momento  $M_k$ , e os coeficientes  $\gamma_c$ ,  $\gamma_s$  e  $\gamma_f$ . Equacionamento da armadura longitudinal para  $f_{ck}$  até 50Mpa.

$$M_d = (0,68 \cdot x \cdot d - 0,272 \cdot x^2) \cdot b_w \cdot f_{cd}$$

$$A_s = \frac{M_d}{z \cdot f_{yd}}$$

Portanto, conhecendo-se as dimensões da seção transversal,  $b_w$  e  $h$ , a área da armadura longitudinal  $A_s$ , e o  $f_{ck}$  do concreto utilizado consegue-se determinar o momento máximo resistido pela seção, que foi o objetivo final do trabalho proposto.

Considerando que a seção irá trabalhar nos domínios 2 ou 3 onde  $f_s = f_{yd}$ . Logo  $F_s = A_s \cdot f_{yd}$ . Pelo equilíbrio das forças  $F_c$  e  $F_s$ , pode-se obter o valor da profundidade da linha neutra ( $x$ ).

$$F_c = F_s$$

$$b_w \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,85 \cdot f_{cd} = A_s \cdot f_{yd}$$

$$x = \frac{A_s \cdot F_{yd}}{0,68 \cdot b_w \cdot f_{cd}}$$

Achando o valor de “x” (profundidade da linha neutra), logo o momento fletor máximo resistido pela seção pode ser encontrado pelo produto da força na armadura pelo braço de alavanca.

$$M_d = F_s \cdot Z$$

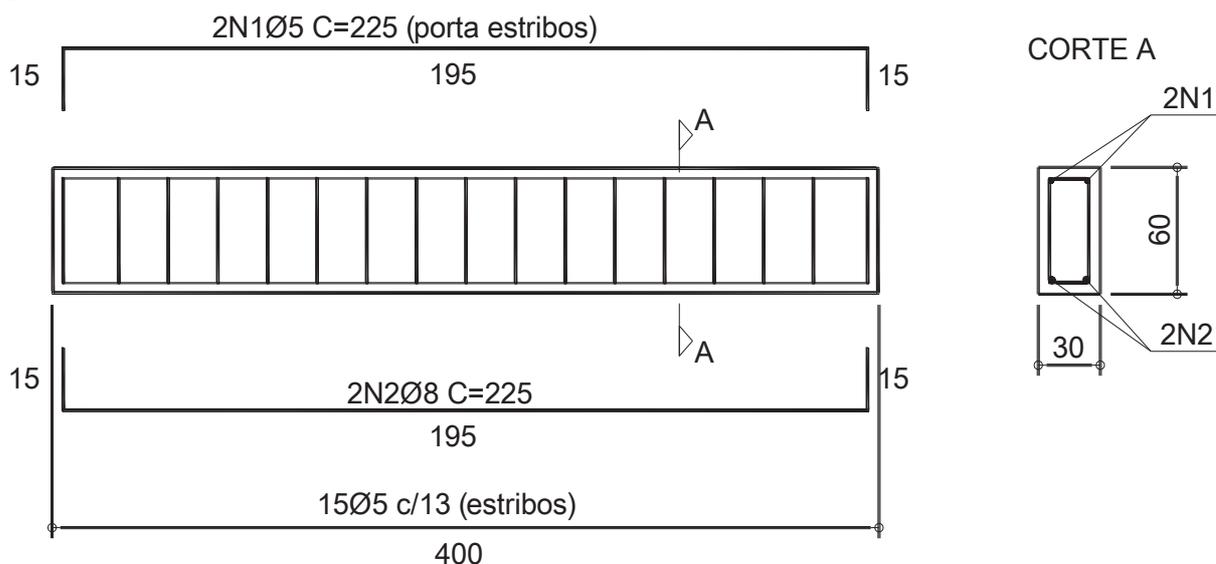
$$M_d = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$$

## Resultados e Discussão

A partir da metodologia e procedimento técnico utilizados foi possível concretar três vigas usando o detalhamento da armadura (Figura 1) com os seguintes dados:

- Largura ( $b_w$ ) = 0,15m
- Altura ( $h$ ) = 0,30m
- Comprimento ( $l$ )
- $F_{ck}$ =20Mpa
- Barras longitudinais inferior = 2Ø8mm cuja área é 0,50cm<sup>2</sup> por barra
- Barras longitudinais superior (porta estribos) = 2Ø5mm
- Estribos Ø5mm a cada 12cm
- Altura útil ( $d$ ) = 0,265m

**Figura 1** - Detalhamento da armadura.



**Fonte:** Autores (2015).

Posteriormente foi realizado o cálculo do momento máximo resistido pela seção. Para encontrar a profundidade da linha neutra “x”, conforme mostra a equação abaixo.

$$x = \frac{A_s \cdot F_y d}{0,68 \cdot b_w \cdot f_{cd}} \quad x = \frac{1,0 \cdot 50/1,15}{0,68 \cdot 0,15 \cdot 20000/1,4} \quad x = 0,030m$$

Posteriormente verificou-se o domínio que a seção esta trabalhando.

$$\frac{x}{d} \rightarrow \frac{0,03}{0,265} \rightarrow 0,1132$$

O limite entre os domínios 2 e 3 vale  $\frac{x}{d} = 0,259$ , logo a seção esta trabalhando no domínio 2. O terceiro passo foi determinar o momento fletor máximo resistido pela seção utilizando a equação abaixo.

$$M_d = A_s \cdot f_y d \cdot (d - 0,4 \cdot x)$$

$$M_d = 1,0 \cdot 50/1,15 \cdot (0,265 - 0,4 \cdot 0,03)$$

$$M_d = 11,0KN.m$$

$$M_k = M_d/1,4 \rightarrow M_k = 11,0KN.m/1,4 \rightarrow$$

$$M_k = 7,85KN.m$$

Portanto o momento máximo a ser resistido pela seção deve ser de 7,85KN.m a ser comprovado num ensaio de flexão. Após realizado os cálculos foi realizado a montagem das armaduras. As Figuras 2 e 3 mostram as etapas da montagem das armaduras e das caixarias de acordo com o detalhamento anterior.

**Figura 2-** Montagem da armadura.



**Fonte:** Autores (2015).

**Figura 3-** Montagem da caixaria.



**Fonte:** Autores (2015).

Posteriormente foi realizado o posicionamento das armaduras dentro da caixaria e finalmente a concretagem da peça, conforme mostram as Figuras 4 e 5.

**Figura 4 – Posicionamento.**



Fonte: Autores (2015).

**Figura 5 - Concretagem.**



Fonte: Autores (2015).

### Considerações Finais

Este trabalho tinha por objetivo demonstrar as contribuições que as diferentes formas de aplicações dos conteúdos teóricos, discutidos em sala de aula, podem trazer ao ambiente de ensino.

O contato direto dos acadêmicos no desenvolvimento das vigas de concreto armado, possibilitou demonstrar que práticas pedagógicas diferenciadas e específicas articuladas ao conteúdo teórico podem trazer contribuições relevantes ao exercício da docência, na construção do conhecimento e na qualidade do ensino oferecido.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR6118: projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

\_\_\_\_\_. **NBR14931: projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARTH, Britt-Mari. **O saber em construção: para uma pedagogia da compreensão**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

CARVALHO, R C; FIGUEIREDO FILHO, J. R. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado: segundo a NBR 6118:2014**. 4 ed. São Carlos, SP: EDUFSCAR, 2014. 416 p.

**Dados para contato:**

**Autor:** Claudio Silva

**E-mail:** dinhoeng@hotmail.com

## ESTUDO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DAS CONSTRUÇÕES CIVIS

**Estudos e Experiências em Práticas Tecnologia e Informação:  
Sistemas Construtivos Alternativos.**

**Daniela Simiano<sup>1</sup>; Iago Nowasck; Lidines<sup>1</sup> Aparecida Matuchaki<sup>1</sup>; Luiz Carlos  
Gomes<sup>1</sup>; José Manoel de Souza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde

### Resumo

A utilização de resíduos sólidos derivados da construção e demolição, seja por ação do homem ou por catástrofes naturais estão cada vez mais presentes em nosso meio, visto que o custo das construções continua em crescente aumento. Visando a economia no valor total da obra e a diminuição de resíduos no meio ambiente, a população em geral busca a reutilização de todo e qualquer resíduo que possa ser reaproveitado, contribuindo para diminuição da poluição e o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado destes.

**Palavras chaves:** Resíduos. Reaproveitamento. Meio Ambiente.

### Introdução

O ramo da construção civil vem em crescente aumento no decorrer dos anos, a construção de indústrias e a necessidade de moradia segura, confortável e acima de tudo com custo baixo vem se tornando o sonho de muitas pessoas.

Conforme Silva (2007) durante um período de tempo os seres humanos não se preocupavam com a quantidade de recursos naturais disponíveis, porém, este descaso vem apresentando alterações, muitas vezes irreversíveis, resultando assim, no início do processo de desenvolvimento sustentável. Esse desenvolvimento visa à reutilização de materiais que antes eram descartados fazendo com que aterros para entulhos fossem criados, sendo que estes, muitas vezes não eram descartados corretamente, ocasionando assim danos ao meio ambiente.

Maia et al (1995, p.1), afirma que na década passada as casas eram menores e seus custos eram baixos, com o passar do tempo os custos foram aumentando e a alternativa encontrada para minimizar estes foi o reaproveitamento dos resíduos.

Silva (2001) cita Demajorovic (apud BROLLO; SILVA, 2001, p.6-7), que identifica três fases no desenvolvimento da gestão dos resíduos sólidos nos países

desenvolvidos, a primeira fase, que se estendeu até a década de 70, configurou-se pela erradicação de depósitos a céu aberto e a destinação de lixos e aterros sanitários para incineradores. Na segunda fase, entre as décadas de 70 e 80, a maior campanha era em relação à reciclagem de materiais, impondo uma nova relação entre consumidores, distribuidores e produtores, permitindo assim, o aproveitamento de boa parte dos resíduos gerados. Já na terceira fase, que se dá a partir da década de 80, o foco principal é na redução da geração de resíduos em todas as cadeias do setor produtivo, logo, ao invés de ter que se pensar em destinação correta de resíduos, o problema seria tratado na fonte, adotando medidas para que não fossem gerados, e o que tivesse geração irreversível, seria mais bem destinado.

Segundo Rocha e Cheriaf (2003), a obrigatoriedade por lei da destinação correta dos entulhos gerados, passou a ser consciência, e hoje é praticada, visando não só a redução dos custos, mas também a preservação do meio ambiente, logo, esse reaproveitamento possibilita a geração de novos recursos com baixo custo e a potencialização de uso dos recursos naturais, causando menos impacto na cadeia produtiva.

Segundo o Art. 2º inciso I da resolução 307/2002 do CONAMA, resíduos da construção civil são:

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

De acordo com Silva (2007) apud Carneiro et al, (2001) os materiais que podem ser reutilizados são:

- a) Concreto: todo material composto pela mistura de areia, cimento e pedra;
- b) Argamassa: constituída por areia e cimento e sem brita;
- c) Pedras: que são pedaços de rocha usados na mistura com areia e cimento;
- d) Cerâmica não esmaltada: constituído basicamente por telhas, lajotas e tijolos cerâmicos.

- e) Cerâmica esmaltada são materiais cerâmicos de acabamento com pelo menos uma das faces polidas, como azulejos, pisos cerâmicos vitrificados, ladrilhos, manilhas e outros.
- f) Solos, areia e argila, que podem ser facilmente separados dos outros materiais por peneiramento.
- g) Madeiras, que é parcialmente reciclável, tendo em vista que as que possuem proteção impermeabilizante ou pinturas devem ser consideradas como material poluente.

Para que estes possam ser reaproveitados, deve-se ter uma coleta, armazenagem e classificação minuciosas para que eles não alterem as propriedades e a qualidade dos demais materiais usado em obras, prejudicando assim, sua resistência e durabilidade, para Barros (2002), citado por Mazzer (2004) o poder público tem por obrigação recolher os resíduos sólidos urbanos gerados em seu município, porém os demais resíduos são de total responsabilidade da construtora que os gerou.

John e Agopyan (2000) citado por Silva (2007) identificam algumas ações para redução da geração de resíduos. Que são elas: alteração nas máquinas para eliminar perdas, flexibilização dos projetos, obter um melhoramento na qualidade da obra evitando assim reparos e possíveis desgastes, escolha dos melhores materiais, com vida útil maior, qualificar a mão de obra humana, utilizar ferramentas de boa qualidade, propiciar uma armazenagem e transporte de boa qualidade para os materiais que serão usados na obra, incentivo para modificações ao invés de demolições, entre outras.

### **Procedimentos Metodológicos**

Este artigo contempla uma breve explanação quanto à destinação dos resíduos gerados pela construção civil e a crescente preocupação do homem em relação aos impactos gerados no meio ambiente, fundamentado em uma análise bibliográfica em livros, artigos e coletâneas, buscou-se demonstrar a vasta possibilidade de reaproveitamento de resíduos, bem como sua correta destinação, juntamente com a crescente preocupação da sociedade nestes termos.

## **Resultados e Discussões**

Desde o início da década de 70 a população num todo vem mudando seu modo de pensar, diminuindo e reaproveitando os seus resíduos, e no setor da construção civil não é diferente, por meio das cobranças vindas dos órgãos públicos, o reaproveitamento e diminuição de resíduos são uma constante.

O reaproveitamento de cimento, tijolos, pedras, madeiras oriundas de construções vêm ganhando destaque em nosso meio, com isso o meio ambiente ganha uma significativa ajuda para se recompor depois de sofrer tantas agressões com o descarte indevido de materiais poluentes.

Construtoras vêm investindo cada vez mais em reaproveitar todo entulho que geram em uma obra, evitando assim transtornos com descarte, poluição do meio ambiente e custos altos para obter materiais novos e não os reutilizar.

Estes materiais são provenientes de reformas, construções, catástrofes, demolições entre outros, recebendo o tratamento correto podem voltar para o processo construtivo sem alterar composições e a qualidade da obra.

Com todas essas opções possíveis percebe-se que podemos reduzir e reaproveitar quase todos os resíduos que geramos e conscientizar a população em geral que isso é benéfico para todos, pois melhorando o meio onde vivemos vamos ter uma qualidade de vida melhor. As empresas, construtoras e municípios que adotam essas medidas têm um diferencial em relação aos demais que ainda não se preocupam com esses quesitos, ganhando pontos com a sociedade que necessita de um ambiente limpo, saudável e harmonioso para sua sobrevivência, bem como a sobrevivência da flora e fauna.

## **Considerações Finais**

A evolução humana e a degradação crescente do meio ambiente fizeram com que os poderes públicos, e a percepção da sociedade quanto a reutilização de materiais oriundos da construção civil, fossem cada vez mais crítica. A reutilização destes resíduos são uma constante em nosso meio, e mesmo que em nossa região não seja uma prática tão adotada, é uma tendência a ser seguida.

Esta reutilização se faz, desde a areia utilizada, até cerâmicas esmaltadas e madeira, obtidas através do reaproveitamento de uma obra para outra, demolições e catástrofes, logo, é possível perceber a importância desta ação por meio de empresas

particulares, cobrança do poder público, e até mesmo por parte da sociedade em construções irregulares de fundo de quintal, levando em conta a melhoria do meio ambiente em que se vive a diminuição do custo final em uma obra e a contribuição para a preservação da fauna e da flora, e ajuda o meio ambiente a se regenerar de anos de degradação.

## Referências

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução Nº 307, de 05 de julho de 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 06 set. 2015.

GALBIALTI, Adriana Farina. **O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem**. Disponível em: <[http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo\\_15.pdf](http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2015.

MAIA, Maria Aridenise Macena et al, **Sistemas Construtivos com uso de resíduos**: uma alternativa para reduzir o custo da habitação popular. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/viewArticle/3134>>. Acesso em: 05 set. 2015.

MAZZER, Cassiana; CAVALCANTI, Osvaldo Albuquerque. **Introdução à gestão ambiental de resíduos**. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/i04-aintroducao.pdf>>. Acesso em: 05 set.2015.

ROCHA, Janaíde Cavalcante; CHERIAF, Malik. **Utilização de resíduos na construção habitacional**. 4 ed. Rio Grande do Sul: Habitare, 2003. Disponível em: <<http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/127.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2015.

ROCHA, Janaíde Cavalcante; JOHN, Vanderley M. **Utilização de resíduos na construção habitacional**. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/pt/publicacao/2500/utilizacao-de-residuos-na-construcao-habitacional/>>. Acesso em: 05 set.2015.

SILVA, Alex Fabiane Fares da. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução Conama nº. 307/02**: estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/249M.PDF>>. Acesso em: 05 set. 2015.

## Dados para contato:

**Nome:** Daniela Simiano

**E-mail:** danielasimiano@hotmail.com

## ESTUDO DE UM COMPÓSITO CERÂMICA-POLÍMERO PARA A OBTENÇÃO DE TELHAS CERÂMICAS SEM A ETAPA DE QUEIMA

Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação  
Avaliação e desenvolvimento de materiais

Fábio Rosso<sup>1</sup>; Vitor de Souza Nandi<sup>1</sup>; Karina Donadel Carvalho<sup>1</sup>

1. Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE

### Resumo

A utilização de resíduos na produção de cerâmica vermelha tem se tornado uma alternativa bastante viável, pois reduz os impactos ambientais, proporciona uma redução nos custos finais e muitas vezes contribuem para a fabricação de produtos com características diferenciadas. O trabalho tem como objetivo o reaproveitamento de resíduo de cerâmica vermelha para o estudo de um compósito cerâmica-polímero para a obtenção de telhas cerâmicas sem a etapa de queima. As diferentes formulações estudadas foram misturadas termicamente e colocadas em formas metálicas. O compósito formado apresentou alta resistência mecânica à flexão e baixa absorção de água desejado em telhas cerâmicas.

**Palavras-chave:** Telha cerâmica. Compósito cerâmica-polímero. Resíduos.

### Introdução

Cada vez mais fica evidente a importância da pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias que possam utilizar de maneira racional os resíduos gerados pelas indústrias. As pesquisas voltadas à reciclagem e/ou reutilização dos resíduos industriais representam uma alternativa capaz de contribuir para a utilização de matérias-primas alternativas, diminuindo os custos finais de produção, além de estar contribuindo para a preservação do meio ambiente (BARROS, 2012; LUCAS; BENATTI, 2008).

A indústria de cerâmica vermelha se destaca na reciclagem de resíduos sólidos industriais e urbanos, pois utiliza matérias-primas de natureza heterogênea com diversas composições e características físico-químicas, além de possuir elevado volume de produção, possibilitando o consumo de grandes quantidades de resíduos sólidos. Além disso, é um dos poucos setores industriais capazes de obter vantagens no seu processo produtivo com a utilização de resíduos, como economia de matérias-primas de elevada qualidade, redução no consumo de energia, diversificação da oferta

de matérias-primas e redução de custos (MENEZES; NEVES; FERREIRA, 2002). Estimativas indicam que o setor de cerâmica vermelha produziu, em 2010, 84,8 bilhões de peças/ano, correspondendo a 70% (59,4 bilhões) de blocos e tijolos e 30% (25,4 bilhões) de telhas (Anuário Estatístico, 2010). Para o estado de Santa Catarina, de acordo com os dados do Instituto Nacional de Tecnologia (2012), a estimativa foi de 80% blocos e tijolos e 20% telhas (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, 2012). Devido à elevada produção de peças (tijolos, blocos, telhas, etc.) e também a grande quantidade de indústrias de cerâmica vermelha na região de SC, a quantidade de resíduos gerados no processo de produção também é elevada.

As telhas cerâmicas são utilizadas como componentes para coberturas e são empregadas praticamente em todas as regiões do país. O processo atual de produção envolve desde a preparação da massa, conformação, secagem e queima. A queima é uma das etapas mais caras para o processo de fabricação de telhas cerâmicas, além do grande consumo de combustíveis e da geração de gases poluentes para atmosfera.

Com esse intuito, este trabalho propõe o reaproveitamento de quebras cerâmicas (resíduo de cerâmica vermelha) para o estudo de um compósito cerâmica-polímero para o desenvolvimento de telhas cerâmicas com a eliminação da etapa de queima. A proposta foi formar um material sem alteração nas propriedades físicas dos materiais utilizados e sem uma alteração nas propriedades mecânicas do compósito formado. Além de proporcionar uma redução no consumo de combustíveis e redução da poluição atmosférica gerada pelos gases liberados na queima. Para que a telha adquira uma resistência mecânica ideal para seu uso foram testados diferentes polímeros.

Os compósitos possuem em sua estrutura duas ou mais classes de materiais, sendo o componente estrutural que é uma base descontínua que fornece resistência aos esforços (cerâmica) e o componente matricial (polímeros orgânicos) que é uma base contínua que dá a transferência desses esforços. Para isso, foram elaboradas formulações com os resíduos cerâmicos e os polímeros em condições que fosse possível analisar as diferentes possibilidades para a formação dos compósitos com as melhores propriedades.

## Procedimentos Metodológicos

As quebras cerâmicas utilizadas foram obtidas a partir de blocos estruturais quebrados obtidos de uma empresa da região. Estas foram submetidas à moagem em um moinho de martelos. A análise granulométrica das partículas foi realizada através de um conjunto de peneiras (malhas 40, 80, 150, 250 e 325 mesh). O resíduo de cerâmica vermelha foi caracterizado por Espectrometria de Fluorescência de Raios X (FRX) e por Difração de Raios-X (DRX). O resíduo de poli (tereftalato de etileno) (PET) foi fornecido pela empresa Ebrap e o polipropileno (PP) e o poliestireno (PS) foram adquiridos comercialmente, ambos no formato granular.

As formulações foram preparadas utilizando o resíduo cerâmico e quatro percentuais de cada polímero estudado (Quadro 1). Em seguida, as formulações, foram submetidas a um tratamento térmico para a termofusão dos polímeros, sob agitação para a mistura do componente estrutural e matricial. A temperatura de trabalho também está apresentada no Quadro 1. Posteriormente, foram preparados os corpos de prova através da deposição da massa plástica dentro de matrizes metálicas com formato 20 x 90 x 10 mm, sendo que o resfriamento do composto fundido foi natural.

**Quadro 1-** Formulações realizadas.

Formulações (%)							
Material	A	B	C	D	E	F	G
Resíduo Cerâmico	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
PET	40,0	20,0	20,0	13,3			
PP		20,0		13,3	20,0	40,0	
PS			20,0	13,3	20,0		40,0
Temperatura	280°C	270°C	280°C	285°C	240°C	210°C	245°C

**Fonte:** Autores (2015).

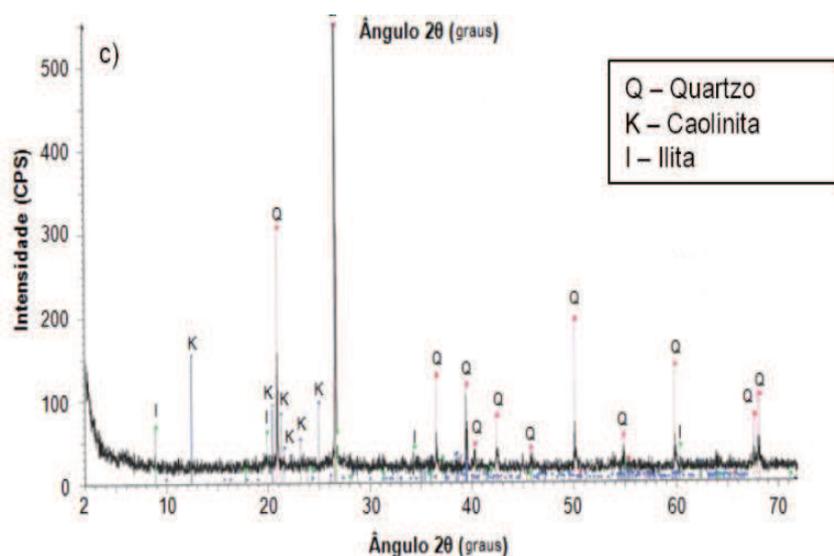
Como parâmetro de comparação, analisou-se três tipos de telhas comerciais de diferentes fabricantes, telha esmaltada (TE), telha natural branca (TB) e a telha natural vermelha (TV). Para a avaliação da qualidade das formulações e das telhas comerciais, foram realizados os ensaios de absorção de água e resistência mecânica à flexão pelo método de três pontos.

## Resultados e Discussão

A análise química realizada por FRX das quebras cerâmicas mostrou a presença em maiores concentrações dos óxidos de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) aproximadamente 72,92% e Alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) aproximadamente 16,82%, correspondendo juntas aproximadamente 90% do total, sendo o restante outros óxidos. A análise da composição química do resíduo de cerâmica não apresentou a presença de qualquer substância que pudesse interferir no processo da formação do compósito.

A Figura 1 mostra os resultados da análise das fases cristalinas obtido por difração de raios X (DRX) das quebras cerâmicas. Pode-se observar a predominância de quartzo e caulinita, com maiores picos. Porém, verificou-se a presença, em maior escala, de quartzo ( $\text{SiO}_2$ ).

**Figura 1** - Análise mineralógica das quebras cerâmicas.



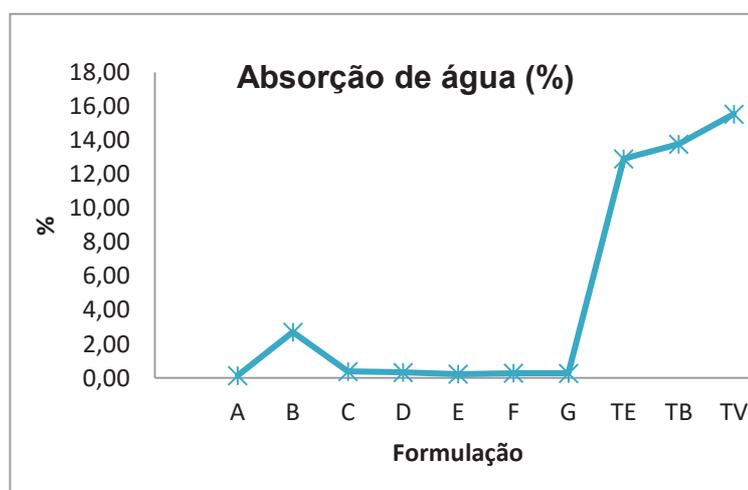
**Fonte:** Autores (2015).

Para que ocorra a formação de um compósito é necessária a interação entre a cerâmica e o polímero, proporcionado a transferência de esforços mecânicos. A partir das análises de FRX e DRX, pode-se perceber a presença em grande quantidade de  $\text{SiO}_2$ , o que provavelmente pode facilitar a interação com os polímeros devido às propriedades ácidas deste óxido e desta forma, proporcionar uma melhoria na resistência mecânica dos compósitos formados. De acordo com Mano (1991), as propriedades dos polímeros podem ser facilmente alteradas, quando tratados termicamente, caso o meio no qual estiver exposto possuir alto teor de materiais alcalinos, ácidos, oxidantes e sais (MANO, 1991).

O estudo também teve como objetivo reduzir custos energéticos, sendo a moagem um influenciador neste custo. Para isso, atentou-se para a não necessidade da alta redução do tamanho das partículas. A distribuição de partículas para as quebras cerâmicas foi realizada através do conjunto de peneiras. Os tamanhos das partículas ficaram na faixa de 53% acima da #325 mesh e desses, 41% acima da #150 mesh. Sendo um componente estrutural, essa granulometria também proporciona um aumento da resistência mecânica à flexão.

A Figura 2 apresenta os dados de absorção de água dos compósitos obtidos. Pode-se observar que os valores encontrados para a absorção de água ficaram abaixo de 3% sendo que algumas formulações apresentaram valores abaixo de 0,4%, sendo esses valores bem abaixo das telhas comerciais (faixa de 12,91 a 15,54%). Os valores obtidos estão dentro dos padrões da ABNT NBR 15310 (ABNT, 2004). A absorção de água para telhas tem que ser menor que 20%, não tendo limite inferior.

**Figura 2-** Absorção de água das formulações.



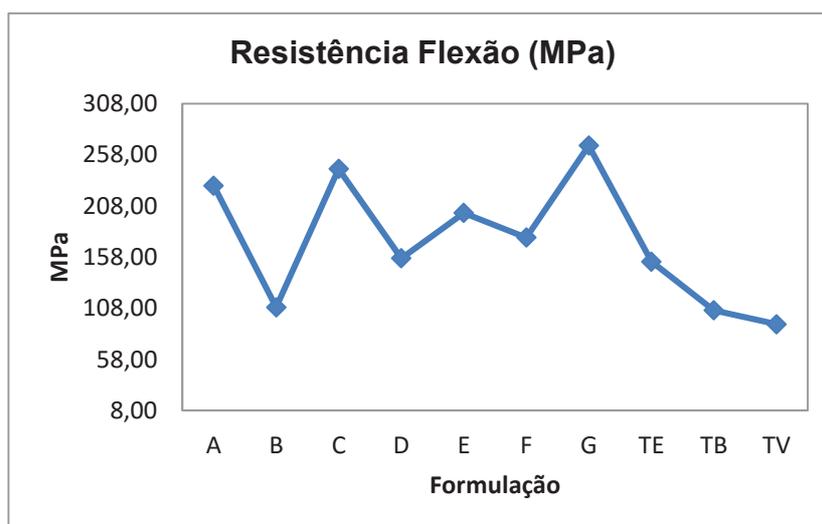
**Fonte:** Autores (2015).

A Figura 3 mostra a resistência mecânica à flexão a três pontos dos compósitos formulados. Pode-se observar que as formulações (C, D, E e G) que possuem poliestireno (PS) ficaram com valores abaixo das que possuem PET (A,B,C e D) e PP (B,D,E e F), sendo que as formulações com PET, PP ou os dois juntos obtiveram valores que compreenderam a faixa de 227 a 266 MPa. Comparando os resultados das formulações com os valores de resistência à flexão das telhas comerciais (faixa de 92 a 153 Mpa) é visível que o material testado possui valores de resistência

mecânica à flexão superior, chegando à faixa de resistência três vezes superior. As transferências de tensões entre o polímero e a cerâmica ocorrem na interface, que assume um papel decisivo nas propriedades mecânicas do compósito final, de forma que uma boa aderência entre estes materiais resulta em boas propriedades mecânicas.

Além da avaliação das propriedades tecnológicas dos compósitos, este estudo também levou em consideração o fator ambiental, pois a preparação dos compósitos foi realizada sem a etapa de queima o que pode proporcionar uma redução no consumo de combustíveis e também redução na emissão de poluentes atmosféricos gerados no processo de queima, além do reaproveitamento dos resíduos de cerâmica vermelha e de polímero.

**Figura 3-** Resistência mecânica à flexão das formulações.



**Fonte:** Autores (2015).

### Considerações Finais

Através deste estudo pode-se concluir que, a utilização do resíduo de cerâmica vermelha como componente estrutural e polímero como componente matricial forma um compósito de alta resistência mecânica à flexão, e baixa absorção de água, que quando comparado com telhas comerciais chega a ser três vezes mais resistente. Com esses valores, verifica-se a possibilidade de produzir telhas cerâmicas com espessuras menores, com área de cobertura maior e mais leve que as convencionais, obtendo-se redução no custo de frete, e estrutura para cobertura. Além das

características técnicas, outro ponto relevante é a questão ecológica, pois as formulações foram feitas com resíduo de cerâmica vermelha e polímeros recicláveis. Além disso, foi eliminada a etapa de queima, reduzindo consideravelmente os custos com energia térmica e minimizando a emissão de gases poluentes.

## Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15310. Rio de Janeiro, ABNT 2004.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO 2010. Setor de Transformação de Não Metálicos. Ministério de Minas e Energia – MME.

BARROS, H. C. **Fabricação de tijolos prensados com agregados reciclados de Telhas cerâmicas, cimento portland e cinza de casca de arroz**. 2012, 122p. Dissertação (mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso do Sul.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Panorama da indústria Cerâmica no Brasil**, Rio de Janeiro, 2012.

LUCAS, D. & BENATTI, C.T. Utilização de Resíduos Industriais para a Produção de Artefatos Cimentícios e Argilosos Empregados na Construção Civil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 1, p. 405-418, 2008.

MANO, E. B., **Polímeros como materiais de engenharia**. São Paulo: Blucher, 1991.

MENEZES, R. R.; NEVES, G. A.; FERREIRA, H.C. O estado da arte sobre o uso de resíduo como matérias-primas cerâmicas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.2, p.303-313, 2002.

**Instituição de fomento:** CNPq

## Dados para contato:

**Autor:** Karina Donadel Carvalho

**E-mail:** karina.donadel@unibave.net

## PÓRTICO DESMONTÁVEL: ERGONOMIA NO MEIO RURAL

### Estudos e Experiência em Tecnologia e Informação Sistemas Produtivos

**Jonatan Ramos<sup>1</sup>; Monique Mattei Slachta<sup>1</sup>; Tainá Becker da Silva<sup>1</sup>; Thiago da Silva de Aguiar<sup>1</sup>; José Manoel de Souza<sup>1</sup>**

#### 1. Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE

#### Resumo

Os riscos ergonômicos são introduzidos no processo de trabalho devido a uma inadequação do ambiente de trabalho, gerando limitações dos usuários e provocando lesões crônicas de origem física ou, ainda, psicofisiológica. São exemplos de riscos ergonômicos as posturas inadequadas desenvolvidas na realização do trabalho, levantamento e transporte manual de peso, ritmo excessivo de trabalho, monotonia, repetitividade, trabalhos em turnos, etc. A proposta aqui apresentada visa a criação de um pórtico desmontável afim de diminuir os riscos de doenças ocupacionais adquiridas devido à forma incorreta da execução na tarefa de erguer peso, focando sua utilização na melhoria do processo de ordenha.

**Palavras chave:** Pórtico. Esforço Físico. Ergonomia.

#### Introdução

Os riscos ergonômicos podem estar presentes em qualquer situação de trabalho seja ele estruturado ou não. As atividades agrícolas são situações de trabalho não-estruturadas onde devido à mobilidade física e funcional dos trabalhadores torna-se difícil definir o posto de trabalho. Sendo assim os trabalhadores são expostos à vários riscos, dentre eles os riscos ergonômicos, uma vez que executam suas atividades em posturas inconvenientes, exercendo grandes esforços musculares, em ambientes que oferecem condições desfavoráveis como a exposição direta ao sol, chuva e ventos (IIDA, 1990).

O trabalho propõe diminuir o esforço necessário empregado na produção de leite e reduzir algumas operações nas etapas produtivas, adaptando-as para amenizar o esforço braçal. Essa necessidade surgiu durante uma visita de campo em uma pequena propriedade rural na comunidade de Chapadão, interior da cidade de Orleans/SC, na qual se destacaram as dificuldades dos agricultores no manejo do leite, que visivelmente não são executadas de modo ergonomicamente correto,

podendo futuramente gerar problemas de saúde devido ao esforço físico feito pelos trabalhadores da propriedade. Desta forma, foi desenvolvido um pórtico de fácil manuseio e transporte, que auxilie o produtor rural em suas atividades de campo, proporcionando ao produtor uma boa postura, evitando esforços desnecessários, sem diminuir sua produtividade, e com isso evitar que se desenvolvam doenças ocupacionais, possibilitando uma boa qualidade de vida aos trabalhadores.

### Procedimentos Metodológicos

A pesquisa aplicada é um estudo de caso de abordagem quantitativa, na qual visa a aceitação do produto dentro do espaço rural.

A Figura 1 abaixo demonstra que as queixas mais comuns feitas por homens que trabalham no meio rural estão ligadas a doenças osteomusculares e do tecido conjuntivo, sendo 37,6% dos trabalhadores rurais. Já no diagnóstico médico, a doença mais comum é a HAS (hipertensão arterial sistêmica) com 16,6%.

**Figura 1** – Apresentação das queixas e dos diagnósticos médicos registrado no prontuário dos homens agricultores que são assistidos pelas equipes da Estratégia Saúde da Família da zona rural do município de Chapecó – SC, 2011.

Queixas relacionadas à:	N	%
Doenças Osteomusculares e do tecido conjuntivo	70	37,6%
Doenças do aparelho circulatório	27	14,5%
Doenças do aparelho respiratório	19	10,2%
Doenças do aparelho digestivo	18	9,7%
Acompanhamento de rotina	15	8,0%
Causas Externas	11	5,9%
Doenças do sistema nervoso	8	4,3%
Transtornos Mentais e Comportamentais	6	3,2%
Não havia registro	32	17,2%
Registro ilegível	12	6,4%
Diagnósticos médicos	N	%
HAS	31	16,6
Diabetes Mellitus	5	2,7
Lombalgia	5	2,7
Gripe	5	2,7
Depressão	2	1,1
Não havia registro	125	67,2
Registro ilegível	5	2,7
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>100</b>

**Fonte:** FERRAZ et al. (2013).

Segundo o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (Coffito), o problema crônico de coluna chama atenção pelo percentual de brasileiros que

afirmam ter este diagnóstico. Atualmente, 27 milhões de adultos no país são acometidos pela doença, o que corresponde a 18,5% da população. Os problemas lombares são os mais comuns e a prevalência também é maior entre as mulheres (21%), contra 15% dos homens. A doença crônica de coluna está diretamente ligada ao avançar da idade, atingindo 8,7% dos jovens de 18 a 29 anos, indicador que aumenta para 26,6% para pessoas acima de 60 anos. No grupo com mais de 65 anos as proporções são ainda maiores, atingindo 28,9% deles. Um destaque levantado pela PNS está no fato de que 53,6% das pessoas que dizem ter a doença garantiram fazer tratamento. A maioria, 40% desse grupo, fez referência ao uso de medicamentos ou injeção, enquanto outros 18,9% praticam exercício físico ou fazem fisioterapia.

Com base nestes dados e após uma visita em uma propriedade rural situada no interior de Orleans na comunidade de Chapadão surgiu a ideia do projeto dos púrtico desmontável. Lá os proprietários trabalham com produção leiteira, sendo que metade do processo é efetuada por meio de maquinários e a outra metade é manual, envolvendo levantamento de peso, como por exemplo, a ordenhadeira, mostrada na Figura 2.

**Figura 2** – Kit ordenhadeira.



**Fonte:** Autores (2015).

A ordenhadeira, mostrada na Figura 2, demonstra o conjunto necessário para que se possa executar o processo de ordenha nas vacas que se encontram na propriedade. Este conjunto é composto pelo carrinho, usado para fazer a transferência de um lugar para o outro dentro da estrebaria; o tarro, que é usado para a armazenagem do leite até o fim da ordenha,; e o jogo de teteiras que é usado para a sucção do leite tirado da vaca.

A Figura 03 mostra o esforço necessário que deve ser feito pelo trabalhador para o manuseio do leite, sendo que esse esforço é repetido entre 10 e 12 vezes ao dia, podendo causar doenças ocupacionais, com por exemplo, problemas na colunas (lombalgias), que estão inteiramente ligadas a ergonomia.

**Figura 3** – (a) Produtor transferindo o leite para um recipiente menor para facilitar manuseio (à esquerda); (b) Produtor fazendo esforço sob um recipiente de 20 litros (à direita); (c) Transferência do leite para o resfriador (à baixo da esquerda e da direita).



**Fonte:** Autores (2015).

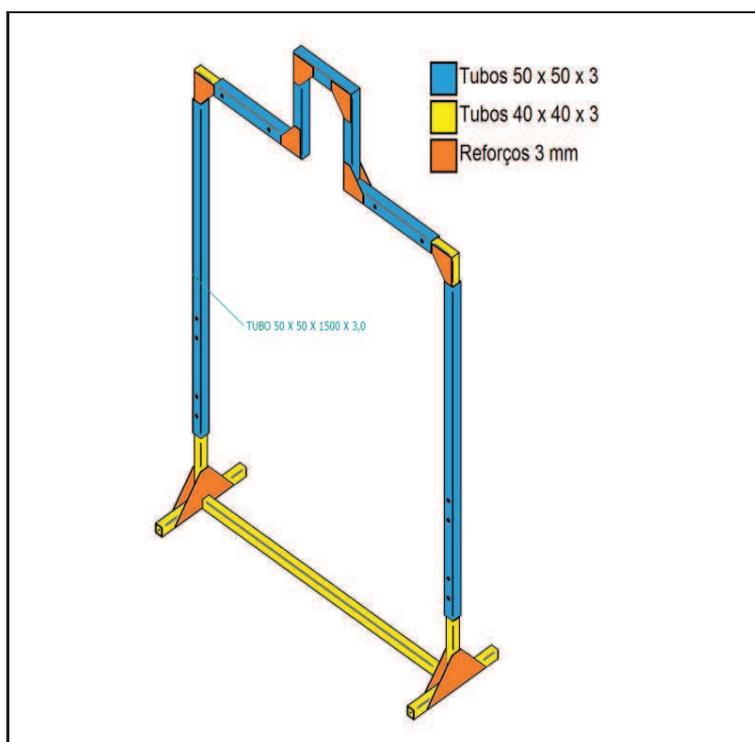
## Resultados e Discussões

Observando a dificuldade dos produtores em relação a parte manual do processo e prevendo que futuramente isso lhes trará problemas ergonômicos, pensou-se em desenvolver um equipamento que eliminasse ou amenizasse os esforços manuais feito pelos trabalhadores.

Com isso, o projeto consiste no desenvolvimento de um pórtico desmontável que, com o auxílio de um talha móvel, dará o suporte necessário para o trabalhador.

O pórtico foi projetado de forma que possa ser totalmente desmontado. Automaticamente ele poderá ser levado para qualquer lugar, tendo como finalidade auxiliar o produtor nas atividades do dia a dia que envolvam peso. O protótipo do pórtico, mostrado na Figura 4, foi projetado para que suporte 500kg de peso. Promovendo bem estar de vida para o produtor rural através de soluções simples com base no uso de técnicas da indústria metal mecânica.

**Figura 4** – Desenho do pórtico com a especificação dos materiais utilizados.



**Fonte:** Autores (2015).

Para a conclusão deste projeto foram desenvolvidas algumas etapas e foi analisado o custo para produção do protótipo, que está descrito no quadro 1. Verifica-se pelo quadro 1 que foram gastos 420,00 reais para a construção do protótipo.

Considerando a quantidade de esforço que o produtor rural deixará de executar, considerou-se um custo bastante acessível.

**Quadro 1** - Custos de todo o projeto.

Itens	Custo
Registros e Conexões hidráulicas;	R\$ 25,00
Tubo 50x50x3 de aço estrutural SAE 1020;	R\$ 112,00
Tubo 40x40x3 de aço estrutural SAE 1020;	R\$ 88,00
Travessa de sustentação	R\$ 45,00
Mão de obra terceirizada (solda)	R\$ 150,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 420,00</b>

**Fonte:** Autores (2015).

As etapas desenvolvidas para a construção do pórtico foram o corte dos tubos de aço conforme as especificações de projeto e a montagem e soldagem do pórtico de acordo com o desenho. O protótipo do pórtico pronto está exemplificado na Figura 5.

**Figura 05** – Protótipo do pórtico desmontável.



**Fonte:** Autores (2015).

## Considerações finais

Identificou-se que as atividades realizadas para erguer peso em campo muita das vezes são realizadas em locais que não possui uma estrutura adequada para adaptação e instalação permanente de talhas, motores ou polias, o que torna necessário o uso de força bruta para a realização dessa atividade.

Com o estudo realizado, conclui-se que o equipamento promoverá ao trabalhador rural, ganho de produtividade em sua produção, pois os esforços e o tempo de operação realizada nas atividades diárias serão reduzidos, e conseqüentemente, deixará o trabalhador mais disposto, o que agregará maior qualidade e valor do produto final. Com isso, a qualidade de vida também irá melhorar, pois as possibilidades de ocorrer lesões por esforço repetitivo (LER) serão amenizadas, conseqüência do esforço reduzido.

## Referências

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL (Coffito). **57,4 milhões de brasileiros têm pelo menos uma doença crônica**. Disponível em: <<http://www.coffito.org.br/site/index.php/sala-de-imprensa/759-57-4-milhoes-de-brasileiros-tem-pelo-menos-uma-doenca-cronica.html>>. Acesso em: 10 mai. 2015

FERRAZ, Lucimare et al. As demandas do homem rural: informações para a assistência nos serviços de saúde da atenção básica. **Revista Mineira de Enfermagem**, v.17, n.2, p. 356-361, 2013. Disponível em:<<http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/654>>. Acesso em: 14 mai. 2015.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 1991.

NR 26 - **Sinalização de segurança** (126-000-6). Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/05/mtb/26.htm>>. Acesso em: 10 maio 2015.

## **EXTENSÃO COM DISPOSITIVO DR ACOPLADO E A SUA UTILIDADE NA PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS**

**Estudos e experiências em tecnologia e informação**  
Avaliação e desenvolvimento de materiais

**Bruna Luciano Alberton<sup>1</sup>; Jorge Dela Justina Ascari<sup>1</sup>; Matheus Alberton<sup>1</sup>;  
Monalize Bonetti Coan<sup>1</sup>; Talita Spricigo Crozeta<sup>1</sup>; José Manoel de Souza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde

### **Resumo**

Com o aumento diário de acidentes residenciais devidos aos choques elétricos têm preocupado e alertado as demais comunidades com o uso desta ferramenta denominada energia de forma inapropriada. Uma grande parte destes acidentes poderia ter sido evitada com a adoção de um dispositivo denominado DR. Tendo como objetivo de verificar a possibilidade desenvolver uma extensão com dispositivo residual acoplado ao produto. O paradigma a ser seguido é uma extensão convencional, com os plugues e fios para uso domiciliar, porém é adaptado um dispositivo muito fácil de ser encontrado. Para a realização do produto foi analisados os métodos da NBR 5410.

**Palavras chave:** Extensão. Dispositivo DR. Choques Elétricos.

### **Introdução**

O aumento substancial das aplicações e da utilização da energia elétrica nas últimas décadas levou pesquisadores de diversos países a realizar minuciosos estudos sobre os perigos que a corrente elétrica pode causar ao passar pelo corpo humano. (COTRIM, 2009).

Segundo o autor Cotrim (2009), o choque elétrico é a perturbação, de natureza e efeitos diversos, que se manifesta no organismo humano ou animal quando este é percorrido por uma corrente elétrica. Dependendo da intensidade e do tempo do choque elétrico, a corrente elétrica provoca maiores danos e efeitos fisiopatológicos no homem. No estudo da prevenção do choque elétrico, devem-se considerar os contatos diretos e contatos indiretos.

Os contatos diretos, que a cada ano provocam milhares de acidentes graves (muitos até fatais), são provocados geralmente por falha de isolamento, por ruptura

ou remoção indevida de partes isolantes ou por imprudência de uma pessoa com relação a uma parte viva (energizada). Os contatos indiretos, por sua vez, são particularmente perigosos, pois quando o usuário encosta a mão em uma massa (por exemplo, na carcaça de um equipamento de utilização), ele não suspeita de uma eventual energização acidental, provocada por falta ou por defeito interno no equipamento. (COTRIM, 2009).

Pode-se entender que os dispositivos DR's constituem-se no meio mais eficaz de proteção de pessoas e também de animais domésticos contra choques elétricos. É o único meio ativo de proteção contra contatos diretos e, na grande maioria dos casos, o meio mais adequado para proteção contra contatos indiretos. Segundo a NBR 5410, o uso de DR's com corrente diferencial-residual nominal igual ou inferior a 30 mA é reconhecido como proteção adicional contra choques elétricos. A partir destes dados o uso nos demais itens elétricos utilizados nas residências tem grande relevância utilizar este tipo de material para aumentar os cuidados necessários ao utilizar a energia elétrica. A partir deste princípio o estudo apresentado utiliza o DR em extensões elétricas residenciais para aumentar a segurança nos lares. (ABRAEL, s.d.)

Verificando assim a possibilidade de criar uma extensão para o uso doméstico que faça o uso da tecnologia DR aumentando a segurança dos usuários amadores de ferramentas elétricas. Observando o elevado número de acidentes que originam do sistema elétrico com destaque em choques, foi buscado uma solução para essas instalações elétricas. Criar uma extensão com um dispositivo diferencial simples de uso seguro e adequado para uso externo. Este dispositivo diferencial tem o objetivo de desempenhar uma ou mais funções de manobra, proteção ou controle, ou seja, quando ocorrer um choque elétrico o dispositivo entrará em corrente de fuga, desarmando. Isso faz com que a pessoa leve um choque mínimo, sem que ocorra um acidente grave ou colocar a sua vida em risco.

### **Procedimento metodológico**

A fim de maximizar o estudo é necessário procedimentos metodológicos, nos quais se apresentam no decorrer deste capítulo.

Para Pádua a pesquisa pode ser conceituada da seguinte forma:

[...] pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas: como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai nos permitir, no âmbito da ciência, elaborar um conhecimento, ou um conjunto de conhecimentos, que nos auxilie na compreensão desta realidade e nos oriente em nossas ações. PÁDUA (2005, p.31)

O diagnóstico do conteúdo será de caráter quantitativo, pois os resultados serão demonstrados em dados da produção do produto relatados através de números, juntamente com tabelas, possibilitando uma melhor compreensão dos resultados. A pesquisa será argumentada por livros, documentos realizando uma revisão bibliográfica do tema, e se necessário será acrescentado dados retirados via internet, o que possibilitará aprofundar-se no respectivo tema, possibilitando assim, um conhecimento mais detalhado. Para o progresso da pesquisa serão utilizados fatos e dados relacionados a custos, e o desenvolvimento do protótipo.

A Tabela 1 refere-se ao levantamento de custos para desenvolvimento do protótipo de extensão elétrica com dispositivo DR acoplado.

**Tabela 1** - Custos do produto.

Custos do produto						
Produto	Quantidade	Unidade	Valor Unitário		Total	
Interruptor Diferencial DR 2 40A 30 MA	1	PC	R\$	70,91	R\$	70,91
Cabo Flexível PP 2 x 1,50 mm	7	MT	R\$	2,09	R\$	14,63
Conector Prensa Cabo Nylon 3/8	2	PC	R\$	1,18	R\$	2,36
Femea 2P + T10 A TMD1-3 Preta Mar-Girius	1	PC	R\$	4,44	R\$	4,44
Pino 2P 10A PLD1-2 Preto Mar-Girius	1	PC	R\$	2,08	R\$	2,08
Tecnil			R\$	44,00	R\$	44,00
Serviço torno e frese	-	-	R\$	70,00	R\$	70,00
<b>Total</b>					<b>R\$</b>	<b>208,42</b>

**Fonte:** Autores (2015).

O quadro 1 mostra o número de extensões que poderiam ser produzidas durante 1 mês considerando uma linha de produção considerando 1 funcionário que trabalhe 44 horas semanais.

**Quadro 1** - Produção de extensões em um mês para uma linha de produção.

<b>Tempo (horas)</b>	<b>Quantidade</b>
1	4
44	176
<b>Total</b>	<b>704</b>

**Fonte:** Autores (2015).

## **Resultados e discussão**

O paradigma a ser seguido é uma extensão convencional, com os plugues e fios para uso domiciliar, porém é colocado um dispositivo muito fácil de ser encontrado em lojas de produtos elétricos. Para a conclusão do projeto ainda será seguidos normas que estão presentes na NBR 5410. Além das normas é preciso ter uma apresentação aceitável ao público, que além da sua função é preciso ser um produto de estética agradável.

Antes de qualquer atividade que envolva eletricidade deve se ter em conta a segurança que deve ser fundamental para qualquer tipo de atividades. Sempre que for preciso utilize materiais com isolantes ou que possuem dispositivos que possam entrar em fuga em situações que sejam de risco para a pessoa que esteja utilizando. Desta maneira, se a ferramenta que você estiver utilizando encostar acidentalmente em uma parte energizada, terá menor risco de levar um choque elétrico..

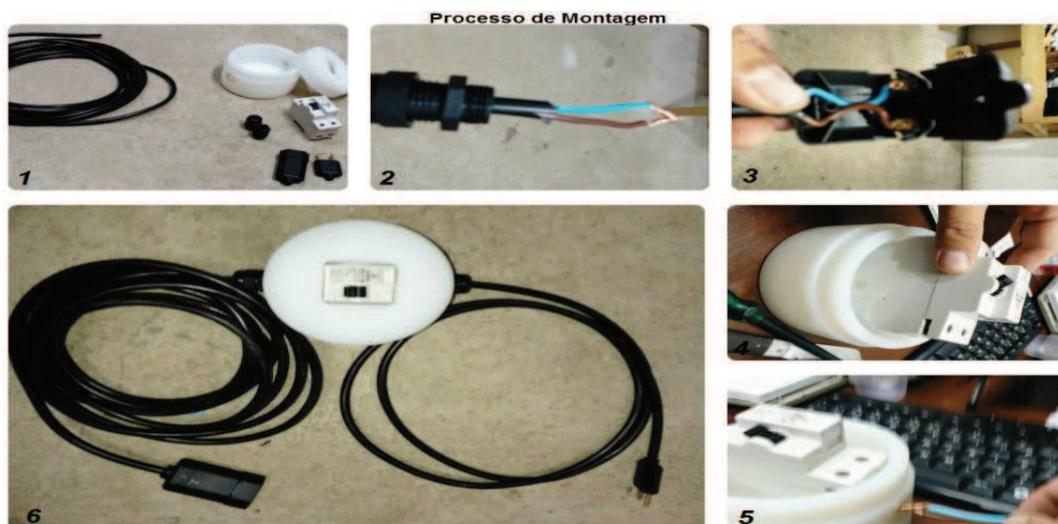
Após a compra dos fios, o dispositivo DR, os plugues e a caixa protetora de tecnil, fez-se a montagem do projeto, conforme mostrado na Figura 1. Primeiro é montado os plugues macho e fêmea no cabo. Então é acoplado o dispositivo dentro da caixa protetora de tecnil e conectado o cabo ao mesmo, colocando o conector para segurar que o cabo não se desconectará do dispositivo.

Com a extensão pronta, foram feitos os testes para verificar se há necessidade de ajustes e se todas as vezes que acontecer uma fuga de corrente o dispositivo irá desarmar. Testes sempre são necessários na criação de um produto, visto que se o produto foi desenvolvido para atender um requisito, ele deverá atender ao mesmo.

Dois testes foram feitos para constatar o funcionamento do produto. O primeiro foi realizado com uma corrente de fuga em um portão metálico. Como dispositivo de controle para o teste, foi utilizado uma furadeira em funcionamento e encostado um fio sem isolamento no portão. O segundo teste, foi realizado uma simulação de fuga,

tendo um improviso técnico, colocando o fio terra e uma fase simulando uma fuga de corrente. Nos dois testes realizados no Centro Tecnológico do Unibave os resultados foram positivos e aprovados conforme solicitação de funcionamento do produto.

**Figura 1** - Processos de montagem do produto.



Fonte: Autores (2015).

### Considerações finais

O dispositivo a corrente diferencial DR acoplado em uma extensão constituem em uma importante ferramenta no conceito de segurança, possibilitando uma fonte de segurança e qualidade com a maior eficiência energética em relação às demais, demonstrando maior custo/benefício em decorrência dos produtos utilizados. Esta pesquisa que foi desenvolvida por base do protótipo montado pelos acadêmicos, pode-se analisar que é possível desenvolver este produto. Analisa-se através desta revisão bibliográfica que existem materiais bem fundamentados na bibliográfica em relação ao uso de um dispositivo diferencial. Mas em relação a extensão com dispositivo DR existem poucos materiais fundamentados, pois este produto vem por meio de uma melhoria e uma inovação para o dia a dia das pessoas que utilizam este material como instrumento de trabalho, mas pode-se relatar que o produto terá uma boa durabilidade, o seu custo benefício será de suma importância entre outros benefícios.

Estudos como este são de grande importância para que a pesquisa em torno da extensão com dispositivo diferencial residual acoplado para a prevenção contra

choques elétricos que possam prevenir danos maiores ao consumidor, e que também seja mais visada e posta à tona de forma que a mesma possa ser utilizada como tipo de produto acessível.

### **Referências**

ABRAEL. **Conceitos e aplicações de dispositivos de corrente diferencial-residual (DR)**. Disponível em <<http://abrael.com.br/destaque/conceitos-e-aplicacoes-de-dispositivos-de-corrente-diferencial-residual-dr/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

COTRIM, ADEMARO A.M.B. **Instalações elétricas**. 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini. **Metodologia da Pesquisa**: abordagem teórico-prática. São Paulo: Papirus, 2005.

### **Dados para contato:**

**Autor:** Jorge Dela Justina Ascari

**E-mail:** jorgeascari\_gp@hotmail.com

## APLICAÇÕES DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE MAGNÉSIO

### Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação Avaliação e Desenvolvimento de Materiais

Ana Paula Lessa Martins<sup>1</sup>; Solange Vandresen<sup>1</sup>; Glaucea Warmeling Duarte<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde

#### Resumo

Os estudos relacionados à nanotecnologia vêm crescendo nos últimos anos, devido às descobertas dos benefícios que a mesma proporciona. Uma nanopartícula que vem sendo muito utilizada é a nanopartícula de óxido de magnésio, devido às suas distintas propriedades químicas e físicas, que podem ser alteradas a partir da variação do seu tamanho de partícula e forma geométrica. Com isso, permitem aplicações em áreas distintas, como a eletrônica, medicina, ambiental, materiais, entre outras. Com base nessas informações, este artigo tem como objetivo descrever algumas aplicações das nanopartículas de óxido de magnésio e suas propriedades, destacando sua importância em várias áreas.

**Palavras-chave:** Nanotecnologia. Nanopartículas. Óxido de magnésio.

#### Introdução

No último século, a ciência vem crescendo em ritmo acelerado, trazendo consigo aplicações em todos os ramos da indústria e da pesquisa. Um desses avanços é a nanotecnologia que, devido à sua particularidade e inúmeras possibilidades de aplicação e desenvolvimento, vem sendo estudada em diversos campos interdisciplinares, como química, física, biologia e engenharia (MONCADA, 2007).

A nanotecnologia é a manipulação da matéria em pequena escala, ou seja, da ordem de nanômetros (nm) ( $10^{-9}$  metros) (BOCCUNI et al., 2008). São considerados nanomateriais os que são constituídos por partículas que possuam pelo menos uma de suas dimensões com tamanho no intervalo de 1 a 100 nm (SCHULZ, 2013).

Segundo Longo (2004) é difícil estabelecer uma data exata do início dos estudos com nanotecnologia. Considera-se que o marco inicial da nanotecnologia como ciência foi a partir de uma palestra desenvolvida pelo físico americano Richard Feynman, em 1959 (SCHULZ, 2013), que propunha que na escala nanométrica as

propriedades dos materiais seriam diferenciadas de suas propriedades macroscópicas.

Nos últimos anos, diversas tecnologias estão sendo desenvolvidas pela comunidade científica objetivando o desenvolvimento de novos usos para nanopartículas. Dentre estes estudos, pode-se destacar os desenvolvimentos de biossensores. Estes desenvolvimentos tem o objetivo principal de, além de melhorar as propriedades das nanopartículas, oferecer métodos rápidos e de baixo custo desde a detecção dos mais diversos tipos de analitos. Assim sendo, este artigo tem como objetivo principal apresentar algumas das principais aplicações do nano óxido de magnésio na área de biossensores.

### **Procedimentos Metodológicos**

O presente artigo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que tem como objetivo a busca de dados a partir de acervo bibliográfico já existente em toda espécie de informação registrada em bibliografias (RAUEN, 1999, p. 25). Em relação à forma de abordagem, a presente pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois ela caracteriza-se como uma questão de interesse amplo que vai definindo-se à medida que o estudo desenvolve-se (OLIVEIRA, 1999)

### **Nanopartículas e suas propriedades**

Nanomaterial pode ser definido como um material composto por partes estruturais e funcionais discretas, que possuam pelo menos um de suas dimensões com tamanho inferior a 100 nm (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, 2009).

As propriedades das nanopartículas dependem fortemente do tamanho e da forma geométrica das partículas desde material. Dessa forma as propriedades óticas, elétricas, magnéticas, catalíticas, e outras, manifestam-se a partir de um determinado tamanho, conhecido como tamanho crítico. Sendo assim quando as partículas estão abaixo do tamanho crítico, suas propriedades se tornam diferenciadas. Isso demonstra que novas possibilidades de desenvolvimento e aplicações podem ser desenvolvidas através do controle do tamanho e da forma das partículas de nanomateriais já conhecidas. Através disso, todas as classes de materiais (metais, cerâmicas, polímeros, compósitos, semicondutores) podem ter suas propriedades moduladas sem a alteração de sua composição química e estrutural. Para se chegar

à propriedade desejada, deve-se procurar não só composição química e estrutura do material, mas também o tamanho e o formato de suas partículas (ZARBIN 2007).

O grande desafio relacionado às nanopartículas é que as mesmas são instáveis e têm tendência natural de se agregarem e crescerem, o que faz com que profissionais de diversas áreas, busquem soluções que estabilizem estes materiais, onde possam manipular também o tamanho e forma das partículas, sem alterar suas características (ZARBIN, 2007).

Esse desafio faz com que surja um controle rigoroso sobre os processos de síntese de nanomateriais, tornando-se um dos responsáveis pelo crescimento da Nanociência e Nanotecnologia.

As nanopartículas de óxido de magnésio tem se destacado na área da nanotecnologia devido suas características físicas e químicas que podem ser alteradas. O MgO é uma espécie muito estável e pode ser obtida por decomposição térmica do carbonato do metal, entre outros oxossais (LEE, 1999). Além disso, o mesmo é bastante utilizado em catálise, devido à presença de sítios básicos na sua superfície que combinado com áreas específicas elevadas, podem ser utilizados como catalisador de processos orgânicos.

Devido suas propriedades o MgO tem atraído estudos em diversas aplicações, principalmente em aplicações de catálises, remediação de águas tóxicas, aditivos refratário, pintura, produtos supercondutores, desenvolvimentos de sensores amperométricos e assim por diante . (UMAR; RAHMAN; HAHN, 2009)

### **Estudos e aplicações das nanopartículas de Óxido de magnésio**

Os estudos mais relevantes e de grande aplicação tecnológica das nanopartículas de óxido de magnésio são nas áreas médica e ambiental. Segundo Chen (2013), os nanomateriais têm propriedades mecânicas, óticas, elétricas e químicas que tem favorecido o uso na área médica e farmacêutica para a detecção mais apurada de moléculas biológicas, obtenção de imagens mais precisas e seguras de tecidos doentes, novas formas de medicamentos e outras aplicações.

Uma das pesquisas mais recentes com materiais nanométricos envolve a sua utilização como agente antimicrobiano. Um desses estudos é o processo de desinfecção e tratamento de águas residuais, utilizando alguns nanomateriais como desinfetantes, devido às suas propriedades antimicrobianas, como é o caso do óxido

de magnésio (HOSSAIN et al., 2014). As nanopartículas de óxido de magnésio também podem ser utilizadas para absorver destrutivamente diferentes gases e princípios utilizados em armas químicas (AL-HAZMI et al, 2012).

Outra utilização do nano óxido de magnésio é em métodos que possuem diagnóstico rápido para a detecção de doenças patogênicas, como a cólera, que é uma doença patogênica transmissível causada pelo consumo de água ou comida infectada pela bactéria gram-negativa *Vibrio cholerae*. Os métodos convencionais de detecção de cólera demoram entre 2 a 3 dias para um diagnóstico, sendo necessário o desenvolvimento de métodos mais rápidos e eficientes. Estes novos métodos utilizando nanopartículas de MgO possuem diagnóstico de aproximadamente 3 segundos, alta estabilidade e sensibilidade (PATEL et al, 2013).

Também se tem avaliado a fabricação componentes para biossensores com o uso de nanopartículas de MgO (UMAR, RAHMAN, HAHN, 2009). Os biossensores são dispositivos capazes de detectar rapidamente espécies químicas e/ou biológicas, tanto qualitativa quanto quantitativamente. Estes dispositivos estão sendo recomendado para aplicação nas áreas da saúde, ambiental, alimentícia e até mesmo na prevenção de bioterrorismo (FURTADO et al, 2008).

Dentre os estudos que se baseiam na aplicação de nano óxido de magnésio como elemento em biossensores, destaca-se o trabalho desenvolvido por Li et al. (2014), que utilizam as nanopartículas mencionadas com biossensores para ácido ascórbico, ácido úrico e dopamina. Outro tipo de biossensor utilizando nano MgO foi desenvolvido por Umar (2009) e tem como aplicação específica a detecção de glicose, via técnica amperométrica (UMAR, RAHMAN, HAHN, 2009).

Considerando os trabalhos já desenvolvidos, com o uso de nanopartículas de óxido de magnésio ou de outros nanomateriais, percebe-se que há um grande campo de pesquisa a ser explorado, pois existem muitos os analitos a serem investigados. Tanto em se tratando de diagnóstico de doenças, como as mencionadas anteriormente, quanto para a detecção de outras espécies químicas, como por exemplo, gases nocivos à saúde e ao meio ambiente e, também, outros compostos químicos amplamente utilizados nas indústrias e na agricultura.

O principal objetivo dos trabalhos deverá ser o de desenvolver biossensores que tenham uma boa sensibilidade e seletividade, que tenham custo acessível e rápido tempo de resposta.

## Considerações Finais

Os resultados obtidos através desse estudo demonstram que as nanopartículas de óxido de magnésio trazem inúmeras contribuições em diversas áreas, como por exemplo, médica, ambiental e industrial. Dentre eles, uma de suas aplicações mais importantes esta relacionada à detecção de diversos analitos, sendo utilizado na fabricação de biossensores para melhorar a sensibilidade e seletividade dos mesmos. Estes biossensores seriam mais sensíveis e rápidos que os utilizados nos métodos convencionais, trazendo como benefício, por exemplo, agilidade na detecção de algumas doenças. Dessa forma, o MgO é um material que possui aplicações em diversas áreas, devido suas propriedades físicas e químicas, que podem ser alteradas a partir do seu tamanho de partícula e forma geométrica, podendo assim ser produzidos para que atendam à diversos requisitos.

Assim sendo, percebe-se que a nanotecnologia tem proporcionado uma verdadeira revolução na ciência. Embora esta seja uma área nova de estudo, devido à sua importância, tem atraído grande número de pesquisadores, o que facilita na descoberta de novas aplicações.

## Referências

- AL-HAZMI, F., et al., A new large Scale synthesis of magnesium oxide nanowires: structural and antibacterial properties. **Superlattices and Microstructures**, v.52, n.2, p. 200-209, 2012.
- BOCCUNI, F. et al. Potential occupational exposure to manufactured nanoparticles in Italy. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 949-956, 2008.
- CHEN, S., et al., Nanomaterials in medicine and pharmaceuticals: nanoscale materials developed with less toxicity and more efficacy. **Eur. J. Nanomed.**,v.5, n.2, p. 61-79, 2013.
- DI, D.-R., et al., A new nano-cryosurgical modality for tumor treatment using biodegradable MgO nanoparticles. **Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine**, v.8, n.8, p. 1233-1241, 2012.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. The Potential Risks Arising from Nanoscience and Nanotechnologies on Food and Feed Safety. **The European Food Safety Authority Journal.**, p. 1-39, 2009.
- FURTADO, R.F., et al. **Aplicações de biossensores na análise da qualidade de alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008.

HICKEY, D. J. et al. Adding MgO nanoparticles to hydroxyapatite–PLLA nanocomposites for improved bone tissue engineering applications. **Acta Biomaterialia**, v. 14, p. 175–184, 2015.

HOSSAIN, F. et al. Antimicrobial nanomaterials as water disinfectant: applications, limitations and future perspectives. **Science of the Total Environment**, v. 466-467, p. 1047–1059, 2014.

LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1999.

LI, M. et al. Electrochemical biosensor based on one-dimensional MgO nanostructures for the simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine, and uric acid. **Sensors and Actuators B: Chemical**, v. 204, p. 629–636, 2014

LONGO, Elson. **Nanotecnologia**. Disponível em:  
<[http://www.sbpcnet.org.br/livro/56ra/banco\\_conf\\_simp/textos/ElsonLongo.htm](http://www.sbpcnet.org.br/livro/56ra/banco_conf_simp/textos/ElsonLongo.htm)>  
Acesso em: 30 ago. 2015.

MONCADA, E. A. Nanotechnology, food and drug packaging applications. **Vitae**, v. 14, n. 2, 2007.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratando de metodologia científica: projetos de pesquisa, tgi, tcc, monografias, dissertações e teses**. 2 ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 1999. 320 p.

PATEL, M.K., et al. Biocompatible nanostructured magnesium oxide-chitosan platform for genosensing application. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 45, p. 181-188, 2013.

RAUEN, Fábio José. **Elementos da iniciação à pesquisa: inclui orientação para referenciação de documentos eletrônicos**. Rio do Sul: Nova Era, 1999.

SCHULZ, P. A. Nanomateriais e a interface entre nanotecnologia e ambiente. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 4, n. 1, p. 53–58, 2013.

UMAR, A.; RAHMAN, M. M.; HAHN, Y. B. MgO polyhedral nanocages and nanocrystals based glucose biosensor. **Electrochemistry Communications**, v. 11, n. 7, p. 1353–1357, 2009.

ZARBIN, A. J. G. Química de (Nano)materiais. **Química Nova**, v. 30, n. 6, p. 1469–1479, 2007.

#### **Dados para contato:**

**Autor:** Glauceia Warmeling Duarte

**E-mail:** nutec@unibave.net

# ACESSIBILIDADE DAS ESCOLAS PÚBLICAS, PRIVADAS E INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO MUNICÍPIO DE ORLEANS – SC

## Estudos e Experiência em Tecnologia e Informação Sistemas Construtivos Alternativos

**Amanda De Nez<sup>1</sup>; Bianca Ballmann<sup>1</sup>; Bruna Bett de Carvalho<sup>1</sup>;  
Caroline Schlickmann<sup>1</sup>; Thalía Serafim Corrêa<sup>1</sup>; Glaucea Warmeling  
Duarte<sup>1</sup>; Camila Lopes Eckert<sup>1</sup>**

### **1. Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### **Resumo**

Baseando-se no princípio da isonomia, o decreto nº 5.296/2004 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi realizar um diagnóstico das condições de acessibilidade nas escolas públicas e privadas e na instituição de ensino superior do município de Orleans – SC. Foram contemplados dezenove centros de ensino e as avaliações foram realizadas através de seis planilhas de avaliação. A partir desta análise os pontos críticos verificados foram: ausência de sinalização visual, tátil e sonora, superfície irregular, presença de obstáculos e sanitários não adaptados.

**Palavras-chave:** Diagnóstico. Acessibilidade. Instituições de ensino.

#### **Introdução**

A acessibilidade é definida como possibilidade e condições de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 1994; BRASIL, 1998).

Manzini et al (2003) acrescentam que acessibilidade compõe o conceito de cidadania, no qual os indivíduos têm direitos assegurados por lei que devem ser respeitados. Entretanto, muitos destes direitos esbarram, principalmente, em barreiras arquitetônicas e sociais.

A legislação brasileira assegura o direito de acesso, circulação e utilização dos espaços públicos pelos portadores de deficiência e pelas pessoas com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000). Dá prioridade ao atendimento dos portadores de deficiências de qualquer tipo e de idosos em repartições públicas e outros locais e

estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Prima por assegurar as condições de acessibilidade arquitetônicas, urbanísticas, de transportes, de comunicação e informação (BRASIL, 2000; BRASIL, 2004).

No entanto, as condições de acessibilidade em diversos municípios brasileiros podem estar comprometidas devido à presença de barreiras arquitetônicas, sendo construídas a tempos atrás, quando as legislações de acessibilidade não eram concebidas pela arquitetura dos edifícios públicos.

Neste contexto, reflexões e análises sobre as dificuldades ao acesso são importantes, pois contribuem e favorecem a promoção de saúde e qualidade de vida dos cidadãos que possuem algum tipo de necessidade especial.

Neste trabalho foram analisadas as instituições de ensino do município de Orleans/SC, sendo doze escolas de ensino básico e fundamental, seis centros de educação infantil e uma instituição de ensino superior. De acordo com o disposto no art. 24 do decreto nº 5.296 que estabelece que “os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, inclusive salas de aula, bibliotecas, auditórios, ginásios e instalações desportivas, laboratórios, áreas de lazer e sanitários.”

### **Procedimentos Metodológicos**

O presente estudo caracterizou-se como sendo exploratório-descritivo, com abordagem quantitativa. O estudo exploratório e descritivo permite compreender determinada realidade e fornece subsídios para a intervenção (LEOPARDI, 2001).

As análises para diagnóstico das condições de acessibilidade das dezenove instituições de ensino do município foram conduzidas por oito acadêmicos, sendo destes quatro alunos de graduação em Engenharia Civil, dois alunos de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, um aluno de graduação em Engenharia de Produção e uma aluna de graduação em Direito do Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE), sob orientação de um professor da área de Engenharia Civil, durante o período de outubro de 2014 a maio de 2015.

Para a coleta de dados, foram empregadas planilhas de avaliação desenvolvidas pelo Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público do Ministério Público de Santa Catarina (DISCHINGER, 2012). Foi utilizado o total de seis planilhas, ordenadas segundo o encaminhamento do usuário ao edifício desde sua chegada, a partir da via pública até as atividades finais, que recebem as seguintes denominações: Áreas de acesso ao edifício (Planilha 1); Saguões, salas de recepção e espera (Planilha 2); Circulações horizontais (Planilha 3); Circulações Verticais (Planilha 4), Sanitários (Planilha 5) e Locais para Atividades Coletivas (Planilha 6).

## **Resultados e Discussão**

Seguindo a ordem das planilhas de análise (planilha 1 à planilha 6), enfatiza-se os itens que não se enquadram nas normas e diretrizes relacionadas à acessibilidade, conforme a legislação vigente no país (BRASIL, 2000, 2004 a).

### ***Principais Resultados Planilha 1: Áreas De Acesso Ao Edifício***

As áreas de acesso ao edifício compreendem:

As áreas de acesso ao edifício compreendem: as áreas públicas contíguas ao edifício (passeio) e à área privativa de entrada – frente e laterais (pátios, jardins, estacionamento), subsolo (garagem) – que permitem o acesso do passeio público até a(s) entrada(s) principal(ais) e ou secundária(s) aos usuários e funcionários. Fazem parte da área de acesso os passeios, as escadas, as rampas, as passarelas, as portas principais e laterais, as saídas de emergência e os mecanismos de controle do ingresso no edifício (portas com sensores, interfonos, visores, catracas, etc.) (DISCHINGER, 2012).

Na análise das condições de acessibilidade das vias públicas das 19 instituições pesquisadas, pôde-se perceber que em nenhuma delas existe semáforo e apenas alguns destes locais têm faixa de pedestre e guia rebaixada em ambos os lados da via no local de travessia.

As rampas de acesso, em algumas instituições, apresentam irregularidades no piso, nas dimensões e na inclinação, além da inexistência de corrimãos em ambos os lados, e os que possuem não atendem as especificações da norma, apresentando cantos vivos e oferecendo risco de acidentes aos usuários.

De acordo com as normas técnicas de acessibilidade, ABNT 9050 (BRASIL, 2004a), na área externa, os passeios devem ter superfície regular, contínua, firme e antiderrapante em qualquer condição climática, executados sem mudanças abruptas de nível ou inclinações que dificultem a circulação de pedestres. Entretanto, não foi encontrado piso tátil direcional em nenhuma das instituições vistoriadas. Os pisos, na maioria dos casos, não são revestidos com material antiderrapante, oferecendo riscos aos usuários quando úmidos ou molhados. No que concerne à sinalização, o artigo 26 do Decreto 5.296/04 (BRASIL, 2004 b) considera obrigatória a existência, nas edificações de uso coletivo, de sinalização visual e tátil para orientação de pessoas portadoras de deficiências auditivas e visuais, em conformidade com as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, porém, as instituições não contemplaram este item.

Tratando-se dos estacionamentos internos e externos das edificações de uso público ou coletivo, o Decreto 5.296/04 diz que serão reservados, pelo menos, dois por cento de vagas para veículos que transportem pessoa portadora de deficiência física ou visual, sendo assegurada, no mínimo, circulação de pedestres, com especificações técnicas de desenho e traçado, conforme estabelecido nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT. Entretanto, vagas de estacionamento destinadas a deficientes físicos e visuais foram raramente encontradas.

### ***Principais Resultados Planilha 2: Saguões, Sala De Espera, Recepção***

Os itens presentes na Planilha 2:

Compreendem o conjunto de áreas contíguas às entradas, incluindo a área de atendimento ou recepção, área para espera, os corredores e o seu mobiliário (balcões, sofás, cadeiras e mesas), além dos mecanismos de controle de acesso que permitem a circulação, a espera e o atendimento (DISCHINGER, 2012).

A avaliação dos dados aponta que apenas um dos estabelecimentos vistoriados possui algum tipo de mecanismo de controle de acesso ao edifício (interfone e/ou videofone). A maioria não possui suporte informativo tátil que permita a identificação do local do balcão da recepção para pessoas com restrição visual, além de não oferecer serviço de atendimento à pessoas com deficiência auditiva, ou surdo/cegas, prestada por pessoas capacitadas (intérpretes).

Cabe salientar que uma das escolas estaduais possui os equipamentos necessários para atender de forma adequada deficientes auditivos e visuais, porém, os mesmos não foram instalados devido à ausência de alunos portadores de tais deficiências até o presente momento. Nenhuma das instituições segue o disposto no art. 6º, § 1º, I13 do decreto 5.296, não oferecendo assentos acessíveis e/ou de uso preferencial. A mobília também não permite aproximação frontal para cadeiras de rodas. Os bebedouros possuem altura livre inferior ao mínimo recomendado pelas normas, dificultando a utilização dos mesmos por um cadeirante, por exemplo.

### ***Principais Resultados Planilha 3: Circulações Horizontais***

As questões avaliadas na Planilha 3 “compreendem o conjunto de corredores (principais e secundários) e saguões dos setores que interligam as diferentes atividades de um mesmo pavimento” (DISCHINGER, 2012).

Em grande parte dos edifícios vistoriados não foram encontrados: telefones públicos, piso tátil direcional, sistema de alarme de incêndio e placas indicativas de saída. Algumas portas não possuem maçanetas do tipo alavanca.

É importante destacar que os corredores não estão revestidos com material antiderrapante, firme, regular e estável, como determinam as normas técnicas de acessibilidade – ABNT 9050 (BRASIL, 2004 a).

### ***Principais Resultados Planilha 4: Circulações Verticais***

Os elementos da Planilha 4 compreendem o conjunto de escadas, elevadores, rampas, esteiras ou escadas rolantes, patamares, passarelas e seus componentes (portas, corrimãos, degraus, sistemas de controle, sistemas informativos) que interligam circulações horizontais e/ou atividades entre diferentes pavimentos. Cabe salientar que os elementos analisados, constituintes deste item, foram: escadas, rampas e seus componentes (corrimãos, degraus, sistemas informativos) que

---

<sup>13</sup>Art. 6º O atendimento prioritário compreende tratamento diferenciado e atendimento imediato às pessoas de que trata o art. 5º.

§ 1º O tratamento diferenciado inclui, dentre outros:

I - assentos de uso preferencial sinalizados, espaços e instalações acessíveis; [...]

interligam ambientes. Isso porque os edifícios avaliados caracterizam-se como horizontais, com presença de desnível entre os ambientes.

As rampas de acesso, em algumas instituições, apresentam irregularidades no piso, nas dimensões e na inclinação, além da inexistência de corrimãos em ambos os lados. Nos casos de haver a instalação de corrimãos, muitos não atendem as especificações.

As escadas, em sua maioria, também apresentam irregularidades quanto às dimensões do espelho e piso e sinalização contrastante com a borda do piso, indicando o término dos degraus.

### ***Principais Resultados Planilha 5: Sanitários Para Pessoas Com Deficiência***

Na maioria das instituições constatou-se a inexistência de banheiros adaptados a pessoas com deficiências. Quando adaptados, foram encontrados os seguintes problemas: falta de barras de apoio, piso não revestido com material antiderrapante, altura dos utensílios sanitários (toalheiro e saboneteira) diferente da recomendada pela norma e ausência de sinalização indicativa nos referidos ambientes adaptados.

Constatou-se, também, que em grande parte dos sanitários vistoriados o vão livre da porta é inferior a 80 cm, o box não possui as dimensões mínimas e as portas tem abertura prevista para dentro.

A situação dos sanitários em algumas das instituições analisadas está extremamente precária, sendo esta uma falta de higiene e cuidado com a saúde antes mesmo de ser uma questão de acessibilidade.

### ***Principais Resultados Planilha 6: Locais Para Atividades Coletivas***

Com relação aos ambientes coletivos, verificou-se, em grande parte das salas de aula analisadas, a ausência de terminal para consulta a internet, assentos especiais e espaço livre entre as carteiras inferior ao recomendado pela norma. Em uma das instituições avaliadas, na maioria das salas de aula, possui praticável desnivelado abaixo da lousa, impedindo o livre e fácil acesso a mesma.

### **Considerações Finais**

A partir das análises, pode-se destacar que os pontos críticos com relação à acessibilidade, em grande parte dos edifícios pesquisados, são: ausência de

sinalização visual, tátil e sonora, superfície irregular e presença de obstáculos nos passeios e pisos internos, sanitários não adaptados a pessoas deficientes e ausência de vagas de estacionamento destinadas a deficientes físicos e visuais.

Os resultados obtidos proporcionaram conhecimento da realidade acerca das condições de acessibilidade das instituições de ensino de Orleans – SC. A partir destas constatações, o poder público será capaz de intervir para que esses locais pesquisados se adequem às normas técnicas de acessibilidade vigentes no país.

## Referências

BRASIL. **Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 9050/2004. Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.** Disponível em:

<http://pfdc.pgr.mpf.gov.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/legislacao/pessoa-deficiencia/norma-abnt-NBR-9050>. Acesso em 05 nov. 2014.

BRASIL. **Decreto No 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.**

Disponível em: <http://www.acessibilidade.org.br/Lei%20Acessibilidade10098.htm>. Acesso em: 05 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Os direitos das pessoas portadoras de deficiência – Lei no 7853/89. Decreto n.914/93.** Brasília, DF: Corde, 1994.

\_\_\_\_\_. **PROJETO DE LEI (4767/98). Normas gerais e Critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida.** Brasília, DF, 1998.

DISCHINGER, M.; ELY, V.H.M.B.; PIARDI, S.M.D.G. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público.**

Florianópolis : MPSC, 2012.161 p. Disponível em:

[http://www.mp.sc.gov.br/porta1/conteudo/imagens/noticias/manual\\_acessibilidade.pdf](http://www.mp.sc.gov.br/porta1/conteudo/imagens/noticias/manual_acessibilidade.pdf). Acesso em 05 nov. 2014.

LEOPARDI, M. T. et al. **Metodologia na pesquisa na saúde.** Santa Maria: Paloti, 2001.

MANZINI, E. J. et al. Acessibilidade em ambiente Universitário: identificação e quantificação de barreiras arquitetônicas. In: MARQUEZINI, M. C. et al. (Org.). **Educação física, atividades lúdicas e acessibilidade de pessoas com necessidades especiais**. Londrina: Uel, 2003. p.185-192.

**Dados para contato:**

**Autor:** Glauceia Warmeling Duarte

**E-mail:** nutec@unibave.net

## DESENVOLVIMENTO DE UMA CHAVE EXTERNA MAGNÉTICA ACOPLADA COM LUZ DE LED

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Avaliação e Desenvolvimento de Materiais

**Aline Zomer Redivo<sup>1</sup>; Daiane Mazon Pedro<sup>1</sup>; Emerson Luciano<sup>1</sup>; José Manoel de Souza<sup>1</sup>; Patrick De Souza Spricigo<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

### Resumo

No cenário atual em que se encontra o mercado, é visto que, as pessoas estão cada vez mais buscando por produtos que proporcione maior qualidade de vida. Diante disso, observaram-se algumas dificuldades encontradas no dia a dia ao abrir uma fechadura, como a falta de iluminação em alguns ambientes. Percebeu-se então, há necessidade do desenvolvimento de um novo produto que facilite essa operação. A ideia é o desenvolvimento de uma chave magnética acoplada a um dispositivo com luz de led que facilite o usuário conectar a chave no seu orifício.

**Palavras-chave:** Led. Desenvolvimento de produtos. Chave.

### Introdução

Nessa sociedade altamente globalizada, onde um dos principais objetivos é a elevação do crescimento econômico e o proporcionamento de melhorias no nível de vida das pessoas, a satisfação das necessidades dos clientes tem um papel substancial, o que vem proporcionando as melhorias em objetos já existentes.

Isso é possível através da utilização do conceito de desenvolvimento de produtos, que segundo Cheng (2000), define como um processo de articulação das necessidades e oportunidades obtidas através do mercado, às possibilidades técnicas de uma empresa, no qual um conjunto de funcionários de diferentes áreas transformam dados de oportunidades de mercado em possibilidades empresariais para a fabricação de um produto. O conceito de desenvolvimento de produtos também é perceptível ao analisar a história do desenvolvimento das fechaduras ao longo dos anos.

As primeiras fechaduras surgiram em Nínive, na antiga Assíria, no norte do Iraque. Chaves e fechaduras semelhantes às atuais (com algo parecido com tambores

rotatórios) já foram encontradas no antigo Egito. Entretanto foram os romanos que espalharam chaves e fechaduras pelo mundo antigo. (AGUIAR, 2015)

De acordo com Aguiar (2015), as fechaduras e chaves inteiramente de metal apareceram no fim do século IX da era cristã, também na Europa. Mas a indústria de chaves e fechaduras desenvolveu-se enormemente com as duas revoluções industriais, a do século XVIII e a do XIX, quando começaram a aparecer os modelos atualmente mais populares, como a chave Yale, a tetra, e outras.

As fechaduras e chaves são utensílios muito utilizados no cotidiano da humanidade, geralmente tem como função bloquear e proteger bens materiais. Diante deste contexto e através do fato de que as pessoas buscam por produtos que facilitem o uso durante o dia a dia, percebeu-se a necessidade do desenvolvimento de um novo produto que lhes tragam maior agilidade durante o uso, principalmente em ambientes com pouca iluminação. Pensando nisso, este artigo tem como objetivo o desenvolvimento de uma chave magnética acoplada a um dispositivo com luz de led que facilite o usuário conectar a chave no seu orifício.

### **Procedimentos Metodológicos**

Este artigo trata-se de um estudo de caso exploratório e de natureza qualitativa. Conforme Yin (2001), a pesquisa experimental, também conhecida como pesquisa empírica, utiliza-se de um experimento (modelo da realidade pesquisada) para testar e validar hipóteses. Nesta pesquisa, determina-se um objeto de estudo, identifica-se que variáveis participam e/ou interferem no processo, verifica-se a existência (ou não) de relações de dependência entre as variáveis, e, em outra etapa, analisa-se a sua aplicabilidade prática, ou seja, de que modo esta pesquisa pode ser utilizada para interferir na realidade. (GIL, 2008)

Com relação à forma de abordagem, a presente pesquisa é considerada de natureza qualitativa, pois ela caracteriza-se como uma questão de interesse amplo que vai definindo-se à medida que o estudo vai se desenrolando (OLIVEIRA, 1999).

Para o desenvolvimento do produto, realizou-se uma pesquisa de mercado para verificar a viabilidade do estudo, analisando assim o interesse dos usuários pelo novo produto.

Após a pesquisa, partiu-se para as ideias de concepção do produto. Foram analisadas cinco ideias antes de iniciar o desenvolvimento do projeto, onde foi definida

que a quinta e última ideia seria a mais adequada por apresentar baixo custo, facilidade em montar o protótipo e principalmente aceitação no mercado, sendo ela: juntar o ímã na chave e fazer com que ele magnetize a peça inteira e acoplar o dispositivo com a luz de Led, acoplados em uma capa de ferro. Em seguida, adaptar uma chapa metálica de espessura tipo fina para atrair a chave imantada.

Para o desenvolvimento do produto, foram utilizados os seguintes materiais: Fechadura Stam; Chave; Fio; Led alto brilho; Bateria 12 W; Ímã Neodímio; Chapa de Ferro; Capa de alumínio.

Para a confecção da capa inserida na chave contou-se com o auxílio da empresa Ferragens Ascari, situada na cidade de Orleans e da Empresa OK! Automation Ltda. Na parte elétrica contou se com a ajuda do Laboratório UNIBAVE.

Após realizar todas as análises, iniciou-se desenvolvimento do produto. O mesmo contou com quatro etapas principais:

**1ª Passo:** realizar a junção do ímã com a chave, sendo colocado um ímã em cada lado da chave, buscando magnetização da chave.

**2ª Passo:** Realizar a parte elétrica, inserindo um botão liga/desliga e uma pilha negativo/positivo.

**3ª Passo:** Em seguida foi desenvolvida uma capa de alumínio para a chave.

**4ª Passo:** Adaptar uma chapa metálica no miolo da fechadura, para se obter a ação de magnetização.

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos com a pesquisa mostraram que 57% dos entrevistados tiveram problemas ao abrir uma fechadura em ambientes escuros e 57% se mostraram interessados em um novo produto que ilumine o orifício para a abertura de fechaduras. Dessa forma, o que viabiliza o desenvolvimento do projeto.

Após todos os procedimentos realizados, foi possível desenvolver o protótipo do produto, que está apresentado na Figura 1.

Com o objetivo de determinar o preço do produto, levou-se em consideração o custo na aquisição de matérias primas para o desenvolvimento do mesmo. A descrição, quantidade e custo dos materiais empregados estão apresentados no quadro 1.

Conforme o quadro 1, os custos com os materiais utilizados para produção do

protótipo foi de R\$ 78,38. Neste cálculo, desprezou-se o aluguel de máquina, mão de obra, energia, perdas, gastos com impostos e investimentos.

A equipe responsável pelo projeto, determinou que o preço de venda para a chave magnética acoplada a um dispositivo com luz de led seria de R\$ 125,00.

**Figura 1** - Produto acabado - chave magnética com luz de LED acoplado.



Fonte: Autores (2015).

**Quadro 1** - Levantamento de custos.

Descrição	Quantidade	Custo (R\$)
Fechadura modelo Stam	01	49,30
Ímã neodímio	02	19,80
Fio mm	01	0,56
Led de alto brilho	01	0,70
Bateria 12W	01	5,00
Capa de Alumínio	01	2,97
Chapa de Ferro	01	0,05
<b>Custo Total</b>		<b>78,38</b>

Fonte: Autores (2015)

### Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo o desenvolvimento de soluções projetuais para uma chave magnética acoplada a um dispositivo com luz de led. Com a finalidade de proporcionar aos moradores de residências, um fácil acesso ao orifício da fechadura em um menor tempo, facilitando o seu trabalho.

Para isso, contou com os resultados obtidos a partir de uma pesquisa de mercado, onde foi possível verificar o interesse dos usuários pelo novo produto. Através de um brainstorming, definiu-se a melhor ideia para o início do projeto, a mesma apresentou como características o baixo custo, facilidade em montar o protótipo e principalmente aceitação no mercado.

Por fim, conclui-se que a pesquisa atingiu os objetivos propostos, onde através dos procedimentos utilizados, obteve-se um produto com um diferencial no mercado, devido ao benefício proporcionado.

### Referências

AGUIAR, Flávio. **Histórias da Inovação XXIII - Chaves e fechaduras. 2015.** Disponível em <<http://inovarevista.com.br/portal/blog/editor/historias-da-inovacao-xxiii-chaves-e-fechaduras>>. Acesso em: 13 Mai. 2015.

CHENG, L. C. Caracterização da Gestão de Desenvolvimento de Produto: Delineando seu Contorno e Dimensões Básicas”. **Anais** do II Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos. São Carlos: UFSCar, 2000

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

OLIVEIRA NETO, Alvim Antonio de. **Metodologia de pesquisa científica:** guia prático para apresentação de trabalhos acadêmicos. 2 ed. Florianópolis: Visual Books, 2006.

YIN, Roberto. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

### Dados para contato:

**Autor:**; Glauceia Warmeling Duarte

**E-mail:** nutec@unibave.net

## **GERADOR DE HIDROGÊNIO: combustível do futuro**

### **Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação** Avaliação e desenvolvimento de materiais

**Elaine Oliveira Brizola Silva<sup>1</sup>; Alberto Silva Santos<sup>1</sup>; Daniela Simiano<sup>1</sup>; Erivelton Sebastião<sup>1</sup>; Sandra de Freitas Faria<sup>1</sup>; Vanessa da Silva<sup>1</sup>; Yago Augusto Boeing<sup>1</sup>; Solange Vandresen<sup>1</sup>; Fabiana Sartori Magagnin<sup>1</sup>; Josué Alberton<sup>1</sup>**

#### **1. Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### **Resumo**

É de grande importância a busca pela geração de energia renovável e limpa, pois os combustíveis fósseis são limitados e geram poluentes. O hidrogênio, elemento químico mais abundante, é um gás inflamável, com alto poder explosivo, cujo subproduto da queima é a água, tornando-se opção sustentável para geração de energia. Para produzir hidrogênio, o método utilizado foi a eletrólise alcalina da água. O eletrólito usado foi o hidróxido de sódio. No gerador utilizou-se uma bateria e placas de aço inox. O resultado obtido com o protótipo foi a geração de hidrogênio por meio do processo de eletrólise.

**Palavras-chave:** Gerador de hidrogênio. Energia renovável. Combustível do futuro.

#### **Introdução**

Atualmente um dos grandes desafios encontrados pela indústria é a diminuição dos danos ambientais, principalmente aqueles causados pela queima de combustíveis fósseis como, por exemplo, o dióxido de carbono, os hidrocarbonetos, gás metano, óxido nitroso, entre outros. Esses gases absorvem parte da radiação infravermelha emitida pela Terra, favorecendo o efeito estufa e o aquecimento global, além de danos à saúde dos seres humanos e dos animais (SENRA et al., 2014).

Segundo Atkins (2012), como a água é o único produto da combustão, o hidrogênio queima sem poluir o ar e sem contribuir significativamente para o efeito estufa. Este é o gás mais leve que existe, e nas condições normais de temperatura e pressão, não tem cor, odor ou gosto. A título de exemplo, 1 kg de hidrogênio possui 3 vezes mais energia que 1 kg de gasolina (HEWITT, 2011).

Apesar de ser o mais abundante dos elementos químicos do planeta, o hidrogênio não é encontrado em sua forma livre na natureza, precisando ser extraído

de fontes renováveis (hidroelétrica, eólica, biomassa, solar fotovoltaica e térmica) ou não renováveis (combustíveis fósseis e nuclear). Para sua obtenção, diferentes métodos podem ser utilizados tais como, processos químicos, biológicos, eletrolíticos, fotolíticos e termoquímicos (SILVA, 2011; RAPELLI, 2012).

Dentre os métodos eletrolíticos de produção de hidrogênio, as principais tecnologias empregadas atualmente são: eletrólise PEM (Proton Exchange Membrane), eletrólise SOEC (Solid Oxide Electrolysis Cells) e eletrólise alcalina (GUERRA, 2015). Esta última é a técnica mais conhecida e a única utilizada industrialmente, além de ser um dos métodos mais fáceis e simples de se obter gás hidrogênio (RAPELLI, 2012, YUVARAJ e SANTHANARAJ, 2014).

Nesse contexto, este trabalho propõe a produção de um combustível “limpo”, o gás hidrogênio, pelo método de eletrólise alcalina da água. O objetivo é construir um protótipo capaz de produzir hidrogênio, denominado de gerador de hidrogênio, com os recursos disponíveis no Centro Tecnológico Ernesto Hilbert do UNIBAVE.

### **Procedimentos Metodológicos**

O desenvolvimento do protótipo faz parte do Projeto Integrador, atrelado às disciplinas de Física I e Química Geral, da primeira fase do curso de Engenharia de Produção. O projeto do protótipo não foi idealizado pela equipe, mas foi reproduzido com o objetivo de desenvolver um produto que mostrasse uma aplicação prática dos conteúdos relacionados às disciplinas estudadas.

Deste modo, este artigo teve como fundamento o estudo de caso apresentado na VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, tendo por tema: desenvolvimento de um sistema gerador de hidrogênio gasoso para utilização como combustível alternativo em veículos automotores (CONELHEIRO, 2012).

Para a construção do protótipo foram utilizados os seguintes materiais: 02 placas de poliestireno (25x25cm), 13 placas de aço inox (25x25cm), 04 parafusos, 8 arruelas, 12 porcas, 13 retentores de borracha, 04 conexões pneumáticas joelho ¼ por 10; 02 conexões pneumáticas T ¼ por 10; 04 engates rápidos; 01 reservatório de aço inox (15x10x10 cm); 01 metro de tubo de poliuretano; 01 placa de madeira compensada (100x50cm), 01 bloco de madeira compensada (10x8x8cm); 01 Bateria de 70 Amperes e 01 Carregador da Bateria.

Nas extremidades do protótipo foram colocadas placas de poliestireno e estas foram fixadas às placas de aço inoxidável, que recebem a carga positiva (uma em cada lado), no meio uma placa com carga negativa e entre elas dez placas com carga neutra para a distribuição da tensão. Estas placas foram interpostas com retentores de borracha, de modo que, uma placa não tivesse contato com a outra e houvesse fluxo da solução entre elas. Ainda, a bateria de 70A, com seus polos ligados às placas (positivo com positivo, negativo com negativo), que com carga total consegue gerar o gás hidrogênio por cerca de 20 minutos. As placas de poliestireno foram utilizadas para facilitar a visualização do funcionamento do protótipo.

Para tornar o processo mais eficiente, foi adicionado ao gerador de hidrogênio uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) na concentração aproximada de 5M. Essa solução é colocada no reservatório do gerador, utilizando-se um tubo de poliuretano. Conecta-se a bateria nos polos positivo e negativo do gerador. À medida que o processo de eletrólise se desenvolve, ocorre a geração de hidrogênio.

No processo de eletrólise alcalina, os íons se formam em dois pólos: o ânodo, polarizado positivamente, e o cátodo, polarizado negativamente. O hidrogênio se concentra no cátodo e o ânodo atrai o oxigênio. Uma voltagem de 1,24V é necessária para separar os átomos de oxigênio e de hidrogênio em água pura, à Temperatura de 25°C e uma pressão de 1,03 kg/cm<sup>2</sup>.

## Resultados e Discussão

O protótipo do gerador de hidrogênio construído no Centro Tecnológico Ernesto Hilbert do UNIBAVE pode ser visualizado na Figura 1.

O resultado alcançado com o gerador de hidrogênio é a formação de um gás altamente inflamável, incolor e inodoro, obtido através do processo de eletrólise, que por meio da eletricidade quebra as partículas da água.

Segundo Atkins (2012, pág. 615):

O hidrogênio é extraído da água por eletrólise, mas esse processo exige eletricidade que tem de ser gerada. Os químicos estão buscando, atualmente, meios de usar a energia solar para obter a reação de decomposição fotoquímica da água.

A produção de hidrogênio por meio da eletrólise da água é um processo limpo e de certa forma simples, porém emprega o uso de energia no processo o que encarece e inviabiliza a produção em larga escala por este método.

Figura 1 – Protótipo do Gerador de Hidrogênio exposto no Centro Tecnológico Ernesto Hilbert do UNIBAVE.



Fonte: Autores (2015)

O gerador é alimentado com uma solução composta por um eletrólito e água (H<sub>2</sub>O). Segundo Chang (2007) os eletrólitos recomendados para a geração de hidrogênio são: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico), NaOH, KOH (hidróxido de potássio) e NaHCO<sub>3</sub> (hidrocarboneto de sódio). O eletrólito considerado mais adequado para o método utilizado neste trabalho é NaOH, pois aumenta a condutividade da solução, são íons de elevada mobilidade e evitam a perda por corrosão causada por ácidos eletrolíticos. Deste modo, a reação química que ocorre no gerador é dada por:



A reação química que ocorre no gerador de hidrogênio é uma reação exotérmica, ou seja, libera calor, então há dissociação do composto NaOH e a formação de íons nos dois polos, o ânodo polarizado positivamente e o cátodo polarizado negativamente.

Por meio dos experimentos realizados no laboratório foi possível observar que o hidrogênio se mostra bastante versátil tanto em sua obtenção, quanto em sua utilização. As Figuras 2a e 2b mostram o funcionamento do gerador e a demonstração

de sua produção, respectivamente. Para comprovar a existência do gás hidrogênio, alguns balões foram colocados na extremidade do protótipo e o gás foi coletado. Um dos balões cheios foi queimado e uma reação altamente explosiva foi observada.

Deste modo, estudos que viabilizam a produção de hidrogênio de forma limpa, como por eletrólise alcalina, são de grande interesse para substituição ou combinação dos combustíveis utilizados atualmente, uma vez que possui grande energia em sua combustão e libera apenas vapor d'água como subproduto.

**Figura 2** – a) Apresentação do gerador de hidrogênio. b) Explosão de um balão de hidrogênio.



Fonte: Autores (2015).

A utilização deste combustível pode ser aplicada em qualquer processo industrial, considerando que é um gás inflamável e explosivo, como em soldagens, e também como combustível para automóveis.

Há que se ressaltar, porém que mesmo diante de todos os benefícios ambientais e energéticos que o uso do hidrogênio pode trazer, esse elemento não se encontra isolado na natureza, é preciso de processos e transformações para extraí-lo, o que ainda acarreta um alto custo, levando a uma pequena parcela distribuidores e consumidores, mesmo que levado em consideração uma economia de até 55% no que diz respeito ao gasto com combustíveis em automóveis.

### Considerações Finais

A construção do gerador de hidrogênio foi feita de forma artesanal, no Centro Tecnológico Ernesto Hilbert do UNIBAVE, todo o material foi de responsabilidade dos alunos, e houve dificuldade em encontrar os materiais adequados como as placas de

acrílico, que tiveram que ser substituída por placas de poliestireno, dentre outros materiais como a bateria e seu respectivo carregador. A falta de informações mais detalhadas de montagem e utilização do gás, e ainda, estruturas para teste, delimitaram os experimentos e utilização do gás produzido. Informações como influência da concentração do eletrólito, efeito da temperatura, efeito da voltagem aplicada, precisam ser também estudados para o controle da produção de hidrogênio em um processo de eletrólise alcalina.

Vale ressaltar, que apesar de este protótipo ter alcançado o objetivo proposto, ainda precisa de alguns ajustes quanto à vedação de sua estrutura. Ao final de todas as pesquisas e experimentos feitos, pode-se perceber que o gerador de hidrogênio utiliza da eletrólise para a produção de hidrogênio, material este que encontra larga aplicação na forma de combustível, classificado como fonte de energia limpa, renovável e sustentável, tendo em vista que sua combustão gera apenas água ou vapor d'água como subproduto.

Todavia, existem ainda algumas barreiras à expansão do uso do hidrogênio como combustível e fonte de energia, pois a tecnologia para a geração deste é dispendiosa, pois não se trata de um combustível primário, ou seja, não é encontrado na natureza em estado puro, em quantidade significativa; há dificuldades em seu armazenamento já que se trata de um composto de baixíssima densidade, que ocupa muito volume, mas uma alternativa é o seu armazenamento na forma de hidretos, compostos instáveis que o liberam lentamente; sua produção a partir de recursos renováveis ainda não é economicamente competitiva; e as tecnologias para eliminação completa de carbono do ciclo produtivo ainda estão em desenvolvimento.

## Referências

ATIKNS, Peter; JONES, Loretta; **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5 ed., 2012.

BOTTON, J. P. **Líquidos iônicos como eletrólitos para reações eletroquímicas**. 2007. Tese (Ciências dos Materiais) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

CONELHEIRO, Luis Thiago Panage; LUCIANO, Arquimedes, **Desenvolvimento de um sistema de um gerador de hidrogênio gasoso para utilização como combustível alternativo em veículos automotores**; VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, Centro Universitário de Maringá, 2012.

CARVALHO, Geraldo Camargo de. **Química moderna**. 1997.

CHANG, Raymond; **Química geral**: conceitos essenciais. 4 ed. 2007.

HEWITT, Paul G.; **Física conceitual**, 11 ed. 2011.

RIBEIRO, Suzana Kahn; REAL, Márcia Valle. **Novos combustíveis**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

SENRA, Fernando Osório, et al. **Estudo da aplicação de hidrogênio e gasolina em motor ciclo Otto**. 2014. 42 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica). Automação e Sistemas – Universidade de São Francisco, São Paulo. 2014.

WOLLMANN, Fábio Leandro. **Estudo da Utilização de Gás Hidrogênio em Veículos Automotores**. 2013. 74 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica). Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Rio Grande do Sul. 2013.

YUVARAJ, A.L.; SANTHANARAJ, D. A systematic study on electrolytic production of hydrogen gas by using graphite as electrode. **Materials Research.**, v.17, n.1, p.83-87, 2014.

**Dados para contato:**

**Nome:** Fabiana Sartori Magagnin

**E-mail:** fabimagagnin@yahoo.com.br

## NOVO MODELO DE TRANSPORTE PARA RESÍDUOS DOMICILIAR URBANO

### Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação Gerenciamento de Processos

**Cristina Loch Stopassolli<sup>1</sup>; Glaucea Warmeling Duarte<sup>1</sup>; Mário Sérgio Bortolatto<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>. Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### Resumo

O Brasil produz cerca 260.000 toneladas de lixo diariamente, o que nos faz refletir sobre como esse lixo é transportado e separado pra que o impacto causado ao meio ambiente seja minimizado. Geralmente as cidades possuem caminhões de coleta, que recolhem o lixo de forma única, Entre estes descartes alguns tipos de lixo deveriam ter seu descarte controlado, pois pode ser reutilizados. Por isso é de extrema importância que a coleta seletiva seja desenvolvida nos municípios, podendo gerar renda para pessoas, economia para empresas e menor impacto para o meio ambiente, evitando a contaminação do solo e dos rios.

**Palavras-chave:** Lixo. Coleta seletiva. Caminhão.

#### Introdução

Com aumento gradativo da população aumentou-se também a quantidade de lixo gerado, fazendo com que em todo o mundo a preocupação com recolhimento dos resíduos e seu destino ganhasse força. Esta preocupação está associada, principalmente, com o meio ambiente, ou seja, a contaminação do solo e das águas, com a diminuição dos aterros sanitários e a melhora nas condições de saúde da população em geral.

Campanhas em escolas e bairros, ressaltando a importância da reciclagem e como proceder com a separação dos materiais em casa, seria uns dos primeiros passos a ser desenvolvido.

Para que a coleta seja uma ferramenta eficiente, cada município precisaria traçar o perfil dos resíduos gerados pela sua população, podendo assim estruturar sua coleta.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2012), de todo o resíduo descartado no Brasil, 53% é material orgânico, 25% papel e papelão, 3% plástico, 2%

metal, 2% vidro, 15% outros. E todo este resíduo é destinado à aterros sanitários (76%), lixões (22%) e reciclagem (2%).

Com base nesses dados, podemos observar que grande parte do lixo no Brasil ainda é descartada de maneira imprópria e que reciclagem ainda não é utilizada adequadamente como forma de diminuir a quantidade de resíduos gerados.

Segundo o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA, 2014), nos últimos 12 anos houve uma grande evolução em relação ao destino final dos resíduos sólidos. De todos os aterros de Santa Catarina, 58% são gerenciados por empresas particulares, 11% pertencem a consórcios e 31% são municipais.

Sobre a qualidade dos aterros, 42% estão sendo operados em ótimas condições, 39% em condições adequadas para receber os resíduos sólidos e os outros 19% foram enquadrados como aterros controlados em condições mínimas.

De acordo com dados do IBGE (2014), dos 97% dos resíduos sólidos recolhidos em Santa Catarina, apenas 12% são reciclados. Sendo que em 2008, 58% das cidades depositavam lixos em aterros os outros 42% ainda depositavam em lixões a céu aberto.

O Cirsures (Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul) possui aterro sanitário localizado no Bairro Rio Carvão, município de Urussanga. O local recebe em média 1.000 toneladas/mês de resíduos sólidos urbanos, gerados pelos municípios consorciados, que inclui Cocal do Sul, Lauro Muller, Morro da Fumaça, Orleans, Siderópolis, Treviso e Urussanga.

Conforme dados do CIRSURES, a vida útil do aterro é de 14 anos, com prazo de encerramento previsto para 2017, e possui capacidade total projetada para 320.833 m<sup>3</sup> de resíduos sólidos. O aterro sanitário possui Licença Ambiental de Operação FATMA – n° 256/2010 e Alvará Sanitário da Vigilância Sanitária n° 065/2013. São realizados monitoramentos no aterro e os efluentes gerados no processo são encaminhados para a estação de tratamento. Anualmente são tratados aproximadamente 13.000 toneladas de resíduos e 7.200 m<sup>3</sup> de chorume. A maior parte dos resíduos vem misturada em caminhões compactadores.

O CIRSURES efetua sua cobrança por tonelada depositada no consórcio, atualmente R\$60,00/tonelada. O valor gasto anualmente com o CIRSURES pelos municípios é relativamente alto, e ao reduzi-lo pode ser aplicado em benefícios à comunidade.

Conforme dados coletados na Prefeitura Municipal de Orleans, o município gera em torno de 10 toneladas por dia de lixo, e tem como suporte 12 coletores e 03 caminhões compactadores. Todo lixo gerado é encaminhado ao CIRSURES, e entre todas as associadas ao consórcio, Orleans é a que deposita maior quantidade de lixo no aterro. O caminhão de coleta faz duas viagens diárias até o CIRSURES para o depósito de materiais, com a redução do lixo orgânico fará somente uma ao dia, e isso irá ocasionar uma redução de custos com combustíveis e manutenção dos veículos.

A FAMOR (Fundação do Meio Ambiente de Orleans), juntamente com a Prefeitura Municipal e o Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE) estão engajadas na campanha para a separação do lixo no município, sendo feitas reuniões com moradores para explicar a importância dessa separação e gradativamente as pessoas estão se conscientizando.

Sendo assim, verifica-se a necessidade de desenvolver um modelo para coleta do lixo e no mesmo haverá dois compartimentos separados, um para coleta do lixo orgânico e outra para coleta do lixo reciclável. O presente estudo tem o objetivo de desenvolver um projeto de caminhão com três eixos e com dois compartimentos separados, um com o esmagador para a coleta dos resíduos orgânicos e outro compartimento de tamanho maior para os recicláveis.

### **Procedimentos Metodológicos**

A fase inicial dos estudos foi marcada pelo levantamento de informações e formação do banco de dados. As pesquisas foram realizadas com levantamentos em fontes bibliográficas, bancos de dados digitais e fontes de dados disponíveis na internet.

A coleta de dados foi realizada através das informações relevantes de pesquisas realizadas com o setor de obras da Prefeitura Municipal de Urussanga, com o órgão responsável pela coleta e pesquisas em livros, jornais, artigos e assuntos sobre o tema.

Também foram realizadas visitas de campo, para avaliar o processo de funcionamento do caminhão de lixo convencional.

O foco da nossa pesquisa teve os seguintes critérios básicos, um roteiro de observações e entrevistas informais foram elaboradas e direcionado a comunidade, selecionados aleatoriamente, a fim de obter informações sobre o conhecimento e em uma possível participação em um programa de coleta seletiva de lixo em nossa região.

## Resultados e Discussão

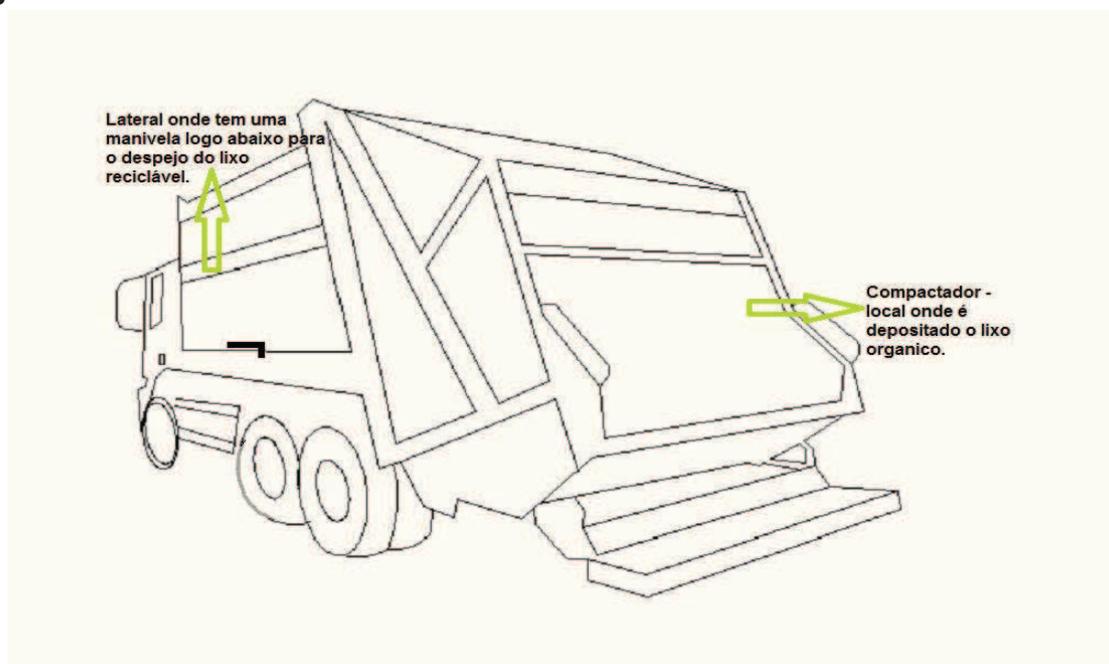
As Figuras 1 e 2 detalham o protótipo do novo modelo do caminhão de coleta seletiva com compartimentos separados para lixo orgânico e reciclável.

**Figura 1** - Vista lateral do novo modelo de coleta seletiva.



Fonte: Autores (2014).

**Figura 2** - Vista traseira do novo modelo de coleta seletiva.



Fonte: Autores (2014).

Neste novo protótipo há dois compartimentos separados, sendo um deles para o lixo comum, que continuara sendo compactado da mesma forma que no

caminhão de coleta tradicional, e o segundo compartimento para deposição do lixo reciclável. É importante salientar que, para a construção desta nova proposta, o chassi do caminhão será diferente do tradicionalmente utilizado. Este fato elevava os custos finais do projeto.

Porém, mesmo com o maior custo de produção e compra destes coletores, a quantidade de resíduos que poderá ser coletada por vez será maior, ou seja, seriam necessárias menos viagens, gerando uma economia de horas de trabalho e de combustível.

A separação do lixo orgânico e inorgânico ocorrerá no ato da coleta, pelos próprios funcionários da prefeitura do município. Para facilitar essa separação e coleta, a prefeitura providenciará uma lixeira a cada 100 metros ao decorrer das ruas e disponibilizará aos moradores sacos de lixo em cores diferenciadas. Após a coleta, o caminhão segue para locais específicos onde serão depositados os resíduos.

Com a população fazendo a separação dos resíduos o trabalho de coleta fica mais fácil, organizado e eficiente e isso ocasionará em uma redução de custos para o município com o CIRSURES, combustível e manutenção dos veículos, disponibilizando dinheiro para investir em prol da comunidade.

O lixo reciclável poderá ser vendido para Cooperativas responsáveis em descarte dessas coletas, obtendo fundos para os municípios.

Algumas vantagens da utilização do novo caminhão de coleta seletiva podem ser destacadas, dentre elas: melhoria das condições sanitárias; melhoria das condições ambientais; possibilidade de melhorias nos serviços de limpeza urbana; geração de empregos e melhorias para a economia; mobilização da comunidade e difusão de conhecimentos sobre educação ambiental; simplificação no processo de identificação do lixo orgânico e materiais recicláveis.

### **Considerações Finais**

Com o desenvolvimento do presente projeto pode-se perceber que ainda há um grande caminho a ser percorrido para que os resíduos gerados pela população nos municípios tenha o destino correto. Além de programas de incentivo e projetos de melhoria, é preciso conscientizar a população sobre a importância do descarte correto dos resíduos.

O projeto proposto de caminhão de coleta facilitara o processo de recolhimento e separação destes resíduos. Sendo assim, em uma mesma coleta, pode-se recolher tanto material reciclável, quanto o não reciclável.

Apesar de que o desenvolvimento deste projeto requerer, de início, investimento de recurso financeiro por parte dos municípios, em longo prazo este recurso seria compensado. Como o caminhão teria maior espaço para acondicionamento do lixo, menos viagens precisariam ser feitas para recolhimento do resíduo. Além disso, poderiam ser criadas cooperativas para separação e beneficiamento do material reciclável recolhido, dando à ele um valor comercial rentável.

### Referências

ABRELPE (São Paulo). **ABRELPE**. Disponível em: <=1420>. Acesso em: 09 ago. 2014.

CREA (Santa Catarina) (Org.). **CREA Conselho Regional de Engenharia e Agronomia**. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/>>. Acesso em: 01 jun. 2014.

CREA (Florianópolis) (Org.). **CREA Conselho Regional de Engenharia e Agronomia**. Disponível em: <id=2354#.VRMPQI64Kqg>. Acesso em: 15 jul. 2014.

IBGE (Brasil). **IBGE Instituto Brasileiro Geografia Estatística**. 2014. Disponível em:<view=noticia>. Acesso em: 30 maio 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos nº 7.404/2010**. Brasília, DF de fevereiro de 2012. Versão Pós Audiências e Consulta Pública Para Conselhos Nacionais. Brasília.

\_\_\_\_\_. **Como e Porquê Separar o Lixo?**. Disponível em: <1-como-e-porquê-separar-o-lixo>. Acesso em: 26 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Gás Natural**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

### Dados para contato:

**Autor:** Cristina Loch Stopassolli

**E-mail:** prodiesel.cris1@gmail.com

## UMA LEITURA HISTÓRICO-CRÍTICA DOS CONCEITOS DE PRÁTICA, COTIDIANO E NÃO COTIDIANO

### Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

**Silvana Citadin Madeira<sup>1</sup>; Ademir Damasio<sup>1</sup>; Adriana Zomer de Moraes<sup>1</sup>; Deise Coan<sup>1</sup>; Veronica Sobreira Mota<sup>1</sup>; Rafaela Veronez Dalazen Monteguti<sup>1</sup>; Cristina Figueiredo da Silva Niero<sup>1</sup>.**

#### 1. Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE

#### Resumo

As “orientações teóricas” constantemente se reavivam nos momentos de dificuldades de aprendizagem dos alunos que não satisfaziam nossas expectativas. Além disso, nos últimos anos, os desafios de ensinar Matemática se complexificam no cotidiano escolar, uma vez que somos indagados pelos alunos para que explicitemos um sentido prático para cada conceito matemático. Nessa conclamação está muito mais a preocupação com a dinâmica da aula do que uma vontade de aprender Matemática. São nesses momentos que as “orientações teóricas” ressurgem como uma saída para os dilemas que presenciamos frente às rejeições de boa parte dos estudantes em relação à Matemática.

**Palavras chave:** Matemática. Cotidiano. Prática. Concreto.

#### Introdução

Na perspectiva Histórico-Crítica a educação escolar tem um papel que não se prende somente à relação direta entre ensino e aprendizagem e suas consequências extraídas de uma situação que, normalmente, é denominada de avaliação. Duarte (2007, p. 43) tem como hipótese que ela exerce uma função importante na formação do indivíduo, pois é “mediadora entre o cotidiano e não cotidiano”.

No entanto, as necessidades e as superações não surgem ou ocorrem de um momento para outro e de forma linear, pois também são geradas por determinantes sociais, entre eles pela educação que forma o indivíduo, entendido como um ser essencialmente social e histórico. Saviani (2009, p. 65) afirma: “A educação, portanto, não transforma de modo direto e imediato e sim de modo indireto e mediato, isto é, agindo sobre os sujeitos da prática”.

Nesse contexto em que a escola cumpre um papel mediador e, como tal, a educação como um dos instrumentos humanos de transformação, surge a pergunta: então, qual a transformação a que se refere e defende a Pedagogia Histórico-Crítica?

Saviani (2009) não considera que as teorias “crítico–reprodutivistas” se propõem a oferecer uma proposta pedagógica, pois ele entende que a ação pedagógica não pode descaracterizar-se do processo de reprodução das relações sociais dominantes. Nesse sentido, não é possível dizer que todas as teorias que se autodenominam como críticas realmente o são.

### **Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa se caracteriza como qualitativa. Nosso apoio teórico foi a Pedagogia Histórico-Crítica e a Teoria Histórico-Cultural, que têm a mesma matriz teórica: o materialismo histórico e dialético. Trata, pois, de uma reflexão com argumento histórico-crítico sobre o entendimento de prática e cotidiano, distinto daquele advindo do contexto escolar e do nosso processo de formação.

Constituiu-se leitura básica Saviani (1991); Saviani (1996); Saviani (2009); Duarte (1993); Duarte (2007) e Giardinetto (1999).

### **A Educação Escolar Numa Perspectiva Histórico-Crítica**

A Pedagogia Histórico-Crítica apresenta-se vinculada à proposta de transformação social. Traz uma concepção de mundo e sociedade concernente com sua matriz teórica, o materialismo histórico e dialético que, por consequência, requer uma educação coerente com os pressupostos das relações sociais almejadas.

Conforme Saviani (2008), para que a Pedagogia Histórico-Crítica possa conduzir de forma eficaz a prática dos educadores, é necessário que a própria concepção de teoria crítica não se limite somente aos fundamentos filosóficos, sociológicos e históricos da educação. Importa a elaboração de um corpo teórico que se constitui como mediador entre os referidos fundamentos e os estudos sobre o fazer educativo, que evita o dualismo de paradigmas entre teoria e prática.

Nos anos 1990, as pedagogias consideradas críticas, entre elas a Histórico-Crítica, foram alvo de questionamentos com o discurso de que precisariam ultrapassar a crítica e se constituir em ação. Entretanto, Saviani (2008) rebate e diz que não é

correta tal afirmação, pois ocorre um processo de mudança nos conteúdos da crítica e da denúncia naquele momento.

Nesse sentido, Oliveira e Duarte (1985) conclamam e argumentam para a necessidade de ultrapassar a dicotomia entre a teoria proclamada e a prática realizada. Isso requer o entendimento das raízes do problema. Necessariamente, incluem a vinculação da prática a uma determinada concepção de mundo, mediada por uma concepção pedagógica, que traduza os princípios filosóficos do materialismo histórico e dialético, entre eles o argumento de que prática e teoria se fundem num processo em que não faz sentido separá-los como ações distintas e não se efetivam concomitantemente.

Para tanto, Duarte (1993) propõe que se faça a análise da relação entre a objetivação e apropriação que expressa a dinâmica essencial da autoprodução do homem pela sua atividade social. É nesse contexto que se elabora um sistema que estrutura, uma teoria histórico-social da formação do indivíduo.

De acordo com Duarte (2007) a formação do indivíduo para-si é a formação de um posicionamento sobre o caráter humanizador ou alienador dos conteúdos e das formas de suas atividades objetivadoras, o que implica a formação de igual posicionamento em relação aos conteúdos das objetivações das quais ele se apropria e das formas pelas quais se realiza essa apropriação.

A Pedagogia Histórico-Crítica traz consigo o papel da educação como mediadora do processo da formação do indivíduo, com a consciência de que está num mundo em que, de forma oculta, está a dominação do homem pelo homem.

Giardinetto (1999) estabelece alguns pontos que auxiliam na compreensão do papel mediador da prática educativa na relação do indivíduo e as objetivações genéricas:

1) A função precípua da prática educativa na formação do indivíduo: a questão dos conteúdos escolares, dada a complexificação da realidade e a formação do indivíduo requer algo mais que a vida cotidiana. Como consequência, surge a escola como instituição responsável para transmissão e apropriação do saber historicamente acumulado. No entanto, não significa que o conhecimento cotidiano seja desprezado, o que se questiona é a sua supervalorização no processo educativo escolar. A Pedagogia Histórico-Crítica, em coerência com sua matriz teórica, o materialismo histórico e dialético, admite que o conhecimento cotidiano seja entendido,

concomitantemente, como germens e como limitadores no processo de apropriação do conhecimento não cotidiano. Ou seja, ele próprio não consegue sair dos limites pragmáticos da sua constituição. O modo de pensamento dele advindo apresenta apenas os elementos indicativos para serem superados com a apropriação dos conceitos científicos.

O conceito cotidiano cria uma série de estruturas necessárias para que surjam as propriedades inferiores e elementares dos conceitos. Por sua vez, o conceito científico, depois de ter percorrido de cima para baixo certo fragmento de seu caminho, abre espaço para o desenvolvimento dos conceitos cotidianos, preparando de antemão uma série de formações estruturais necessárias para dominar as propriedades superiores do conceito. (VYGOTSKI, 2000).

Para Giardinetto (1999), a escola ao priorizar os conceitos cotidianos impede que os alunos ultrapassem os raciocínios mais imediatos. Se expressa, pois, dupla consequência de ordem privativa, uma vez que tanto impede o desenvolvimento do pensamento mais complexo que ocorre na atividade de estudo como nega a apropriação do conteúdo com teor científico.

2) A prática educativa enquanto produção de novos carecimentos, que toma como referência a crítica de que os conteúdos escolares são distantes dos problemas da realidade dos estudantes. Conforme Giardinetto (1999), a questão se agrava com a constatação de que os estudantes apresentam um conhecimento específico que viabiliza a superação de muitos problemas do cotidiano. No entanto, ao se transpor esse conhecimento para a esfera escolar, os estudantes convivem com dificuldades na sua apropriação.

Davydov (1982), ao defender a prioridade dos conceitos científicos e o consequente desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, expressa que o pensamento empírico, que se desenvolve por via da apropriação dos conceitos cotidianos, aparece obstaculizando o processo de elaboração do pensamento conceitual teórico.

Observa-se que Davydov – que tem por base a Teoria Histórico-Cultural, cuja matriz também é o materialismo histórico e dialético – entende que a apropriação dos conceitos científicos gera o desenvolvimento do pensamento teórico. Da mesma forma, a Pedagogia Histórico-Crítica parte do pressuposto que é necessário o elemento mediador, prática educativa, para a formação do indivíduo a partir das

objetivações em-si para o acesso às objetivações para-si. Ou seja, o objetivo de uma prática pedagógica é a produção no indivíduo de “carecimentos não cotidianos”. (GIARDINETTO, 1999, p. 52). Em outros termos, a humanização requer do indivíduo uma relação “com a vida cotidiana mediatizada pela relação consciente com as esferas não cotidianas”. (DUARTE, 2007, p. 107).

### **O conceito de cotidiano e não cotidiano à luz da Pedagogia Histórico-Crítica**

De início, a pergunta que se apresenta é: Como a Pedagogia Histórico-Crítica diferencia as atividades cotidianas das não cotidianas? Para responder ao questionamento, a referência é Duarte (1993) que, por sua vez, se respalda em Agnes Heller, que concebe as atividades cotidianas como aquelas relacionadas à reprodução humana que, por extensão, reproduzem a sociedade. Por sua vez, as atividades não cotidianas também reproduzem a sociedade, mas contribuem de forma indireta na reprodução do indivíduo.

Vale destacar a diferença entre o conceito de cotidiano formulado por Heller e o mesmo termo com o significado de dia-a-dia, ou seja, aquilo que ocorre diariamente. Ao se adotar o conceito de cotidiano com o entendimento de dia-a-dia, a educação é considerada parte da vida cotidiana das pessoas (alunos, professores e demais funcionários) que frequentam a escola.

Para Duarte (2007), o termo cotidiano é passível de outra interpretação ao ser inserido na educação escolar, principalmente, quando utilizado como dia-a-dia. Nesse caso, não podem ser tratados como situações iguais, em decorrência das diferenças do motivo que conduz o tema do cotidiano. Isso porque a atividade escolar não é considerada como constituinte da vida cotidiana do indivíduo. Como algo estranho, requer que a própria escola se incumba de aproximar-se do cotidiano. Dessa dicotomização decorre o discurso de que é papel formativo da educação escolar oportunizar uma melhor preparação “do indivíduo para enfrentar os problemas do cotidiano. Cotidiano é aquilo que acontece fora dos muros da escola ou, pelo menos, fora da sala de aula; é a realidade concreta dos alunos; é a sua prática social; em suma: é a vida” (DUARTE, 2007, p. 37).

Em seu diálogo com Heller, Duarte (2007) entende que a autora utiliza o conceito de não cotidiano como sendo cotidiano, por fazer parte de uma teoria em que o desenvolvimento pleno do indivíduo se descaracteriza ao se reduzir a vida somente

à esfera do cotidiano. Se concebida dessa forma, então existe uma relação de alienação entre o indivíduo e o cotidiano. Por sua vez, se a vida humana se confunde com a vida cotidiana, a contraposição é que a redução da vida dos indivíduos humanos à esfera da vida cotidiana fica reduzida ao reino da necessidade.

A escola, ao realizar o papel mediador entre o cotidiano e o não cotidiano na formação do indivíduo, não tem a capacidade de produzir a superação da alienação da vida do indivíduo. É papel da escola a condução dos indivíduos no processo de apropriação das objetivações genéricas para-si. Reafirma-se, pois, a educação escolar como mediadora entre o cotidiano e o não cotidiano.

O conceito de educação escolar como mediadora entre o cotidiano e o não cotidiano tem como origem o posicionamento assumido por Saviani (2008) de que a prática pedagógica estabelece a mediação entre a prática social como ponto de partida e ponto de chegada. Também, ao definir o ato pedagógico escolar como atividade de ensino. Este, segundo Duarte (2007), traduz-se em duplo significado para o professor: como uma atividade cotidiana, isto é, parte orgânica da sua própria reprodução como indivíduo; concomitantemente, uma atividade não cotidiana, atrelada aos objetivos e valores que não se limitam a sua particularidade.

### **Considerações Finais**

Vale reafirmar que o compromisso da Pedagogia Histórico-Crítica com o papel mediador da educação para a formação do indivíduo traz a ênfase aos conceitos científicos em vez do conhecimento cotidiano dos estudantes. Nas palavras de Duarte (2007): “Uma prática pedagógica escolar voltada para a formação da individualidade para-si visa produzir no aluno necessidades de tipo superior, que não surgem espontaneamente, e sim pela apropriação dos conteúdos das esferas de objetivação genérica para-si”.

No entanto, é impossível descartar de vez o conhecimento cotidiano dos estudantes. O que se quer dizer é que ele não pode ser a referência do currículo escolar, pois já se constitui em apropriação do indivíduo. Como dizem Vigotski (2001) e Davydov (1982), o processo educativo deve ser prospectivo, isto é, superar a imediatez e aproveitar que nas atividades e no pensamento cotidiano se apresentam os indícios das necessidades de tipo superior.

A escola é o meio pelo qual um indivíduo se apropria dos conhecimentos científicos para compreender-se membro de uma classe social. Não só isso, ela se constitui em possibilidade, dependendo da relação entre forma e conteúdo, de superação da consciência de classe em-si para atingir a consciência de classe. Dessa forma, o conhecimento é o meio homogêneo pelo qual o indivíduo se relaciona com sua condição de classe.

A incumbência ao ensino escolar de transmissor dos conteúdos historicamente produzidos e socialmente necessários que conduz o processo de homogeneização pode ocorrer em conformidade com o sistema predominante na atualidade. A exigência é um ensino disciplinado e diretivo para que o estudante se aproprie do conhecimento científico em vez do conhecimento cotidiano.

### Referências

DAMAZIO, Ademir. ROSA, Josélia Euzébio da e EUZEBIO, Juliana da Silva. O ensino do conceito de número em diferentes perspectivas. **Revista: EMP – educação matemática e pesquisa**, v.4, n.1, 2012.

DUARTE, Newton. **Educação Escolar, Teoria do Cotidiano e a Escola de Vigotski**. 4 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

DUARTE, Newton. **A individualidade para-si. Contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo**. Campinas, SP: Autores Associados, 1993.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

OLIVEIRA, B.; DUARTE, N. **Socialização do saber escolar**. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1985.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

### Dados para contato:

**Autor:** Silvana Citadin Madeira

**E-mail:** silvanacmb@hotmail.com

## DESENVOLVIMENTO DE UM PORTAL NA INTERNET PARA DIVULGAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS DOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DA REGIÃO DE ORLEANS

Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação  
Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

Denis Redivo Vieira<sup>1</sup>; Nacim Miguel Francisco Junior<sup>1</sup>; Roberval Silva Bett;  
Rudiney Marcos Herdt<sup>1</sup>; Silvana Citadin Madeira<sup>1</sup>; Ricardo Alexandre Vargas  
Barbosa<sup>1</sup>; Johnny Pereira<sup>1</sup>; Max Roberto Pereira<sup>1</sup>

### 1. Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE

#### Resumo

Com o uso da internet e outras tecnologias no comércio tradicional, tivemos a criação do comércio eletrônico, com aplicações inovadoras e revolucionárias. Com base nisso, foi realizado uma pesquisa para o desenvolvimento do protótipo de um portal na internet com o objetivo de fazer a divulgação e comercialização de produtos e serviços na região da cidade de Orleans. Através da elaboração de um questionário direcionado às empresas, constatou-se que essa nova ferramenta seria relevante para o dia-a-dia das mesmas. Para o desenvolvimento da pesquisa, optaram-se pelos métodos descritivos, e a abordagem quantitativa para análise das informações.

**Palavras-chave:** E-commerce. Comércio Virtual. Desenvolvimento Econômico.

#### Introdução

Estamos vivemos em uma economia globalizada cada vez mais dependente da criação e administração de recursos de informação. Essas novas tecnologias levam muita informação ao redor do mundo através da Internet. Estar disponível na Internet significa estar atualizado em tempo real com o que se passa no mundo.

Silva (2009) fala que os benefícios trazidos por essas aplicações fazem da internet hoje um meio de comunicação muito importante, afetando de forma direta e indireta boa parte população. Seus serviços são utilizados para desde pesquisas bibliográficas, navegação para notícias e informações recentes, transações bancárias, compras, vendas e ate troca dos vários tipos produtos e ate mesmo para conferências, atendimento e suporte técnico são outros serviços que vão dar comodidade de não precisar mais sair de casa ou até mesmo da empresa para realizar esses tipos de tarefas.

Uma nova forma de venda incorporada junto à tecnologia da internet e que hoje é responsável por movimentar bilhões de reais por ano no Brasil e no mundo é o comércio eletrônico. Este mercado, que está em constante crescimento, já atraiu muitas empresas tradicionais e fez surgir também novos e lucrativos negócios, provocando o surgimento de novas tecnologias e técnicas para transferência de informações via internet, procurando melhorar a segurança das informações e proporcionar maior integração entre sistemas independentes, mas ao mesmo tempo comunicativos entre si.

O comércio eletrônico continua em plano desenvolvimento, tanto em termos de faturamento, quanto em número de usuários (COMSCORE NETWORK, 2009). Um dos motivos desse rápido desenvolvimento foi o aumento da competitividade e das pressões sobre os negócios. Quase todas as empresas hoje de pequeno porte, em todo mundo já possuem um site, e maioria das corporações tem grandes portais em que os funcionários, os parceiros comerciais e o público podem acessar informações corporativas.

Sob essa perspectiva, as três principais categorias de comércio eletrônico são: empresa-consumidora, empresa-empresa e consumidor-consumidor (LAUDON 2007, p. 280 apud GUEDES, 2009). Além destas, Stair e Reynolds (2006) apontam que as novas companhias estão usando tecnologias da internet para melhorar o controle e a distribuição de estoques.

Por fim, em virtude das rápidas mudanças Ramos (2007), ressalta que as empresas que queiram competir no ambiente virtual, terão de remodelar as suas formas de efetuar negócios. Pois empresas usam o comércio eletrônico para reduzir os custos de transações, acelerar o fluxo de bens e informações, melhorar os níveis de serviços ao consumidor e permitir uma melhor coordenação entre fabricantes, fornecedores e clientes.

Com essa pesquisa pretende-se facilitar o acesso de usuários a produtos e serviços de diversas empresas, beneficiando o público que dele fará uso, oferecendo vantagens como comodidade, agilidade, deslocamento. Objetivo geral deste trabalho é implementar um protótipo de portal na internet para a região de Orleans, que ofereça um espaço onde restaurantes, pizzarias, hotéis e outros estabelecimentos possam divulgar e comercializar seus produtos e serviços.

## **Procedimentos Metodológicos**

O método de pesquisa utilizado no desenvolvimento deste projeto será descritivo, pois tem o objetivo de descrever as características de determinado grupo de pessoas ou fenômeno com a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados por meio de questionário e da observação sistemática (GIL, 2002).

Quanto à abordagem, esta pesquisa é classificada como quantitativa. Segundo Machado, Maia, Labegalini (2007), as pesquisas quantitativas são mais adequadas para apurar opiniões e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, pois utilizam instrumentos estruturados como questionários.

Utilizou-se neste projeto como técnica o questionário, que é um instrumento ou programa de coleta de dados. A confecção é feita pelo pesquisador; o preenchimento é realizado pelo informante. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta para que o interrogado compreenda com clareza o que está sendo perguntado. Não é recomendado o uso de gírias. (KAUARK, 2010).

Essa pesquisa foi aplicada por um questionário simples e de fácil entendimento a todas as empresas visitadas, onde se identificou que das 20 empresas, 18 delas teriam interesse em divulgar e comercializar seus produtos e serviços em um portal on-line.

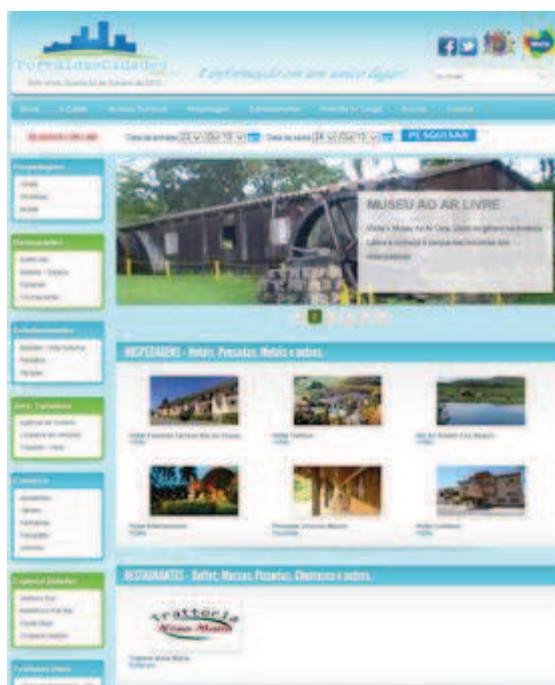
## **Resultados e Discussão**

De acordo com o questionário desenvolvido obteve-se o perfil de comerciante pesquisado, onde 80% das empresas questionadas são de venda de produtos, 5% hotéis, 5% restaurantes seguido por outros com 10%. Todas as empresas pesquisadas possuíam acesso a Internet e afirmam que a internet é uma boa forma de divulgação nos dias atuais. Dentre as empresas pesquisadas, 90% responderam que fazem propaganda na Internet e 10% disseram que não utilizam este meio. Das 20 empresas questionadas, 59% dizem tem perfil em rede social para ampla divulgação de seus produtos ou serviços, e 41% possuem sites de suas empresas onde a mesmas efetuam através dele vendas e atendem seus clientes no pós vendas. Das empresas questionadas 90% delas afirmam ter interesse em fazer divulgação num portal online, e 10% não demonstraram interesse.

Após o desenvolvimento da pesquisa e visualização da intenção de utilização do portal pelas empresas da região, foi desenvolvido o site para a divulgação dos produtos e serviços. As telas do portal são apresentadas nas Figuras a seguir.

A figura 1 apresenta a primeira tela do portal, onde o usuário poderá navegar através da barra de menu localizado acima perto do cabeçalho ou mesmo os menus ao lados que estão separados por diferentes cores identificando cada tipo de estabelecimento. No centro da página há um espaço para divulgação de empresas ou de algum evento e abaixo pequenas imagens de empresas registradas no portal.

**Figura 01** – Página inicial do portal de vendas e divulgação.



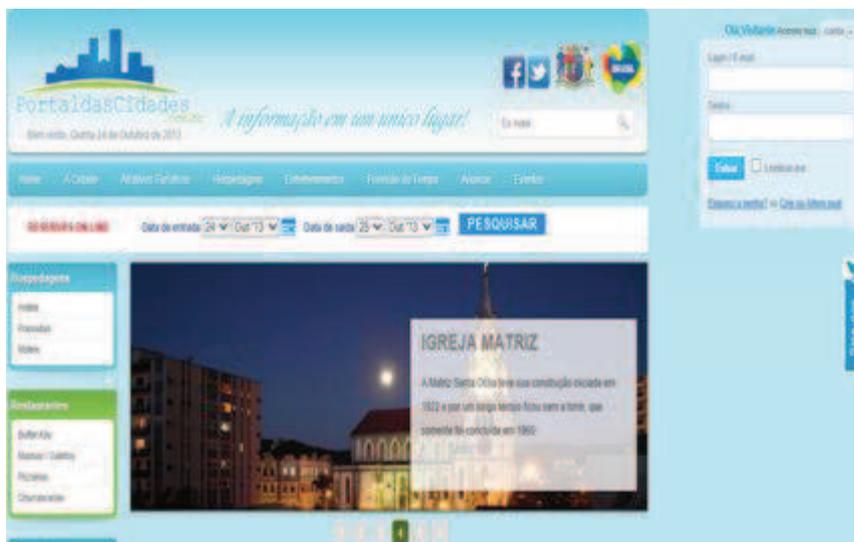
**Fonte:** Autores (2015).

Na figura 02 temos o campo de *login*, que fica no canto superior direito. Em todas as páginas do portal o usuário poderá realizar seu login, pois o campo fica minimizado, sendo visto somente quando usuário clicar em “Acesse sua conta”. O usuário tem a opção de entrar com seu *Login/E-mail* e Senha” e recuperar sua senha no link “Esqueci a senha?”.

A figura 3 apresenta o cadastro de usuário, nela é preciso informar os dados básicos e obrigatórios para o acesso ao *login* do portal. Na mesma página, o usuário terá que informar os dados pessoais para o cadastro no portal, sendo eles: nome, cpf, endereço, bairro, telefone e o sexo. Ao informar seu e-mail, automaticamente é

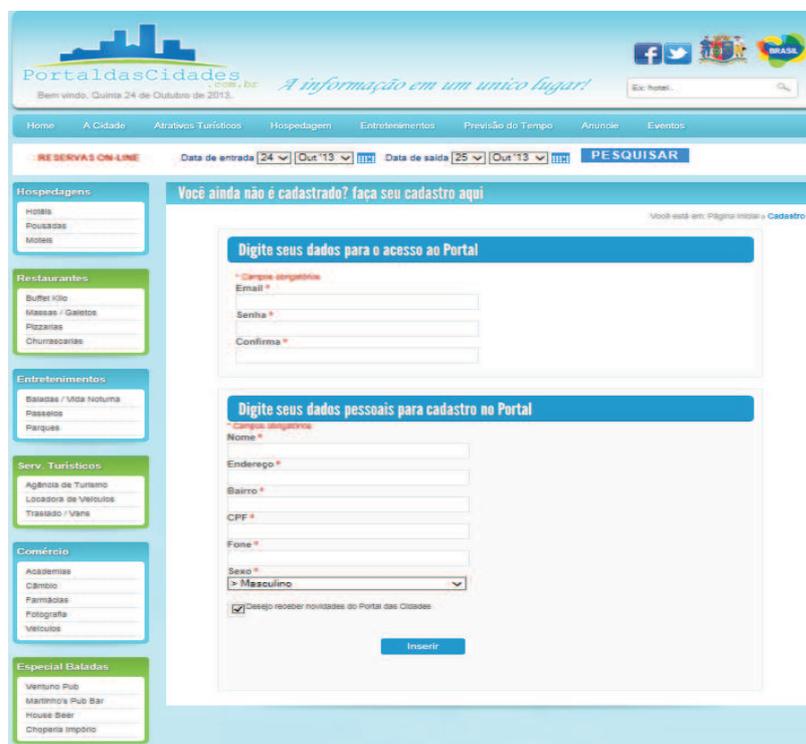
verificado na base de dados se o usuário já possui algum cadastro com o mesmo e-mail, se não possuir, ao clicar no botão Cadastrar o usuário é adicionado como novo usuário do portal.

**Figura 2 -** Página *login*.



**Fonte:** Autores (2015).

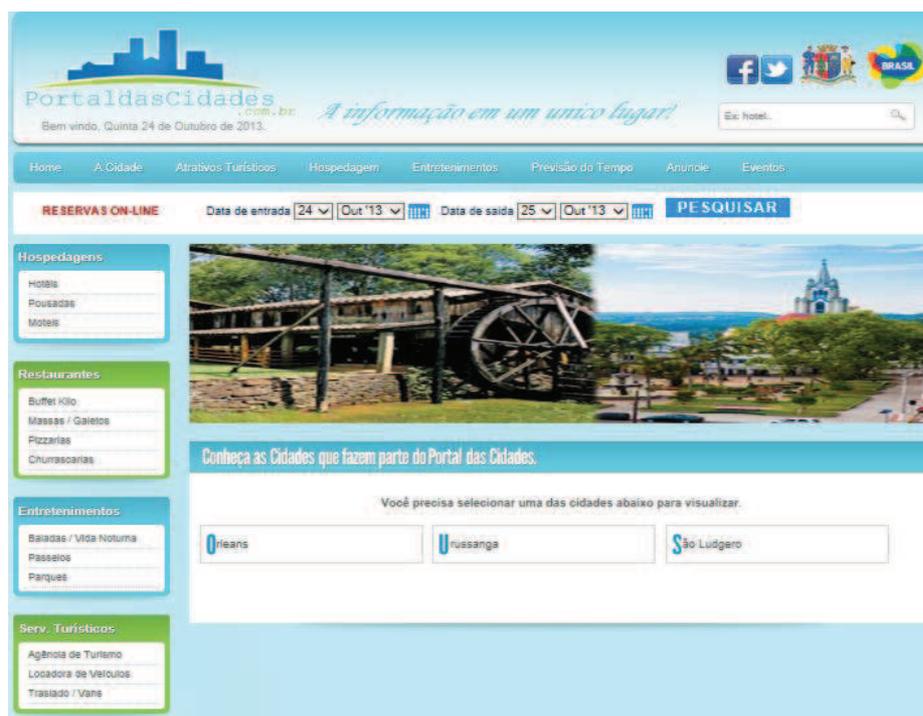
**Figura 3 -** Página cadastro de usuário.



**Fonte:** Autores (2015).

Na Figura 4 temos as cidades que fazem parte do portal, onde são divulgadas suas características, dados gerais dos municípios, como por exemplo, população, área territorial, colonização, localização e clima. Além de belas fotos de seus principais cartões postais.

**Figura 4** - Página cidades.



**Fonte:** Autores (2015).

## Considerações Finais

Com base na pesquisa realizada com as empresas na região de Orleans, com o intuito de montar um portal na internet, foi possível identificar vários fatores, como a disponibilidade do acesso a internet e o uso das formas de comunicação existentes como as redes sociais por esses estabelecimentos.

Com análise feita com base nos dados colhidos no questionário, se chegou à conclusão que o portal seria visto como uma ferramenta de grande utilidade para ser implantado na região onde iria promover uma solução eficiente para auxiliar e facilitar o marketing das empresas, possibilitando o aumento das vendas de produtos e serviços. Foi construído um portal na internet, baseado nas pesquisas realizadas com o intuito de atender as empresas e facilitar o acesso dos clientes aos produtos e serviços oferecidos.

Como propostas para trabalhos futuros, seria desejável, criar uma parte administrativa para as empresas, onde elas publicariam os produtos e serviços a serem vendidos diretamente e expandir o portal para as outras cidades do estado de Santa Catarina.

## Referências

COMSCORE, Network. **E-Commerce spending jumps 15 percent on cyber Monday to \$846 million, the second heaviest *online* spending day on record**, 2009. Disponível em:  
[http://www.comscore.com/Press\\_Events/Press\\_Releases/2008/12/Cyber\\_Monday\\_Sales\\_Reach\\_846\\_Million/\(language\)/eng-US](http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2008/12/Cyber_Monday_Sales_Reach_846_Million/(language)/eng-US). Acesso em: 5 out. 2014.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, Rainier E. F. F. **Comércio Eletrônico: uma realidade ou uma utopia?** 2009. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração de Empresas). Faculdade São Miguel, Recife, 2009.

KAUARK, Fabiana. **Metodologia da pesquisa: guia prático** Itabuna: Via Litterarum, 2010.

MACHADO, Lourdes Marcelino; MAIA, Graziela Zambão Abdian; LABEGALINI, Andréia Cristina Fregata Baraldi. **Pesquisa em educação: passo a passo**. Marília: Edições M3T Tecnologia e Educação, 2007.

RAMOS, Felipe Silveira. **E-Commerce, uma construtiva estratégia de crescimento**. 2008. Disponível em:  
[http://www.artigos.com/artigos/sociais/administracao/vendas/e\\_commerce,-uma-construtiva-estrategia-de-crescimento-1576/artigo/](http://www.artigos.com/artigos/sociais/administracao/vendas/e_commerce,-uma-construtiva-estrategia-de-crescimento-1576/artigo/). Acesso em: 16 mar. 2013.

SILVA, Newton Siqueira. **A internet como ferramenta competitiva**. 2009. Disponível em:<[https://www.ebitempresa.com.br/sala\\_imprensa/html/clip.asp?cod\\_noticia=1773&pi=1](https://www.ebitempresa.com.br/sala_imprensa/html/clip.asp?cod_noticia=1773&pi=1)>. Acesso em: 16 mar. 2013.

STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W. **Princípios de Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial**. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning, 2006.

## Dados para contato:

**Autor:** Silvana Citadin Madeira

**E-mail:** silvanacmb@hotmail.com

## **DIÁLOGOS ENTRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL E A SALA DE AULA**

### **Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação: Sistemas de informação e tecnologias inovadoras**

**Nacim Miguel Francisco Júnior<sup>1</sup>; Silvana Citadin Madeira<sup>1</sup>; Mara Lúcia Dos Reis Marino<sup>1</sup>; Deise Coan<sup>1</sup>; Adriana Zomer de Moraes<sup>1</sup>; Vanilda Maria Antunes Berti<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### **Resumo**

Este trabalho tem por tema o uso da robótica no contexto escolar. Trata-se de um estudo qualitativo e de revisão bibliográfica tendo como referenciais teórico-conceituais o construtivismo e o construcionismo. O objetivo deste é demonstrar as contribuições que o uso da robótica pode trazer ao ambiente de ensino, como um recurso capaz de auxiliar aluno e professor nos processos educacionais. Para tanto, são primordiais a discussão, o diálogo da tecnologia em sala de aula, a intervenção de um professor que instiga e contextualiza. São processos que dependem também das políticas públicas, da gestão escolar, da qualificação dos espaços escolares.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Processos Educacionais. Tecnologia Educacional.

#### **Introdução**

Evolução é quando uma ideia cresce, desenvolve-se. A aplicação de um pensamento, uma técnica transcende a função natural e originalmente concebida. Esse evoluir afeta também o universo em que objeto está inserido, causando um impacto, o qual, muitas vezes, faz surgir novas e interessantes possibilidades a serem exploradas.

O ambiente escolar é cenário de várias mudanças. Novas metodologias, alterações sociais, culturais, econômicas e, entre outras, a evolução tecnológica. As tecnologias também podem se tornar recursos pedagógicos, disponibilizando alternativas para o educar e auxiliando significativamente no processo de construção do conhecimento. As possibilidades dessa interação são evidenciadas, por exemplo, na forma pela qual os alunos atuam diante do uso de recursos tecnológicos no dia-a-dia em sala de aula.

O desenvolvimento da tecnologia mostrou a possibilidade de utilização de várias ferramentas. A Internet é um exemplo, permitindo a informação em tempo real, além de servir como ágil meio de comunicação, destacando-se nessa capacidade pela utilização de canais de bate-papos, troca de informações com o mundo inteiro, permitindo o intercâmbio de conhecimento, de cultura, de experiências.

A Robótica surge como uma dessas novas tecnologias. Desenvolvida para atuar nas indústrias automobilísticas e na engenharia, logo sua versatilidade permitiu que fosse aplicada em diversos setores alcançando, assim, a educação. Atualmente, tem atraído à atenção dos alunos, das escolas e dos professores despertando o interesse pelo uso dos recursos computacionais nas disciplinas em geral.

### **Procedimentos Metodológicos**

Trata-se de uma pesquisa de natureza pura, já que busca criar uma base de conhecimentos sobre a robótica educacional na sala de aula. O procedimento técnico utilizado é o de revisão bibliográfica com abordagem qualitativa (OTANI, FIALHO, 2011), tendo como referenciais teórico-conceituais o construtivismo e o construcionismo, tendo na teoria de Piaget os fundamentos para o raciocínio lógico na construção do conhecimento.

### **Jean Piaget, a epistemologia genética e o construtivismo**

Piaget começa por definir a si mesmo como um Epistemólogo. A Epistemologia é a soma de Epistêmê, que significa “ciência”, “conhecimento”, com Logos, que significa “estudo”, “discurso”. Um campo conceitual que aborda o estudo do conhecimento, suas teorias e origens.

Como o ser humano aprende? Qual a origem e a evolução do conhecimento? Essas são as primeiras indagações de Piaget. O indivíduo traz em si a capacidade de conhecer e aprender? É nossa hereditariedade que vai, pouco a pouco, nos levando ao conhecimento? Ou, ao contrário, nossas possibilidades de aprender decorreriam direta e exclusivamente das experiências, dos objetos? Jean Piaget rejeita explicações que defendem uma posição inata ao homem ou imposta pelo objeto. Em sua busca para descobrir o surgimento e a evolução do conhecimento, ele estabelece uma nova dinâmica para este processo.

Ao nascer, mesmo dispondo de infinitas gerações de bagagem genética, o homem não tem a capacidade de produzir um pensamento. E a civilização que o cerca, não tem capacidade de transmitir conhecimento a este ser. Sujeito e objeto. Nesse encontro, interação, está à genética, a gênese, do conhecimento. Ambos são conceitos a serem desenvolvidos, construídos. É, justamente, na interação entre os mesmos, que ocorre a construção do conhecimento.

Segundo Becker (1997), a teoria piagetiana procura demonstrar como o homem, apesar de trazer uma fascinante bagagem hereditária desde o nascimento, não consegue emitir a mais simples operação de pensamento ou o mais elementar ato simbólico por si só. O meio social é incapaz de ensinar ao recém-nascido o mais elementar conhecimento objetivo. Piaget demonstra que o sujeito humano é um projeto a ser construído; o objeto é, também, uma obra em desenvolvimento. Sujeito e objeto não possuem existência prévia, a priori: eles se constituem mutuamente; na interação, se constroem.

Nas palavras de Piaget (1995, p.30) “conhecer um objeto é transformá-lo, apreendendo os mecanismos desta transformação vinculada as ações transformadoras”. Conhecer pressupõe, então, trocas com o outro, com o meio físico e social, a interação entre objetos e pessoas. Trocas que interpelam o sujeito, causando necessidades, desejos, questionamentos, contradições necessárias à assimilação e acomodação de novas estruturas cognitivas, novos conhecimentos e saberes sobre si e o mundo. Existe uma necessidade de adaptação do homem ao meio. A vida, biológica, afetiva, social é um processo contínuo de adaptação às formas cada vez mais complexas.

Piaget não teve preocupações com a transposição de suas teorias para o contexto escolar. Entretanto, sua teoria derivou um fazer que procura construir o diálogo. A tal movimento deu-se o nome de Construtivismo.

Estudos de Banks (1994) e Becker (2001) indicam que não há um método de ensino ou uma teoria pedagógica construtivista. Piaget não oferece respostas sobre o que e como ensinar o aluno, afirmam os autores. Por outro lado, a obra deste pesquisador e seu legado teórico permitem aos professores subsídios importantes para estudar, compreender e modificar processos educacionais e práticas pedagógicas. Seus pressupostos auxiliam no sentido de uma posição de respeito frente às singularidades, aos estilos e processos intelectuais (BANKS, 1994;

BECKER, 2001). E, embora não haja uma intencionalidade direta, as investigações piagetianas causaram grande impacto no contexto escolar (CHAKUR, SILVA, MASSABNI, 2004).

Para desenvolver sua autonomia moral e intelectual, o aluno precisa, por exemplo, expor, compartilhar e defender suas ideias. Quando fica simplesmente a cargo do professor sentenciar o que é certo ou errado, facilmente se compreende que é este que detém o conhecimento. Memorizando uma enorme quantidade de informação, muitos estudantes conseguem passar em provas e ir vencendo as séries, chegando mesmo destacadamente até a faculdade. Porém, poucos demonstram ser capazes de raciocinar sistematicamente. Tais posturas não favorecem a autonomia do sujeito, que é a finalidade principal da educação (KAMII, 1990).

No contexto dos processos educacionais e das práticas pedagógicas existe, a valorização de estratégias, recursos, procedimentos e ações capazes de promover e valorar a cooperação, o diálogo, a interação que levem à autonomia moral e intelectual. A moral da consciência autônoma obriga os sujeitos a situarem-se uns em relação aos outros, sem que as particularidades sejam suprimidas. No aspecto moral, a cooperação autônoma e responsável é fonte de valores construtivos (PIAGET, 1994).

O diálogo com o outro, a importância do grupo e da reflexão são beneficiados pelo trabalho em grupo em sala de aula. A partir da obra piagetiana, aposta-se na riqueza de possibilidades oferecida pela atividade de grupo em vez da fórmula tradicional empregada na aula magistral. Trata-se de incentivar a troca de ideias, as discussões e a cooperação.

A construção do conhecimento pode ser estimulada, também, por jogos: por exemplo, uma atividade propondo a operação de adição da matemática, na qual o aluno precisa esforçar-se para alcançar este objetivo. Como a tarefa precisará ser resolvida em conjunto, serão diferentes visões, oportunizando ao aluno a construção do conhecimento (KAMII 1990).

Tal concepção educacional inova e estimula o construir do conhecimento. Assim, o construtivismo mobiliza o estudante, tornando o aprender e o ensinar também um recurso lúdico-pedagógico, o qual possibilita o descobrir e recompensa com o prazer.

Tal concepção, do professor como facilitador de uma aprendizagem que acontecerá sozinha, por força da interação entre criança e o objeto, é frequente na Tecnologia Educacional. Em detrimento do professor, do conhecimento socialmente construído, supervaloriza-se a ferramenta, como se o processo educacional fosse capaz de ocorrer pela simples interação tecnologia – aluno. Piaget (1977) critica a abordagem da educação formal, a qual estimula o individualismo e faz do educador uma figura onipotente. Piaget percebe a função do educador de forma diferenciada, mas não menos relevante do que na pedagogia tradicional.

O conhecimento é construído no diálogo, na crítica; é um processo coletivo. São essas interações entre os indivíduos que oportunizam raciocinar de forma lógica e objetiva. Então, ao promover a interação e a consciência crítica, o professor está promovendo, também, um ambiente favorável para que o aluno desenvolva o seu conhecimento.

O que se deseja é que o professor deixe de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas (...) Seria absurdo imaginar que, sem uma orientação voltada para a tomada de consciência das questões centrais, possa a criança chegar apenas por si a elaborá-las com clareza. (PIAGET, 1977, p. 18).

O aprender está sempre em movimento. Nosso diálogo com o mundo nos faz crescer, evoluir. E, assim, vamos construindo o nosso saber. Piaget acredita em uma pedagogia que dialoga, constrói e desconstrói conceitos, em que o coletivo enriquece o individual.

### **Quais as possíveis colaborações da robótica educacional nos processos educacionais?**

O professor, por meio da Robótica Educacional, cria ambientes de aprendizagem. A sua utilização em sala de aula pode levar à construção do conhecimento de forma lúdica e instigante. Nesse contexto, o robô pode ser compreendido como um artefato cognitivo que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias, ou “um objeto-para-pensar-com”, nas palavras de Papert (2002). Além de propiciar ao aluno o conhecimento da tecnologia atual pode-se desenvolver o raciocínio lógico; e diversificar as formas utilizar de conceitos aprendidos em diversas áreas.

É recente, no Brasil, pensar as possibilidades do robô no campo educacional. Não se trata apenas de uma simples ferramenta, mas de um recurso que poderá promover, dentre outros, a pesquisa, o desenvolvimento do raciocínio lógico, o trabalho em grupos, o diálogo entre campos do saber.

Acreditamos que o simples acréscimo de tecnologia às atividades já existentes na sala de aula e na escola necessariamente não qualifica o ensino e a aprendizagem. Acredita-se na importância de articular os campos da Tecnologia Educativa (TE) e da Educação Tecnológica (ET). Atualmente, sob seu domínio, encontramos estudos que tratam da aplicação da tecnologia, qualquer que seja, nos processos educacionais.

### **Considerações Finais**

Construir conhecimento implica uma apropriação progressiva do sujeito sobre objeto e do objeto agindo sobre o sujeito. Pressupõe trocas com o outro, com o meio físico e social, a interação entre objetos e pessoas. Trocas que interpelam o sujeito, causando necessidades, desejos, questionamentos, contradições, estranhamentos, desequilíbrios necessários à construção de novas estruturas cognitivas.

A metodologia proposta pela Robótica permite ações colaborativas, favorecendo, como afirmado anteriormente, o desenvolvimento da autonomia, da cooperação, do conhecimento físico em suas diferentes etapas. Acredita-se, contudo, que tais possibilidades não são inerentes à tecnologia. A manipulação de um objeto não permite a tomada de consciência das suas propriedades, tampouco desenvolve a criticidade e a capacidade de reflexão. Para tanto, são primordiais a discussão, o diálogo da tecnologia com a sala de aula, a intervenção de um professor que interpreta, instiga e contextualiza. Processos que, para serem acionados, dependem também (e sobretudo) das políticas públicas, das propostas de formação, da gestão escolar, da qualificação dos espaços escolares.

As escolas, cada vez mais, preparam o aluno para que ele tenha um conhecimento sobre a base tecnológica, necessitando, assim, de uma integração entre a gestão de sala de aula e os novos recursos tecnológicos.

Implantar a tecnologia nas escolas é um desafio a ser vencido. Mas isso só acontecerá quando a potencialidade deste recurso for compreendida e incorporada

crítica e reflexivamente pelos professores, alunos e demais membros da comunidade escolar.

## Referências

BANKS, L. L. **As interações sociais na perspectiva piagetiana.**, São Paulo: FDE, 1994.

BECKER, F. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem: J. Piaget e P. Freire.** Rio de Janeiro, DP&A, 1997.

\_\_\_\_\_, F. **Educação e construção do conhecimento.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHAKUR, C. R. S. L.; SILVA, R. C.; MASSABNI, V.G. **O Construtivismo no Ensino Fundamental: um caso de desconstrução.** In: 27a. Reunião Anual da ANPEd, 2004, Caxambu. Sociedade, Democracia e Educação: UNESP. p.1-18.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos.** São Paulo: Papirus, 1990.

OTANI, F.; FIALHO, F.A.P. **TCC – Métodos e Técnicas.** 2 ed. Florianópolis: Visual Books., 2011.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança.** São Paulo: Martins Fontes, 1986. 212p.

\_\_\_\_\_. **O juízo moral na criança.** São Paulo: Summus, 1994.

\_\_\_\_\_. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1977.

\_\_\_\_\_. **Seis estudos de psicologia.** 21 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

## Dados para contato:

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Júnior

**E-mail:** junior@unibave.net

## UNIBAVE OPENCODE: PROTÓTIPO DE APLICAÇÃO PARA GERAÇÃO DE QR CODE NA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE - UNIBAVE

Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação  
Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

Stéfani Backes Kons<sup>1</sup>; Johnny Pereira<sup>1</sup>; Silvana Citadin Madeira<sup>1</sup>; Roberval Silva Bett<sup>1</sup>; Arlei Correa Zomer<sup>1</sup>; Elvis Bloemer Meurer<sup>1</sup>; Ricardo Alexandre Vargas Barbosa<sup>1</sup>; Mara Lucia dos Reis Marino<sup>1</sup>; Max Roberto Pereira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE

### Resumo

Apesar do advento da internet, que possibilitou acesso rápido à informação, os livros continuam servindo de base para qualquer pesquisa. O acervo físico de uma biblioteca pode acarretar problemas, como falta de espaço para armazenamento dos livros, fazendo com que as bibliotecas optem por trabalhar com as Bibliotecas Virtuais. Assim sendo, desenvolveu-se um Protótipo de Aplicação para Geração de QR Code, que visa disponibilizar para consulta os exemplares dos livros com mídia digital disponível. A utilização do protótipo permitirá à biblioteca manter disponíveis para consulta às mídias dos livros, não sendo necessário investir em vários exemplares impressos da mesma bibliografia.

**Palavras-chave:** Biblioteca. Mídias Digitais. QR code.

### Introdução

Desde o surgimento dos meios educativos as bibliotecas têm adotado um papel fundamental no enriquecimento do processo de ensino, sendo consideradas indispensáveis no processo de aprendizado e formação dos educandos.

O ambiente bibliotecário consiste em estruturar um centro de consultas e estudo não só para os educandos bem como para a sociedade. Esse centro proporciona aos seus usuários um ambiente propício à formação e ao desenvolvimento de hábitos de leitura e pesquisa, assim como proporcionará condições de constante atualização de conhecimento em todas as áreas do saber.

Para manter a condição de atualização dos conhecimentos a biblioteca precisa investir constantemente em seu acervo bibliográfico, buscando sua ampliação, que poderá dificultar a manutenção dos exemplares dos vários livros existentes.

Segundo MARCHIORI (1997), uma expansão para o conceito biblioteca surgiu devidos às modificações tecnológicas e as recentes concepções de gerenciamento de recursos de informação, o que nos transpõe o conceito de biblioteca virtual.

Aplicando-se o conceito de biblioteca virtual notou-se a necessidade de desenvolvimento de um *software* de aplicação que permitisse o acesso de modo remoto ao acervo. Essa aplicação tornou-se possível devido à utilização de catalogação por *QR Codes*. De acordo com COELHO (2013), “QR Code consiste em um gráfico 2D de uma caixa preto e branca que contém informações pré-estabelecidas”, que serão direcionadas para um servidor onde estarão disponíveis em mídia digital os livros do acervo.

Atualmente a Biblioteca Universitária do UNIBAVE conta com um acervo que contém diversos livros das áreas de conhecimento pertinentes à instituição de ensino. No entanto, a maior parte dos livros possui poucos ou apenas um exemplar impresso para consulta o que dificulta o seu processo de empréstimo para fins de pesquisa fora do recinto bibliotecário.

A dificuldade de acesso aos livros, pelo processo de empréstimo, pode acarretar problemas tanto ao acadêmico quanto a própria biblioteca. Isso ocorre porque o acadêmico precisará dedicar tempo e muitas vezes investimentos para encontrar outras formas de obter o objeto de consulta. Deste modo o acervo da biblioteca acabará por não ser utilizado o que tornará os investimentos em sua ampliação e atualização custosos e com pouco retorno.

Com a utilização do Protótipo de Aplicação para Geração de *QR Code*, será possível disponibilizar para consulta, de forma rápida e dinâmica, por meio de dispositivos móveis, todos os exemplares de livros que possuírem mídia digital. Desse modo não haverá necessidade de investimento em vários exemplares impressos do mesmo livro, fazendo com que a biblioteca possa investir em ampliação e atualização do seu acervo.

### **Procedimentos Metodológicos**

Como base de pesquisa para este trabalho utilizar-se-á abordagem exploratória, que por sua vez, atenderá melhor os seus objetivos, pois têm como principal finalidade, desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos (GIL, 2008, p.27). Quanto à natureza,

esta pesquisa pode ser classificada como pesquisa aplicada, visto que “envolve verdades e interesses locais, tendo como propósito resolver um problema específico, que provavelmente resultará em um produto diretamente aplicado, buscando atender demandas sociais”. (SOUZA; FIALHO; OTANI, 2007, p.38). Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se o método quantitativo pois será aplicado à pesquisa um instrumento para a coleta de dados, a partir de um questionário estruturado, visando obter numericamente os resultados para a realização dos objetivos da pesquisa.

## Resultados e Discussão

A utilização da Aplicação para Geração de *QR Code* da biblioteca, que tem por objetivo facilitar o acesso às mídias digitais dos livros do acervo, consistirá em um sistema de catalogação por *QR Code* que permitirá que o acadêmico consulte de forma rápida e dinâmica os livros digitais disponíveis.

A catalogação por *QR Code* será efetuada diretamente pelos funcionários da biblioteca, que com auxílio da aplicação irão gerar um *QR Code* para cada exemplar de livro que possui mídia digital disponível. Com o *QR Code* gerado o funcionário poderá imprimi-lo e posteriormente disponibilizá-lo junto ao exemplar.

Dessa forma, quando o acadêmico precisar de um exemplar de livro da biblioteca e não puder retirá-lo devido às regras de empréstimo, este poderá utilizar um leitor de *QR Code* para ler o *QR Code* do livro e assim ter acesso à mídia digital.

Ao efetuar a leitura do *QR Code* a mídia do livro será disponibilizada no *browser* do dispositivo do usuário em formato de mídia PDF (*Portable Document Format*). Com isso ele poderá consultar a mídia quantas vezes forem necessárias, podendo ou não efetuar o *download* desta para o seu dispositivo.

As telas de cadastro do protótipo da aplicação possuem, por padrão, 3 (três) funcionalidades comuns: (1) Salvar – clicando no botão salvar o usuário irá gravar os dados informados salvando o cadastro. (2) Limpar – clicando no botão limpar o usuário irá limpar os dados informados nos campos da tela. (3) Excluir – clicando no botão excluir o usuário irá eliminar os dados que houverem armazenados no cadastro selecionado.

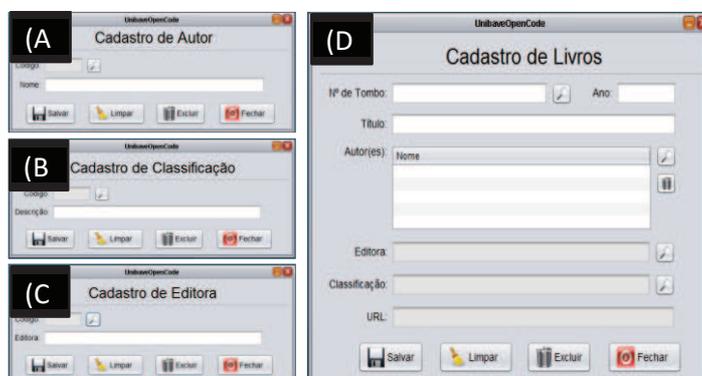
A Figura 01(A) apresenta a tela onde o usuário da aplicação irá cadastrar os autores do livro que ele deseja catalogar. A Figura 01(B) apresenta a tela onde o usuário da aplicação irá cadastrar a classificação do livro que ele deseja catalogar. A

Figura 01(C) apresenta à tela onde o usuário da aplicação irá cadastrar a editora do livro que ele deseja catalogar.

Os códigos cadastrados serão implementados automaticamente pela aplicação e, portanto, o usuário não poderá informá-lo no momento do cadastro. Ele terá acesso ao código apenas pelas telas de consulta, que serão apresentadas a seguir. Para excluir um cadastro, é preciso informar, por meio da busca, qual qual tipo de cadastro ele deseja excluir. No entanto, caso essa cadastro já esteja relacionada a algum(s) livro(s) não será possível efetuar a exclusão fazendo com que seja necessário que o usuário remova ou altere diretamente no cadastro do(s) livro(s) relacionado(s).

A Figura 01(D) apresenta à tela onde o usuário da aplicação irá cadastrar o(s) livro(s) que ele deseja catalogar. O número de tomo do livro deverá ser informado pelo usuário no momento do cadastro e precisará estar de acordo com o número do exemplar impresso que receberá a catalogação. Nesse campo só serão permitidos números. Por meio do número de tomo o usuário terá acesso às informações do cadastro do livro pela tela de “Consulta de Livros” que será apresentada neste tópico.

**Figura 1 (A, B, C, D) – Telas de cadastros do Sistema para a Biblioteca do Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE.**



**Fonte:** Autores (2015).

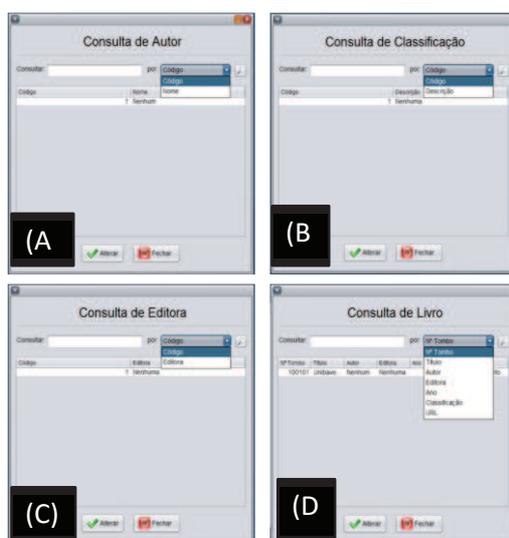
A funcionalidade das telas de consulta do protótipo da aplicação é comum a todas as telas de consulta, tendo como objetivo retornar os dados do(s) cadastro(s). No entanto existem alterações nos parâmetros da consulta de acordo com a quantidade e tipo de informações que ela irá retornar.

A Figura 02(A) apresenta à tela onde o usuário da aplicação irá consultar os dados do(s) autor(es) já cadastrado(s). Para consultar os dados de um autor cadastrado o usuário terá 2 (duas) opções de parâmetros: a consulta pelo “Código”

ou pelo “Nome” do autor. A Figura 02(B) apresenta à tela onde o usuário da aplicação irá consultar os dados da(s) classificação(es) já cadastrada(s). Para consultar os dados de uma classificação cadastrada o usuário terá 2 (duas) opções de parâmetros: a consulta pelo “Código” ou pela “Descrição” da classificação.

A Figura 02(C) apresenta à tela onde o usuário da aplicação irá consultar os dados da(s) editora(s) já cadastrada(s). Para consultar os dados de uma editora cadastrada o usuário terá 2 (duas) opções de parâmetros: a consulta pelo “Código” ou pelo nome da “Editora”. A Figura 02(D) apresenta à tela onde o usuário da aplicação irá consultar os dados do(s) livro(s) já cadastrado(s). Para consultar os dados de um livro cadastrado o usuário terá 7 (sete) opções de parâmetros: a consulta pelo “Número de Tombo”, “Título”, “Autor”, “Editora”, “Ano”, “Classificação” ou “URL” relacionados ao livro.

**Figura 2 (A, B, C, D) – Telas de consulta do Sistema para a Biblioteca do Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE.**



**Fonte:** Autores (2015).

A Figura 03 apresenta à tela onde o usuário da aplicação poderá visualizar e imprimir o(s) QR Code(s) gerado(s) para o(s) livro(s). Para consultar e visualizar um QR Code o usuário deverá utilizar o botão de consulta (abrirá a tela de consulta de livro) para selecionar o livro para o qual ele deseja imprimir o código. Ao encontrar o(s) livro(s) desejado(s) o usuário deverá adicioná-lo(s) à lista de impressão que ficará disponível para visualização na tabela dessa tela. Com o(s) livro(s) selecionado(s) o usuário poderá então imprimir o(s) código(s) relacionado(s) a cada livro.

**Figura 3** – Tela de Visualização e Impressão do QR Code.



**Fonte:** Autores (2015).

Para ler um *QR Code* catalogado o usuário precisará possuir instalado em seu dispositivo móvel um leitor de *QR Code* de sua preferência. Para que o recurso funcione completamente será necessário que a instituição disponibilize um servidor com a porta 80 liberada para que o *link* do *QR Code* seja mantido no ar e também para se que sejam disponibilizadas mídias dos livros que irão compor o acervo digital (nomeadas com o número de tomo do livro correspondente), fazendo com que seja possível realizar a consulta remotamente.

### Considerações Finais

O desenvolvimento do protótipo para geração de *QR Code*, na visão acadêmica, facilitará o acesso às mídias digitais dos livros utilizando consultas rápidas e dinâmicas. A consulta será realizada por meio da leitura do *QR Code* onde o acadêmico poderá obter a mídia digital em seu dispositivo móvel atendendo assim a demanda de mobilidade. Já na visão institucional, o protótipo permitirá que a biblioteca salve as informações do livro relacionadas ao *QR Code* gerado garantindo a consistência dos dados atendendo assim à demanda por segurança em sua utilização.

O protótipo tem seu código fonte aberto, é livre e será disponibilizado em mídia digital (CD) para a instituição de ensino o que permitirá que outros acadêmicos possam utilizá-lo para futuras implementações. Para complementar e melhorar o projeto e agregando-lhe novos recursos sugiro, como implementação futura, o desenvolvimento do protótipo para a plataforma *web*, já que atualmente sua implementação é totalmente *desktop*.

## Referências

COELHO, Mauricio. **QR Code: o que é e como usar?**. 2013. Disponível em: <<http://tecnologia.ig.com.br/dicas/2013-03-04/qr-code-o-que-e-e-como-usar.html>> Acesso em: 16 abr. 2014.

COSTA, Ivan Gesteira. **Sistemas de Informação**. 2011. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~igcf/gdi/SistemasdeInformacao.pdf>> Acesso em: 12 mar. 2014.

SOUZA, Antonio Carlos de; FIALHO, Francisco Antonio Pereira; OTANI, Nilo. **TCC: Métodos e Técnicas**. Florianópolis: Visual Books, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCHIORI, Patricia Zeni. **"Ciberteca" ou Biblioteca Virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação**. 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19651997000200002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200002)> Acesso em: 19 mar. 2014.

## Dados para contato:

**Autor:** Silvana Citadin Madeira

**E-mail:** silvanacmb@hotmail.com

## **A.M.I.R.: APLICATIVO MÓVEL DE INTERATIVIDADE PARA EMISSORA DE RÁDIO**

### **Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação Aplicativos Moveis**

**Carlos Estevão Della Justina<sup>1</sup>; Elvis Bloemer Meurer<sup>1</sup>; Johnny Pereira<sup>1</sup>; Mara Lucia dos Reis Marino<sup>1</sup>; Evandro Martinhago<sup>1</sup>; Alessandro Zanini<sup>1</sup>; Ismael Mazzuco<sup>1</sup>; Rafaela Veronez Dalazen Monteguti<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE**

#### **Resumo**

As novas tecnologias em computação móvel tornaram a comunicação mais imponente por permitir ao interlocutor ouvir e interagir com os acontecimentos, expressando sua opinião, independente da distância em que se encontre. Ao utilizar essas novas tecnologias, os meios de comunicação passaram a ser mais interativos, permitindo que a troca de informações aconteça em duplo sentido. Para a realização da pesquisa foi utilizado o método bibliográfico, a abordagem qualitativa e as técnicas de entrevista e observação. Como resultado o aplicativo desenvolvido estimula os investimentos em novas tecnologias móveis para atender a comunicação em duplo sentido.

**Palavras-chave:** Comunicação. Interatividade. Android. Mobilidade.

#### **Introdução**

A comunicação ou os meios pelas quais se utiliza, vem se transformando a cada dia, porém, somente acontece quando ocorre mais de um processo, pois segundo destacam Straubhaar e LaRose (1997, p. 5) “a comunicação, é o processo de troca de informação, e informação é o conteúdo da comunicação social, de entretenimento e ou informativo, envolvendo componentes fundamentais como: A fonte, a mensagem, o codificador, o canal e o decodificador”.

O rádio, sendo conhecido como um meio de comunicação de massa, utiliza claramente estes componentes essenciais da comunicação. Tendo em vista que com a chegada de novas tecnologias o rádio vem se moldando e se adaptando para atender um público cada vez mais exigente e informado. Para acompanhar estas mudanças de comunicação, necessita-se de uma interatividade mais próxima possível com os ouvintes, atualmente mais um grande desafio a ser vencido.

Foi realizado uma pesquisa sobre interatividade que segundo Levy “[...] ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação [...]”, ressaltando

também o autor que o grau de reflexão de interação de uma mídia ou de dispositivo de comunicação pode ser medido em eixos bem diferentes, individuo com individuo ou grupo com grupo (LEVY, 1999).

Exercendo a atividade de locutor no rádio, percebeu-se em conversas com ouvintes, colegas de trabalho e profissionais da área, que estar o quanto mais próximo do ouvinte faz a diferença.

Para haver uma melhor aproximação este trabalho tem o objetivo de desenvolver um aplicativo de interatividade leve e ágil e que facilite a comunicação entre emissor de rádio e ouvinte, passível de utilização em qualquer local que disponha de rede móvel, agilizando aos usuários da rádio a interatividade durante as 24 horas do dia com acesso à internet.

Muitos usuários de dispositivos móveis, por exemplo, têm procurado informações junto à Emissora Fundação Rádio FM Luz e Vida em busca de uma alternativa mais rápida de interação com os comunicadores e outros ouvintes, utilizando-se de dispositivos móveis. Com base nessa necessidade, surgiu a ideia de desenvolver esta pesquisa, por meio da qual se propôs o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que atendam essa realidade, aproximando a tecnologia móvel e a necessidade de socialização e comunicação humana.

Para atender ao crescimento e as inovações tecnológicas, o aplicativo será, inicialmente, de grande importância para a emissora para a qual o protótipo foi criado, servindo de ferramenta de interação para anunciantes e ouvintes. Contudo, seu uso também pode ser extensivo à outras emissoras, desde que atenda as necessidades ou passe por adaptações que o adequem às especificidades de cada organização.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para concretizar a realização do protótipo foram utilizados dois métodos de pesquisas: pesquisa bibliográfica e pesquisa funcionalista.

Toda produção científica tem fundamentação bibliográfica, independentemente de qualquer que seja a tipologia de pesquisa, inédita ou não, exige do pesquisador levantamento e seleção de uma bibliografia concernente, pois segundo Barros (2000, p. 24) “[...] torna-se pré-requisito indispensável para a construção e demonstração das características de um objeto de estudo [...]”.

A pesquisa bibliográfica pode ser realizada independentemente ou como parte

da pesquisa descritiva ou experimental, conforme afirma Cervo (1996, p. 48) “[...] em ambos os casos, busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre um determinado assunto, tema ou problema, procurando explicar a partir de referências teóricas publicadas em documentos [...]”.

É preciso conhecer a estrutura organizacional de cada empresa para poder ser aplicado e realizado o desenvolvimento de qualquer projeto de pesquisa. Neste caso o método funcionalista representa dois aspectos fundamentais em uma sociedade, que segundo Lakatos (2008, p. 95) “[...] considera, de um lado, a sociedade como uma estrutura complexa de grupos ou indivíduos, reunidos numa trama de ações e reações sociais; de outro, como um sistema de instituições correlacionadas entre si, agindo e reagindo umas em relação às outras [...]”.

Quando se propõe a utilização da abordagem de pesquisa qualitativa no que diz respeito ao desenvolvimento de um novo projeto, a sua importância é fundamental para o que se está desenvolvendo, observando em ambientes diferentes as mais diversas formas de melhorar a qualidade dos serviços, analisando as pessoas envolvidas num cenário por meio da criação de um clima de comunicação e participação onde facilita o envolvimento por parte das pessoas, preocupando-se com o conjunto como um todo e não em áreas específicas ou em quantidades.

Segundo Otani e Fialho (2011, p. 37 e 38) “[...] a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objeto e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números [...]”. Aprofundando-se um pouco mais, a abordagem de pesquisa qualitativa para a psicologia tem enfoque reconhecido no chamado paradigma qualitativo. Segundo Rey (2005, p. 33) “[...] as modalidades qualitativas produzem estruturas teóricas que vão muito além de qualquer critério de confirmação no plano empírico [...]”, isto significa que as construções se convertem em recursos que são indispensáveis para a visão de sentido ocultas pela aparência.

Para a coleta de dados na realização deste trabalho foram utilizadas duas técnicas de pesquisa: a entrevista não estruturada e a técnica de observação participante.

A entrevista não estruturada desenvolve-se a partir de uma relação que não é fixada e que não obedece a uma ordem de perguntas, podendo ou não envolver um pequeno ou grande grupo de entrevistados. Ao afirmar que esse tipo de técnica é

também conhecida como entrevista em profundidade, Richardson (1999, p. 208) se refere a ela destacando que sua função é mostrar “[...] como e por que algo ocorre, em lugar de determinar a frequência de certas ocorrências, nas quais o pesquisador acredita [...]”. Neste caso a entrevista não estruturada considera “[...], os aspectos mais relevantes de determinado problema: as suas descrições de uma situação em estudo [...]”.

A técnica de observação participante consiste segundo Gil (1999, p. 113) “[...] na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada [...]”. Até certo ponto, o observador, assume papel de um membro do grupo por isso (op.cit.) “[...] observação participante define-se como técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo [...]”.

Para a realização da pesquisa em que envolve informações referentes a um grupo limitado de pessoas que convivem juntas e realizam funções semelhantes, considerando que no setor pesquisado trabalham sete profissionais, a população constitui-se, portanto, por este número de sujeitos. Dos sete sujeitos, quatro foram selecionados como amostra, em função de estarem diretamente ligados ao setor ao qual o projeto será implantado.

Conforme afirma Pereira (2010, p. 75) “[...] amostra é a parte da população ou do universo, selecionada de acordo com a regra ou plano. A amostra pode ser probabilística ou não probabilística [...]”, portanto o tipo de amostra utilizado foi o não probabilístico, já que a forma de seleção foi intencional que resultou em uma troca de informações realizadas por meio de diálogos informais entre os profissionais da emissora Rádio Luz e Vida, para a elaboração do protótipo.

No decorrer da pesquisa foram levantados, inicialmente, alguns tópicos para o desenvolvimento do sistema de interatividade. Foram mencionados assuntos relacionados com sistemas operacionais, sua importância como ferramenta para indústrias e utilização em seus mais variados setores, proporcionando um crescimento ascendente de maneira ordenada.

O trabalho de pesquisa buscou junto a diversos livros e autores a fundamentação básica para o objetivo que é justamente a interatividade móvel, atualmente em crescente utilização.

## Resultados e Discussão

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de atender as necessidades dos usuários de dispositivos móveis e proporcionar maior interação entre emissor e receptor, que neste caso, envolvem dois veículos importantes de comunicação: o rádio e a internet.

O aplicativo desenvolvido faz um elo de comunicação destes usuários e a emissora Fundação Rádio Luz & Vida FM por intermédio do aplicativo para android instalado no dispositivo móvel e de um servidor com banco de dados Postgres instalado em computador da emissora. O aplicativo irá possibilitar o envio de recados por e-mails ou torpedos para a emissora, que serão analisados para sua divulgação na programação.

Para que o ouvinte e usuário de dispositivos móveis faça uso do aplicativo, basta efetuar o download através do site: [www.luzevidafm.com.br](http://www.luzevidafm.com.br) o aplicativo, que será distribuído de forma gratuita e fazer a instalação em seu aparelho.

Com o desenvolvimento deste projeto a Fundação Rádio FM Luz e Vida, funcionários, ouvintes, e anunciantes serão beneficiados por estarem dispostos de uma ferramenta inovadora e em plena expansão no mercado de anunciantes, usuários e ouvintes que podem contar com novos e diferentes meios de comunicação proporcionada pelo software, atendendo assim uma fatia diferenciada e até então não explorada pela Rádio Luz & Vida, possibilitando o crescimento em audiência e investimento por parte dos anunciantes.

Atualmente a emissora conta com a comunicação tradicional via sinal de transmissão por ondas de rádio FM (*frequency modulation*) que chegam aos ouvintes por meio de aparelhos receptores de rádio, neste caso mantendo a interação com o ouvinte por meio de telefone, atendendo pedidos musicais, reclamações e sugestões e a internet, onde dispõe de um site [www.luzevidafm.com.br](http://www.luzevidafm.com.br) que permite aos seus ouvintes o envio de recados e torpedos aos comunicadores do horário além de fornecer notícias e o histórico da emissora e de seus comunicadores.

Para atender ao crescimento e as inovações tecnológicas, o aplicativo será de grande importância para a emissora e seus ouvintes. Até o momento a rádio não dispõe deste meio de comunicação, sendo mais uma ferramenta de grande potencial na busca de uma nova fatia de ouvintes e usuários de dispositivos móveis que poderão contar com mais uma forma de comunicação ágil e simples.

Para possibilitar o desenvolvimento do aplicativo foram utilizadas as seguintes tecnologias: Java, Enterprise Architect, UML, Banco de Dados PostgreSQL e Android.

Durante o decorrer da pesquisa, e do desenvolvimento do aplicativo, alguns pontos se tornaram obstáculos que precisaram de uma busca mais profunda sobre os temas abordados, entre eles destaca-se a dificuldade de material bibliográfico com temas relacionados a interatividade e os meios de comunicação.

### **Considerações Finais**

A dedicação ao desenvolvimento deste aplicativo móvel para a interação entre ouvintes e comunicadores de rádio, em especial para Fundação Rádio FM Luz & Vida foi resultado de muita pesquisa e estudos junto à emissora e seus comunicadores, para proporcionar um melhor atendimento e automaticamente oferecer aos ouvintes uma nova tecnologia que estará ao alcance de todos os usuários de dispositivos móveis com plataforma Android 2.2 ou superior, a qualquer momento e a qualquer hora, desde que haja internet disponível e de boa qualidade.

Os meios de comunicação, em especial o rádio, tem buscado junto aos seus ouvintes, novas formas de oferecer seus serviços de maneira rápida e inovadora. Apesar de muitos afirmarem de que o rádio teria seu espaço reduzido com a vinda da internet, ao contrário, mostrou-se mais eficaz e somou tecnologia com informação precisa e rápida com a utilização da internet em sua maneira de fazer comunicação.

Durante a pesquisa sobre as novas tecnologias, em especial a tecnologia móvel foi desenvolvido um protótipo de sistema de interatividade entre usuários de dispositivos móveis e Fundação Rádio FM Luz & Vida, proporcionando emissora e ouvinte estarem em constante interação, através de recados, músicas e seleções musicais, bem como de levar o áudio da emissora a qualquer ponto para o ouvinte que possui um dispositivo móvel com plataforma Android e com acesso à internet, tornando a vida do ouvinte e apaixonado por comunicação (rádio), estar em constante interação com a emissora.

Ao final desta etapa do projeto, entre as dificuldades encontradas para o desenvolvimento do aplicativo móvel, podemos destacar o pouco conhecimento da linguagem Android por parte do desenvolvedor do sistema, tornando assim mais difícil e morosa seu desenvolvimento, por outro lado, como conhecimento de estrutura e

necessidades da emissora, tornou-se um novo desafio na vida do acadêmico.

Futuramente o aplicativo móvel tem como proposta não somente oferecer o áudio, mais a interação entre ouvintes e emissora de imagens, tornando o aplicativo mais interessante. Outro ponto que pode ser explorado no futuro próximo é a interação entre todos os ouvintes que estiverem com o aplicativo instalados em seus dispositivos e a emissora, criando uma rede social específica, possibilitando um grande debate de ideias e informações ao mesmo tempo. O aplicativo poderá ser implementado com outras redes sociais que estiverem presentes e ativas no mercado, ainda poderá ser criado banners publicitários como meio de manutenção do aplicativo e suas atualizações e utilizado como complementação de anunciantes da própria emissora.

## Referências

- BARROS, Aidil Jesus da Silveira. **Fundamentos de metodologia científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- GIL, Antonio Carlos. **métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Saraiva, 1999.
- OTANI, Nilo; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **TCC: métodos e técnicas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.
- PEREIRA, José Matias. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- REY, Gonzáles Fernando Luiz. **Pesquisa qualitativa em psicologia: Caminhos e desafios**. Tradução: SILVA, Marcel Aristides Ferrada. Revisão técnica: REY, Fernando Luiz Gonzáles. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2015.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**, 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- STRAUBHAAR, Joseph; LAROSE, Roberto. **Comunicação, mídia e tecnologia**. São Paulo: Pioneira Thomson, 1997.

## Dados para contato:

**Autor:** Elvis Bloemer Meurer

**E-mail:** elvisbm@hotmail.com

## APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS DESTINADO A AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

**Heliton Bruning<sup>1</sup>; Arlei Corrêa Zomer<sup>1</sup>; Johnny Pereira<sup>1</sup>; Ricardo Alexandre Vargas Barbosa<sup>1</sup>; Mara Lucia dos Reis Marino<sup>1</sup>; Evandro Martinhago<sup>1</sup>; Alessandro Zanini<sup>1</sup>; Elvis Bloemer Meurer<sup>1</sup>; Marcelo de Moraes Schambeck<sup>1</sup>; Roberval Silva Bett<sup>1</sup>;**

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE

### Resumo

Os agentes comunitários de saúde surgiram com o objetivo de reunirem informações sobre a saúde da população de sua comunidade, para que posteriormente sejam utilizadas como base para a criação de políticas públicas de saúde mais eficazes no atendimento as necessidades dos cidadãos. No entanto, mesmo com o grande avanço tecnológico, o levantamento de dados feito pelos agentes é realizado de forma manual. Objetiva-se então a criação de um aplicativo para dispositivos móveis para Agentes Comunitários de Saúde.

**Palavras-chave:** Software. Dispositivos móveis. Saúde.

### Introdução

Em 1991 foi criado através de convênios entre a Fundação Nacional de Saúde e a Secretaria de Estado da Saúde, o Programa de Agentes Comunitário de Saúde (PACS), visando diminuir os alarmantes índices de mortalidade infantil e materna (OLIVEIRA, 2009).

Os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) surgiram através desse programa e são consideradas peças importantes para a implantação do Programa Saúde da Família (PSF). Os mesmos são os elementos de comunicação entre a população mais pobre e as políticas públicas.

O ACS tem a obrigação de preencher a ficha do Sistema de Atenção Básica (SIAB) de cada família de todas as comunidades municipais. O agente visita, semanalmente, as casas de sua responsabilidade, onde posteriormente deve descrever os problemas encontrados, repassando à equipe de saúde.

Atualmente, o processo de levantamento de dados é controlado com formulários impressos, com controles feitos manualmente, dentre outras tarefas, seguindo os formulários padrões do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB).

O SIAB produz relatórios que auxiliam os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) nas questões a serem levantadas como: gestantes, hipertensos e acompanhamento de tuberculose. Os relatórios emitidos pelo SIAB ajudam a conhecer a realidade da saúde básica da população e a partir disso podem-se readequá-los quando necessários (MINISTÉRIO DA SAÚDE; 2002, p.5).

Com o crescimento da tecnologia móvel pensou-se em automatizar o processo de coleta de dados, aumentando a confiabilidade dos dados, possibilitando o levantamento e o cruzamento rápido das informações. Os dispositivos eletrônicos dão uma maior mobilidade e são de fácil manuseio.

Em uma primeira análise optou-se pela plataforma Android por possuir dispositivos com mais baixo custo e por possuir mais da metade do mercado de aparelhos móveis. Por incluir uma biblioteca de mapas, este recurso também foi decisivo para a escolha da plataforma Android como Sistema Operacional. A opção por utilizar o Google Maps no projeto facilita a localização das residências para as visitas dos agentes de saúde.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para a realização do artigo foi utilizado o método qualitativo, com ênfase na compreensão da utilização de formulários de levantamento de dados.

Quanto à natureza, o método de pesquisa utilizado é a aplicada. De acordo com Jung (2003) a pesquisa aplicada tem como objetivo a geração de novos conhecimentos para a solução de problemas específicos e estabelecer fatos científicos que comprovam a inovação e aceitação de um novo produto.

Quanto à abordagem dos procedimentos técnicos optou-se pelo bibliográfico, por elaborar a pesquisa a partir do material já publicado, constituindo-se por livros, artigo de periódicos e material publicado na internet. Conforme Cervo (1996, p.48) “[...] em ambos os casos, esta abordagem busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre um determinado assunto, tema ou problema [...]”.

Conforme Oliveira (1999) a população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum. A partir da população foi retirada uma amostra, onde conforme Marconi e Lakatos (1999, p.43), "é uma porção ou parcela do universo; é um subconjunto do universo". A população e amostra são compostas pelo mesmo número de pessoas, de fato que, possa ser considerado representativo para toda a população. Sendo assim, o tipo de amostragem é, portanto, não probabilístico.

De acordo com GIL:

Uma amostra não probabilística consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo para toda a população. A principal vantagem da amostragem não probabilística está nos baixos custos de sua seleção (GIL, 1999, p.105).

Nesse sentido, uma das principais contribuições da pesquisa por estudo de caso está no entendimento mais aprofundado das questões levantadas, permitindo explorar variáveis e fenômenos ainda não completamente conhecidos (MEREDITH, 1998).

O surgimento do aplicativo deu-se através da real necessidade de informatização no processo de levantamento de dados feito pelos Agentes Comunitários de Saúde. Foram feitas pesquisas para encontrar padrões e regras estabelecidos pelo governo.

Para a coleta de dados na realização deste trabalho foi utilizada a técnica de pesquisa de entrevista não estruturada, pois o levantamento de dados se dava através da conversação. Para Richardson (1999), a entrevista não estruturada caracteriza-se por ser totalmente aberta, pautando-se pela flexibilidade e pela busca do significado, na concepção do entrevistado. Richardson (1999, p.208) cita ainda "[...] como e por que algo ocorre, em lugar de determinar a frequência de certas ocorrências, nas quais o pesquisador acredita [...]".

Quando se propõe a utilização da abordagem de pesquisa qualitativa no que diz respeito à elaboração de um novo projeto, a sua importância é fundamental para o que se está desenvolvendo, observando em ambientes diferentes as mais diversas formas de melhorar a qualidade dos serviços, analisando as pessoas envolvidas em um cenário por meio da criação de um clima de comunicação e participação onde facilita o envolvimento por parte das pessoas, preocupando-se com o conjunto como

um todo e não em áreas específicas ou em quantidades.

O Sistema de Informação da Atenção Básica - SIAB foi implantado em 1998 em substituição ao Sistema de Informação do Programa de Agentes Comunitários de Saúde – SIPACS em conjunto com o Departamento de Informação e Informática - DATASUS, para o acompanhamento das ações e dos resultados das atividades realizadas pelas equipes do Programa Saúde da Família - PSF (DATASUS, 2014, s.p).

O SIAB foi desenvolvido como instrumento gerencial dos Sistemas Locais de Saúde. Por meio do SIAB obtêm-se informações sobre cadastros de famílias, condições de moradia e saneamento, situação de saúde, produção e composição das equipes de saúde (IBGE, 2014, s.p).

A disponibilização da base de dados do SIAB na internet faz parte das ações estratégicas da política definida pelo Ministério da Saúde com o objetivo de fornecer informações que subsidiem a tomada de decisão pelos gestores do SUS, assim, os dados para o uso de todos os atores envolvidos na consolidação do SUS (DATASUS, 2014, s.p).

É por meio das informações coletadas pelo software do SIAB que o Ministério da Saúde toma decisões de gestão da Atenção Básica em nível nacional. Depois de registradas as informações o SIAB se torna uma fonte rica de dados que obtém registros importantes e abrangentes na área da saúde, servindo também como fonte para vários tipos de pesquisas, para os órgãos governamentais, comunidades acadêmicas das áreas de enfermagem, medicina entre outros que utilizam tais dados a fim de compor pesquisas nas áreas de saúde coletiva. (DATASUS, 2014, s.p).

Para a utilização do SIAB, segundo Ministério da Saúde (2003), o município precisa definir os segmentos territoriais, indicando quais são urbanos ou rurais, e atribuir-lhes códigos sequenciais de dois algarismos, definir as áreas de abrangência de cada equipe (PACS ou PSF) e atribuir-lhes códigos sequenciais com três algarismos, identificar o modelo de atenção à saúde existente em cada área: Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), Programa de Saúde da Família (PSF) ou outro, identificar a Unidade de Saúde a qual está vinculada a equipe de saúde, registrando o código utilizado no Sistema de Informações Ambulatoriais e definir as micro áreas de atuação dos agentes comunitários de saúde, atribuindo

códigos sequenciais com dois algarismos para cada uma delas e cadastrando as famílias de cada micro área atribuindo-lhes códigos sequenciais com três algarismos.

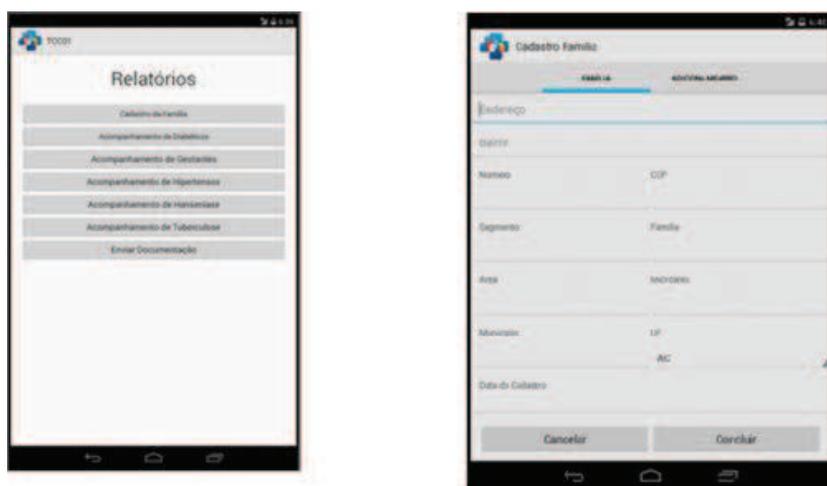
## Resultados e Discussão

O sistema desenvolvido possibilitará aos agentes de saúde a automatização dos processos de pesquisa. Sendo assim permitirá que os dados possam ser utilizados de forma mais rápida e com maior confiabilidade. A utilização de uma ferramenta de mapa (Google Maps) permitirá indicar onde estão determinadas famílias com sua exata localização, tornando o atendimento mais rápido em caso de alguma enfermidade. No cadastro das famílias poderá ser indicada a latitude e longitude da moradia onde residem as famílias cadastradas. No momento do cadastro através do GPS (Global Positioning System) do dispositivo móvel a geolocalização exata será apontada pelo aplicativo, tornando o cadastro mais simples.

O sistema abrange gestantes e também algumas doenças como: tuberculose, diabetes, hanseníase e hipertensão.

A Figura 1 mostra como será a tela principal do aplicativo, onde está localizado o Menu contendo as opções iniciais do sistema. Na mesma imagem acompanha o cadastro das famílias, possuindo a opção de cadastro dos membros familiares e ainda a região e microrregião a que pertencem.

**Figura 1** – Tela principal do aplicativo e cadastro das famílias.

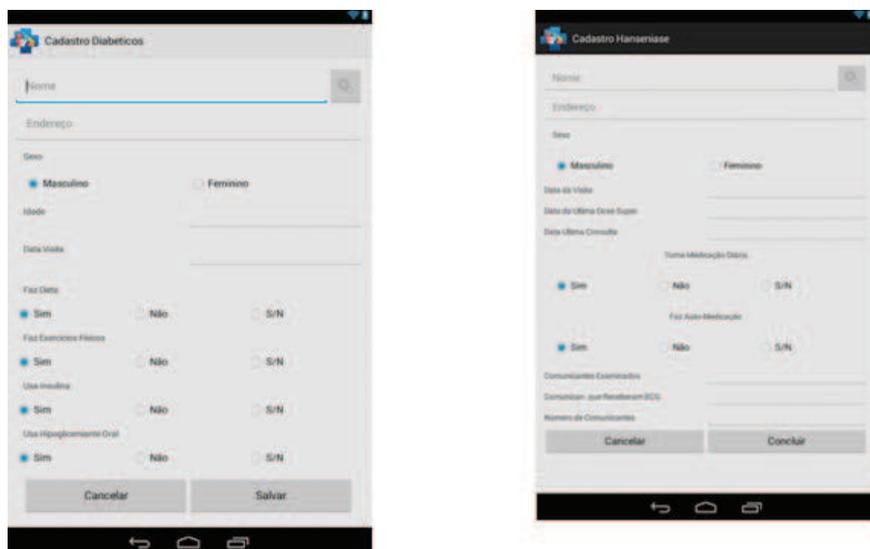


**Fonte:** Autores (2015).

A Figura 2 mostra o acompanhamento feito aos diabéticos e portadores de hanseníase. Todos os cadastros possuem as mesmas informações contidas no

formulário de papel usado pelos agentes de saúde.

**Figura 2** – Tela de cadastro de acompanhamento de diabéticos e portadores de Hanseníase



**Fonte:** Autores (2015).

Após o cadastramento das informações o Sistema permite criar um arquivo com um layout específico, que pode ser enviado para um servidor web em qualquer endereço online, ou ainda pode ser realizado o download do arquivo para ser importado posteriormente em outro sistema.

### Considerações finais

Conclui-se com o desenvolvimento do presente trabalho que os softwares desenvolvidos para dispositivos móveis podem auxiliar o trabalho e a transferência de informações nas mais diversas áreas profissionais. Dentre elas, a área da saúde é uma das que mais carece de desenvolvimentos tecnológicos que propiciem a rápida troca e armazenamento de informações.

Percebeu-se que o desenvolvimento do protótipo de software poderá auxiliar o trabalho dos agentes comunitários, que visitam as casas dos pacientes de cada comunidade. O software desenvolvido precisa ser de fácil entendimento e uso, pois em muitos casos, os profissionais que atuam como agentes comunitários tem dificuldade em lidar com tecnologia.

## Referências

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

DATASUS **SIAB**. 2014. Disponível em:  
<<http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php?area=01>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE (2004). Disponível em: <<http://ces.ibge.gov.br/base-dados/metadados/ministerio-da-saude/sistema-de-informacao-de-atencao-basica-siab>>. Acesso em: 27 mar. 2014.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia científica: ênfase em pesquisa tecnológica**. 2003. Disponível em: <<http://www.jung.pro.br>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p.

MEREDITH, Jack. Building operations management theory through case and field research. **Journal of Operations Management.**, v.16, n.4, p. 441-454, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual técnico para o controle da tuberculose: cadernos de atenção básica nº 6**. 1ª ed. Brasília (DF); 2002.

OLIVEIRA, E.M. **Metodologia da Pesquisa: abordagem qualitativa**. São Paulo, 1999.

RICHARDSON, R. J. et al. Pesquisa social: **métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

## Dados para contato:

**Autor:** Arlei Correa Zomer

**E-mail:** arleiz@hotmail.com

## SOFTWARE BASEADO NA METODOLOGIA DE CREDIT SCORING

### Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

**Andre Holik Junior<sup>1</sup>; Ismael Mazzuco<sup>1</sup>; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco<sup>1</sup>;  
Nacim Miguel Francisco Junior<sup>1</sup>; Ricardo Alexandre Vargas<sup>1</sup>; Marcelo de  
Moraes Schambeck<sup>1</sup>; Evandro Luiz Martinhago<sup>1</sup>; Max Roberto Pereira<sup>1</sup>;  
Alessandro Zanini<sup>1</sup>; Elcio Willemann<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### Resumo

A Inteligência Artificial e as Redes Neurais tornam-se de grande avalia para o desenvolvimento de softwares que tem por objetivo oferecer um resultado não quantitativo. As máquinas, diferente das mentes humanas, não tem a capacidade de aprender sozinhas, porém com as informações alimentadas por especialistas é possível que desenvolvam o aprendizado. A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver uma ferramenta de análise de credito, a fim de minimizar a inadimplência dos clientes. Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se o método de pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, bem como a técnica da entrevista.

**Palavras-chave:** Análise de Credito. Inteligência Artificial. Mineração de Dados.

#### Introdução

Toda decisão referente à alocação de recursos tem relativo componente de risco, podendo ser de um acionista relacionado ao retorno de investimento ou um banco relacionado ao retorno do recurso emprestado. Uma alocação eficiente por parte da organização será uma das garantias de retorno do investimento. Dessa forma a estrutura do capital é um sinalizador da situação econômica em que a empresa se encontra. As decisões financeiras em qualquer tipo de organização sejam em indústrias, comércios ou serviços necessita da concessão de crédito, que é uma forma de empréstimo ou de financiamento que eles fornecem aos seus clientes. Essas decisões de crédito podem ser decisivas para as finanças da empresa, representando o sucesso ou o fracasso das mesmas. Portanto, torna-se mais que necessária à avaliação do risco de crédito.

Dessa perspectiva as empresas que concedem o crédito, estão buscando novas formas de obter uma análise de crédito, evitando assim surpresas desagradáveis, eliminando clientes que ofereçam maior risco, diminuindo dessa forma o índice de inadimplência. E um dos modelos que mais recebe relevância é o *credit scoring*.

Os métodos tradicionais de análise de crédito geralmente têm alto custo, com pouca eficiência e decisões inconstantes. Essa ineficiência acarreta perda de bons negócios. Partindo deste pressuposto que consiste em conhecer previamente o perfil de clientes que são bons pagadores e os que não são que é fator determinante para a sobrevivência destas empresas, sendo o propósito deste estudo. Através de um software capaz de descobrir perfis, minerando dados através do histórico de clientes da empresa.

No decorrer da pesquisa foram utilizados os métodos de pesquisa bibliográfica e exploratória, utilizando entrevista não estruturada para colher informações sobre o cenário atual, a colaboradora da entrevista atua em uma micro empresa do ramo varejista.

### **Procedimentos Metodológicos**

Como IDE de desenvolvimento a ferramenta escolhida foi o NetBeans, essa ferramenta foi utilizada no decorrer do curso, onde já existia familiaridade, facilitando assim o desenvolvimento. Essa IDE oferece suporte ao desenvolvimento em Java, que foi a linguagem escolhida para o desenvolvimento do software, pois além de ser multiplataforma, é uma linguagem robusta e segura, dentre outras características.

Para geração dos relatórios no software foi utilizado o iReport, que assim como o IDE NetBeans foi escolhido por já ter sido utilizado durante o curso.

O Banco de dados utilizado foi o Postgres, este banco foi escolhido por ser uma solução gratuita, além de ter a capacidade necessária para atender o volume de dados do software.

O Weka foi utilizado para fazer os cálculos e montar as arvores de decisões e redes neurais, o mesmo também havia sido utilizado no período letivo, e atendeu as necessidades encontradas, dando a confiança necessária para o perfeito funcionamento do software, sendo o principal motivo de sua escolha.

## **Resultados e Discussão**

Com o objetivo de minimizar os riscos da inadimplência nas funções estratégicas das empresas de pequeno porte, foram analisados os procedimentos para concessão de crédito. Com base nesses procedimentos foi desenvolvido o software para classificação dos clientes, em inadimplentes ou adimplentes.

Para confirmação do resultado encontrado, utilizou-se a entrevista em uma pequena empresa, que abrangeu a descoberta de como este cenário está atualmente, e como o software desenvolvido vai contribuir para as pequenas empresas, na tomada de decisões. Permitindo a importação de informações de clientes, de um sistema ERP, já utilizado na empresa, o software analisa os dados alimentados e desenvolve um padrão de classificação, com base nesse padrão os novos clientes são classificados.

### ***Análise de clientes inadimplentes com base em probabilidade***

#### ***Inadimplência***

Impõe-se ressaltar, inicialmente os termos de inadimplência, este principal vilão da economia, acometido pelo desemprego e a falta de planejamento do orçamento doméstico dentre outros.

Barth (2004) salienta que os estudos sobre a inadimplência devem levar em consideração conceitos econômicos, psicológicos e sociológicos, contudo é necessário o estabelecimento de modelo de previsão dessa possível inadimplência.

#### ***Crédito***

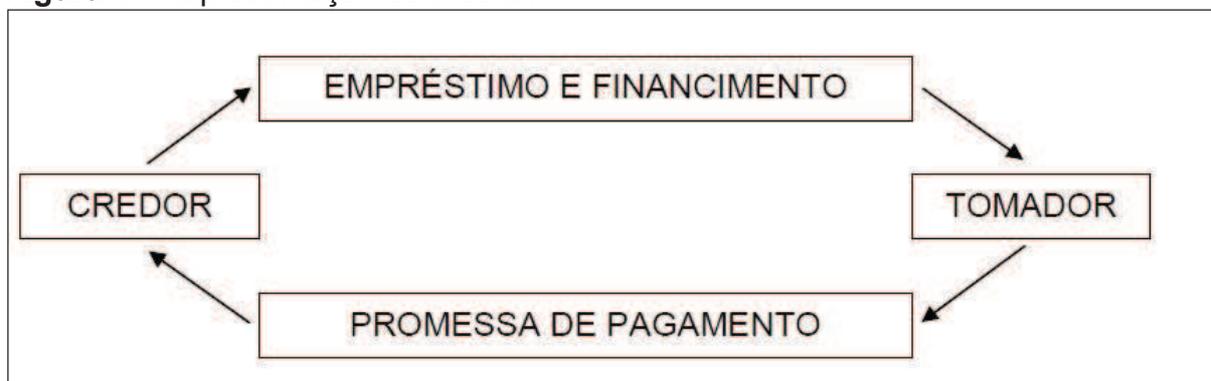
A palavra crédito tem sua origem etimológica no latim “Creditum, Credere” que significa confiar, emprestar dinheiro. Sugerindo, portanto que o crédito é um ato de fé e de confiança do credor. Sendo o dinheiro um instrumento de troca, caracterizando a operação creditória, de um valor presente por um valor futuro (MIRANDA, 2007). A Figura 1 exemplifica a representação do crédito.

#### ***Análise de crédito***

Analisar um crédito não é simplesmente um anteparo às vendas, ou muito menos um desestímulo ao crescimento de uma empresa. Sendo muito importante, pois consiste em mensurar o grau de risco que uma empresa deseja praticar no

mercado. Ainda salientando que o crédito não deve ser concedido por intuição ou *feeling*, e empresas que se utilizam desses aspectos podem pagar um preço muito caro: a falência (GOMES, 2003).

**Figura 1** - Representação do crédito.



**Fonte:** Santos (2003, p. 63).

Para Steiner (1999), qualquer erro na decisão de concessão de crédito pode significar que em uma única operação haja a perda do ganho obtido em dezenas de outras bem-sucedidas. Assim, é importante prever a inadimplência, pois os prejuízos com operações malsucedidas provavelmente serão cobertos com a cobrança de uma sobretaxa a novos créditos, ou seja, encarecem-se as operações futuras.

Blatt (1999) ressalta que a análise de crédito tem fator determinante e é uma ferramenta indispensável para uma boa decisão de crédito. Consistindo em um estudo da situação global oferecendo de forma clara e objetiva a situação econômica financeiro do possível credor. Quanto melhor e mais bem-feita à análise, mais garantido será o crédito, trazendo benefícios como a facilidade de negociar corretamente, prevenindo-se dos riscos caso surjam problemas.

Para Silva (2003, p. 401) a análise das informações disponíveis é fator decisivo, pois, “A matéria-prima para a decisão de crédito é a informação”. O autor ainda explana que as entrevistas de crédito devem ser suficientemente esclarecedoras, para a elucidação de diversos fatores relacionados ao tomador de crédito.

### **Credit scoring**

O *Credit Scoring* pode ser definido como um modelo estatístico utilizado para a avaliação de liberação de crédito para pessoas físicas e jurídicas, fazendo uso de uma base histórica de dados para o estabelecimento de parâmetros. Esses parâmetros

são conseguidos através de diversos fatores, que classifica o tomador de crédito em duas categorias: o que potencialmente poderá honrar o compromisso concedido e o que potencialmente não poderá (NEULANDS JUNIOR, 2011).

Para a realização deste suporte à avaliação do risco de crédito é de suma importância a elaboração de um questionário. As questões são definidas para o estabelecimento de um perfil do mau e do bom pagador de dívidas. Sendo respostas estatísticas, portanto não pode ser encarada como absolutamente certas. A abordagem das questões gira em torno de questões sociais, econômicas e de status (GOMES, 2003).

A partir de uma equação gerada utilizando os parâmetros do sistema de *Credit Scoring*, o sistema apresenta uma pontuação que representa o risco de perda. Resultando em um score, esse por sua vez produto de uma equação de *Credit Scoring*, que pode ser interpretado como probabilidade de inadimplência (CHAIA, 2003).

### **Data mining ou mineração de dados**

O *Data Mining* faz parte de um processo chamado descoberta de conhecimento em bancos de dados (KDD<sup>14</sup>).

Sendo utilizada para a busca e a extração de informações úteis e em grandes volumes. Muito conhecimento pode ser encontrado escondido na imensa quantidade de dados em um banco de dados de uma empresa. O *Data Mining*, tem como objetivo transformar os dados brutos em informações valiosas para ajudar no processo decisório (TURBAN, WETHERBE, MCLEAN, 2010).

Braga (2005) leciona *Data Mining* como a “fonte de informação”. Constituído por cinco características que devem ser obedecidas na captação e manutenção dos dados: Acurácia – sem erros de medição ou digitação; Consistência – fazem sentido; Completude – sem campos faltantes; Relevância – concernentes ao problema; Não redundância – não duplicidade da mesma informação.

---

<sup>14</sup> O termo KDD – Knowledge Discovery in Databases foi criado em 1995 para designar o conjunto de processos, técnicas e abordagens que propiciam o contexto no qual a mineração de dados terá lugar. Em suma é a aplicação do método científico moderno aos problemas do mundo dos negócios. (BRAGA, 2005, p. 23).

## Considerações Finais

Observando-se um crescente clamor relacionado à análise de crédito nas micro e pequenas empresas, esta pesquisa prática tem grande importância para a formação social do analista de crédito, fornecendo fontes acadêmicas, possibilitando melhor aperfeiçoamento cultural, não apenas limitando-se ao meio acadêmico. Partindo destas observações, definiu-se como escopo a criação de um software de análise de crédito usando as ferramentas de Crédito Scoring para serem usadas nas micro e pequenas empresas.

Os métodos tradicionais de análise de crédito têm alto custo, com pouca eficiência e decisões inconstantes. Essa ineficiência acarreta perda de bons negócios. Com o aplicativo desenvolvido pode-se prever o perfil de clientes que são bons pagadores e os que não são, que é fator determinante para a sobrevivência destas empresas.

No decorrer da pesquisa e desenvolvimento do software, uma dificuldade relevante foi encontrada: as empresas não costumam armazenar corretamente e/ou completamente o cadastro de seus clientes, então em uma primeira importação para teste o software não conseguiu fazer a classificação correta dos clientes. Essa dificuldade foi superada posteriormente, porém ocasionou um atraso nos testes do software. Atualmente, no software dois métodos de classificação são utilizados, sendo assim fica aberto para que em implementações futuras possam ser implementados novos métodos classificadores.

## Referências

BARTH, Nelson Lerner. **Inadimplência: construção de modelos de previsão**. São Paulo: Nobel, 2004.

BLATT, Adriano. **Avaliação de risco e decisão de crédito: um enfoque prático**. São Paulo: Nobel, 1999.

BRAGA, Luis Paulo Vieira. **Introdução à mineração de dados**. 2. ed. Rio de Janeiro: E- Papers Serviços Editoriais, 2005.

CHAIA, Alexandre Jorge. **Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade no mercado brasileiro**. 2003. 90 p. Dissertação Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

FLEURIET, Michel; KEHDY, Ricardo; BLANC, George. **O modelo fleuriet: a dinâmica financeira das empresas brasileiras: um novo método de análise, orçamento e planejamento financeiro.** Rio de Janeiro: Campus, 2003.

GOMES, Adriano. **Gerenciamento do crédito do risco de vender.** Barueri: Manole, 2003.

MIRANDA, Maria Bernadete. **Os riscos de crédito como documentos representativos de obrigações pecuniárias.** Revista Virtual Direito Brasil, 2007.

NEWLANDS JUNIOR, Carlos Arthur. **Sistema financeiro e bancário: teoria e questões.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SANTOS, Vanice dos. CANDELORO, Rosana J. **Trabalhos acadêmicos: uma orientação para a pesquisa e norma técnicas.** Porto Alegre: AGE, 2006.

SILVA, José Pereira. **Gestão e análise de risco de crédito.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

TURBAN, Efraim et al. **Tecnologia da informação para gestão: transformando os negócios na economia digital.** 6. ed. São Paulo: Bookman, 2010.

**Dados para contato:**

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Junior

**E-mail:** junior@unibave.net

## **SISTEMA PARA CONTROLE DE CUSTOS E DESPESAS DE PRODUTOS COLONIAIS**

### **Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação** Sistemas de Informação e tecnologias inovadoras

**Elvis Peters<sup>1</sup>; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco<sup>1</sup>; Roberval Silva Bett<sup>1</sup>; Max Roberto Pereira<sup>1</sup>; Rudiney Marcos Herdt<sup>1</sup>; Ricardo Alexandre Vargas Barbosa<sup>1</sup>; Richard Salvalaggio Schmitz<sup>1</sup>; Alessandro Zanini<sup>1</sup>; Elcio Willemann<sup>1</sup>; Veronica Sobreira Mota<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### **Resumo**

Houve um avanço da tecnologia nos últimos anos, principalmente nas áreas industriais e de eletroeletrônicos. Porém, na área da agricultura ainda é perceptível uma distância entre o que as tecnologias podem oferecer e os recursos utilizados, não havendo muitos investimentos nesta área. Esta pesquisa tem como objetivo a criação de um sistema para ajudar pequenos agricultores em um controle mais exato sobre os custos e despesas de seus produtos. Para um melhor aprofundamento na pesquisa, foi utilizado do método bibliográfico e exploratório, que possibilitou uma aproximação com agricultores para conhecer as suas reais necessidades.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Java. Produtos. Custos.

#### **Introdução**

A criação dos sistemas de informação estimulou o acesso às informações que anteriormente eram disponibilizadas por meio de anotações em papéis. Essa nova possibilidade ajuda na padronização de um formato que propiciou maior rigidez no controle de dados. Inclusive naqueles que derivam dos custos de produtos comercializados.

É com base nos custos dos produtos que são fabricados em propriedades rurais, que se pensou em um software para ajudar pequenos agricultores, famílias, microempresas do meio rural que fazem seus produtos artesanalmente, para as pessoas que gostam de saborear um produto de melhor qualidade e que fazem muito bem a saúde. Essas pessoas do meio rural, com o software poderão ter controle sob o que é gasto em cada produto produzido, calcular o preço de venda, controlar as vendas, cadastrar os produtos. Desta forma, todo mês poderá gerar um relatório do

que foi vendido e do que foi gasto. Também, poderá ver quanto que ganhou naquele mês ou até mesmo gerar um relatório referente ao ano

Com base nestes resultados este trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema para que os agricultores e pequenas empresas agrícolas possam ter um maior controle sobre os produtos que desenvolve e comercializa. O protótipo desenvolvido visa facilitar a interação do agricultor com as novas tecnologias, sendo assim, precisa ser de fácil acesso e entendimento.

### **Procedimentos Metodológicos**

A linguagem de programação que foi utilizada para o desenvolvimento do software é o JAVA. De acordo com Gonçalves (2008), o Java teve seu lançamento no ano de 1995 oferecendo um padrão de mercado com qualidade, segurança e um bom desempenho. Tendo como qualidade a possibilidade para a utilização em *handheld's*, cartões inteligentes, celulares, dentre outros dispositivos eletrônicos além de sistemas operacionais e *browser's*.

Optou-se para o desenvolvimento do software o banco de dados PostgreSQL. Banco de dados para Ferrari (2007) é “[...] um local no qual é possível armazenar informações, para consulta ou utilização, quanto necessário”.

Segundo Barros (2010), um banco de dados pode ser definido como sendo uma coleção de dados relacionados à determinada aplicação, podendo ser citado como exemplo um endereço ou número de telefone de um cliente, livros de uma biblioteca, onde essas informações sejam organizadas em tabelas e separadas conforme sua natureza.

### **Controle De Custos E Despesas De Produtos Coloniais**

Agricultura de acordo com Sconttini (1998, p. 39), é o “ato ou efeito de cultivar a terra, lavoura, plantação”.

Já para Escolar (1994), a agricultura é o ato de cultivo da terra fazendo com que a mesma produza.

Conforme Mesquita Filho (2003 apud Diehl, 1984, p. 7), afirma que “a agricultura consiste no esforço para situar a planta cultivada nas condições ótimas de meio (meio, solo) para lhe tirar o máximo rendimento tanto em quantidade como em qualidade”.

Já para Knoow (2007), a agricultura é a atividade pela qual é desenvolvida pelo homem trabalhando com a terra, tem como objetivo a produção tanto de alimentos quanto de gado (pecuária). A agricultura vai desde a preparação do solo até a colheita e armazenamento, passando por irrigação, combate a pragas, sendo que essas atividades podem ser feitas de forma manual ou animal e até mesmo utilizando as tecnologias existentes.

Do ponto de vista de Rodrigues (2013), a agricultura surgiu cerca de 12 mil anos atrás, desde então, o homem deixou de ter uma vida baseada na coleta de alimentos e na caça (nômade) para uma vida baseada em domesticação de animais e no cultivo de plantas (sedentário).

Para Mazoyer e Roudart (2010), atualmente os estabelecimentos são muitas vezes, especializadas em um número menor na produção particularmente rentáveis. Estão equipadas com grandes máquinas, tratores pesados, usam dos adubos minerais, dos agrotóxicos, aos alimentos do gado e por último, selecionam plantas e raças de animais de melhor qualidade. Normalmente esses estabelecimentos vendem quase todos os seus produtos nos mercados multinacionais e multirregionais.

Ainda Mazoyer e Roudart (2010) relatam que, no início do século XX, esses estabelecimentos, utilizavam equipamentos de cultivo com tração animal, como arados, carretas. Mas na maior parte das regiões, o cultivo manual, que utilizavam pás, enxadas e foices, não haviam desaparecido por completo. A partir do explanado acima, pode-se afirmar que o cultivo e plantio de espécies vegetais com o intuito de produzir lucros e renda, para a subsistência do homem é chamado de agricultura.

### **Agricultura Familiar**

A agricultura familiar vem crescendo fortemente, sendo o maior responsável pela produção dos produtos que se tem no mercado atualmente. Do ponto de vista de Altmann (1997), a agricultura familiar catarinense por volta da década de 70 do século XX, possibilitou que a agricultura familiar tivesse uma conexão maior com a economia de mercado, passando de familiar-artesanal para familiar de caráter empresarial.

Já para Souza Filho e Batalha (2009), a agricultura familiar é bastante diversificada. Abrange tanto famílias que são inseridos no agronegócio e que geram renda para suprir as suas necessidades e também as famílias que vivem em extrema pobreza.

Segundo Buainain (2006), os agricultores familiares não são diferenciados pela quantidade de terra que possuem e pelo tanto que produzem, mas sim, pelo fato de ter maior acesso as tecnologias existentes, nível de organização e também pela sua infraestrutura. Nessa categorização, os agricultores familiares são os que trabalham de acordo com a mão-de-obra familiar maior que a contratada e também o produtor rural é quem administra os trabalhos no seu estabelecimento.

Para Guanziroli, Romeiro e Buainain...[et al] (2009), os agricultores familiares brasileiros em relação a quantidade de terra, 75% são proprietários e esse percentual na região Nordeste cai para 65% dos estabelecimentos familiares, sendo que 19% dos estabelecimentos são ocupados, ou seja, cerca de 397 mil agricultores, no Norte somam-se 50 mil agricultores ocupantes que representam 13% dos estabelecimentos. No Sul, os ocupantes representam 6,7% total dos estabelecimentos familiares, cerca de 60 mil agricultores.

### **Gestão De Custos**

Segundo Bruni e Famá (2003), custos são gastos referentes a bens e serviços usados na produção também de outros bens ou serviços. Portanto, está associado com produtos ou serviços que são fabricados pela empresa, tais como os custos das matérias-primas, mão-de-obra fabril, alugueis, embalagens e seguros de instalações da fábrica.

Para Bruni (2010), define custos como uma passagem do investimento destinado ao valor dos estoques. Também representam custos a conversão de matéria – prima em um produto que será elaborado e convertendo esse produto elaborado em produtos acabados. Sendo assim, podem ser considerados custos os encargos e salários de um funcionário da área fabril, pois seu esforço na produção do produto pode ser armazenado no estoque da empresa.

### **Despesas**

Além de gastos e custos, uma gestão de produtos implica em outro termo. Trata-se das despesas que para Bruni e Famá (2003) são bem ou serviços na qual são consumidos direta ou indiretamente na aquisição de lucro. As despesas não estão ligadas a produção de produto ou serviço. Podemos citar como exemplos gastos com funcionários administrativos, gastos com salários de vendedores.

De acordo com Bruni (2010), despesas são consumos feitos em curto tempo, onde não podem permanecer por longo período e armazenados nos estoques. São classificados como despesas os encargos, os salários e as comissões de vendedores, por não representarem esforços na fabricação de produtos ou serviços. Estes não podem ser armazenados no valor dos estoques, tendo seu consumo em um curto período.

### **Lucro**

Para complementar os conceitos implicados no gerenciamento financeiro da produção é preciso abordar também o conceito de lucro. Ao referir-se a ele, Leão (2004) diz que é o resultado positivo da receita total da empresa do período contábil subtraindo pelos custos e as despesas.

Já para Guerra (2008) lucro é uma quantia que sobra das receitas, depois de subtraídos os custos de uma organização. O lucro é aquele que paga o capital investido em um empreendimento. Para que uma empresa ou negócio continue ativa é necessário que se tenha lucro.

### **Desenvolvimento do protótipo**

Na agricultura os produtos fabricados para venda ao consumidor final são feitos de forma que a matéria-prima é plantada e depois colhida em sua propriedade. Também existem produtos feitos pelos agricultores com materiais comprados. Depois de colhido ou se caso foi comprado à matéria - prima do produto, buscar o mesmo, saber a quantidade utilizada para obter o produto final, obtendo-se assim, o total de matéria para o produto final. Depois de transportado, dar início à fabricação do produto. Ver se será feito o cozimento no fogão a gás ou a lenha, para depois ver quanto foi gasto de lenha e gás. Também verificar se é utilizada a energia elétrica para efetuar o cálculo de quanto foi gasto. Fazer o cálculo sobre o custo do terreno utilizado (se caso utiliza-se para o plantio a matéria – prima) para acrescentar no produto. Quanto que se gasta com o transporte. Colocar o produto depois de pronto nas respectivas embalagens. A venda efetuada na propriedade do agricultor, não sofrerá nenhum tipo de desconto sobre os produtos vendidos, mas se forem vendidos na feira de produtos coloniais terá um percentual de desconto sobre o total de produtos vendidos, que é a taxa administrativa da feira.

Para atender os requisitos acima, foi desenvolvido um software onde as principais telas são: cadastro de produtos, compras, vendas, estoque, preço e relatórios tendo como principal o de apuração de custos.

### **Considerações finais**

A agricultura está crescendo cada vez mais, desta forma, tornando-se mais dependente das tecnologias existentes, tendo que utilizar alguma ferramenta para auxiliar no controle de sua propriedade rural. Pois, cada dia que passa, fica mais difícil de ter esse controle somente nos papéis, podendo ter perda de informações.

Com um software, tudo se torna mais fácil e ágil, tem-se maior confiabilidade, confidencialidade e segurança nas informações, podendo acessar as informações a qualquer momento que estarão lá.

Foi desenvolvido o sistema onde este atende as necessidades dos pequenos agricultores no gerenciamento dos custos fabricados, no controle de produção, formação do preço de venda dos produtos, controle de vendas e o gerenciamento das despesas. O mesmo foi desenvolvido com uma interface amigável, de fácil entendimento. Com botões grandes para facilitar na busca pelas informações.

Portanto, os objetivos propostos para este trabalho foram alcançados, o agricultor através do sistema, poderá gerar relatórios de seus produtos com o respectivo preço de venda, relatório de suas despesas e custos por produto, relatório de suas vendas e também do controle financeiro da produção, podendo consultar estas informações a qualquer momento.

### **Referências**

ALTMANN, Rubens. **A agricultura familiar e os contratos:** reflexões sobre os contratos de integração, a concentração da produção e a seleção de produtores. Florianópolis: Pallotti, 1997. 112 p.

BRUNI, Adriano Leal. **A administração de custos, preços e lucros.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 401 p.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços:** com aplicações na calculadora HP 12C e Excel. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 535 p.

BUAINAIN, Antônio Márcio. **Agricultura familiar, agroecológica e desenvolvimento sustentável:** questões para debate. Brasília: IICA, 2006. 136p.

EQUIPE KNOOW.NET. **Conceito de agricultura (ou atividade agrícola)**. 2007. Disponível em: < <http://www.knoow.net/ciencterravida/geografia/agricultura.htm>> Acesso em: 28 jul. 2013.

ESCOLAR, Mérito. **Manual prático do estudante**. 7 ed. São Paulo: Meca, 1994. 637 p.

GUERRA, Hélio. **Os conceitos de lucro**. 2008. Disponível em: < <http://geraigire.wordpress.com/2008/09/14/os-conceitos-de-lucro/>> Acesso em: 13 ago. 2013.

LEÃO, Nildo Silva. **Custos e orçamentos na prestação de serviços**. São Paulo: Nobel, 2004. 137 p.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: UNESP, 2010. 568 p.

MESQUITA FILHO, Júlio de. **Influência da astronomia nas ciências agrárias**. 2003. Disponível em: <[http://www.dfq.feis.unesp.br/astro/arquivos/astronomia\\_cienciasagrarias.pdf](http://www.dfq.feis.unesp.br/astro/arquivos/astronomia_cienciasagrarias.pdf)> Acesso em 10 jul. 2013.

RODRIGUES, Régis. **Agricultura**. 2013. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/agricultura-conservacao-questoes-historicas.htm>> Acesso em: 29 jul. 2013.

SOUZA FILHO, Hildo Meirelles de; BATALHA, Mário Otávio. **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Carlos: EdUFSCar, 2009. 359 p.

**Dados para contato:**

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Junior

**E-mail:** junior@unibave.net

## PROTÓTIPO DE SISTEMA PARA CONVERSÃO DE ÁUDIO EM TEXTO

### Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação Sistemas de Informação e tecnologias inovadoras

**Erick May Heidemann<sup>1</sup>; Ismael Mazzuco<sup>1</sup>; Marcelo de Moraes Schambeck<sup>1</sup>;  
Miriam Aparecida Silveira Mazzuco<sup>1</sup>; Arlei Correa Zomer<sup>1</sup>; Elcio Willemann<sup>1</sup>;  
Evandro Luiz Martinhago<sup>1</sup>; Johnny Pereira<sup>1</sup>; Rudiney Marcos Herdt<sup>1</sup>; Richard  
Salvalaggio Schmitz<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

#### Resumo

A tecnologia atualmente está muito evoluída trazendo assim agilidade ao usuário. O protótipo envolvido no trabalho tem como principal objetivo fornecer facilidade ao usuário, fazendo a conversão do áudio em texto. Atualmente os sistemas existentes desse gênero seguem o mesmo padrão para uso, que seria o uso pela web. A inovação e diferencial que deste protótipo é não precisar estar conectado à internet para uso. Para avaliar a aceitação do usuário com esse tipo de software foi realizado um questionário para saber as opiniões e como o funcionamento desse software pode ajudar no seu dia-a-dia.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Sistemas. Conversão. Inclusão.

#### Introdução

No mercado mundial, existe uma grande deficiência na parte de softwares de utilidades linguísticas. Esses softwares servem tanto para facilitar a vida do usuário, quanto garantir maior acessibilidade aos deficientes visuais. É um tipo de sistema em que transforma qualquer tipo de áudio em um texto, é uma evolução em que a realidade humana está se adequando, pois a cada dia que passa, existem mais recursos para fazer as tarefas dos usuários serem mais fáceis e rápidas.

Esse tipo de software geralmente chama atenção por ser simples de manusear e fornece um resultado impressionante. Com base nessas informações o protótipo tem um grande nível de inovação podendo ser aceito em grande escala pelos usuários, onde o usuário teria esse software disponível em seu computador, e tendo acesso a ele mesmo não estando conectado na internet.

## **Procedimentos Metodológicos**

Para o desenvolvimento desse trabalho foi usado dois métodos de pesquisa que seria o método exploratório que foi a base da pesquisa por meio de livros, artigos e sites da web e o método e a pesquisa aplicada que foi realizado um questionário para ver o nível de aceitação com os usuários.

Nesse protótipo de conversão de áudio em texto será usado a linguagem de programação Java, que é uma das linguagens mais utilizadas no mundo todo, ficando atrás da linguagem C, que está a muito tempo no mercado, inclusive a linguagem Java é baseada na linguagem de programação C.

Esse protótipo não foi utilizado um banco de dados específico, pois, o texto convertido irá aparecer na tela e o usuário poderá usar um bloco de notas para salvar ele.

## **Conversão de Áudio em Texto Digital**

De acordo com Coutinho (2011) a comunicação é um processo social que é considerado fundamental. Ela vem do termo em latim “communis” (Comum), por sua vez ao se comunicar com uma pessoa estamos estabelecendo algo em comum com esse indivíduo. A comunicação é o processo de interação social, podendo acontecer através de símbolos e por sistema de mensagens que fazem parte e acabam produzindo a atividade humana. A técnica de se comunicar é uma atividade que está ligada a natureza humana, sendo necessária a interação, e tendo os significados de suas mensagens em comum.

Machado (2013) diz que a comunicação é a base de informações que vem avançando com o tempo, desde o tempo dos homens das cavernas, cada ano que passa a comunicação evolui de uma forma muito grande, hoje temos vários meios de comunicações que antigamente nem imaginávamos que existia.

## **Linguagem e idioma**

De acordo com Petter (2012), a linguagem é capacidade que os seres humanos têm para produzir, desenvolver e compreender a língua e outras manifestações. Complementa afirmando que a língua é um conjunto organizado de elementos, assim possibilitando a comunicação e podendo ser em forma oral ou gestual.

## **A diversidade de idiomas**

De acordo com Costa (2014) em todo mundo são classificados mais de três mil idiomas falados. Acreditasse que esses idiomas surgiram de apenas um idioma “mãe”. Dentre eles, o Inglês é o segundo idioma mais falado, sendo utilizado por aproximadamente 553,9 milhões de pessoas, sendo elas nativas e outros que a utilizam como segunda língua.

O inglês mesmo assim continua sendo o primeiro idioma mais utilizado no mundo nas áreas: científica, comercial, diplomática. Devido às colonizações do passado é elevado o número de pessoas que utilizam o Francês como sua segunda língua, ao todo são 327.8 milhões de pessoas que utilizam o francês, talvez seja o resultado do tempo da colonização, pois foi utilizado com idioma diplomático internacional até metade do século 20. E, não podendo deixar de citar seus grandes sucessos nas eficientes atuações das alianças francesas.

## **Voz e fonética**

A voz humana consiste nos sons produzidos pelas cordas vocais. Esses sons quando reproduzidos são usados para falar, cantar, gritar e emitir ruídos. O corpo humano possui um mecanismo para gerar a voz, podendo assim ser dividido em três partes: Os pulmões, as pregas vocais na laringe e os articuladores. A voz será reproduzida quando o ar vindo dos pulmões passa pelas pregas vocais e pelo comando neural.

Para Nishida (2014), fonética é um dos ramos da ciência que estuda a natureza física da produção e percepção dos sons da fala humana.

## **Som e seu funcionamento**

Há várias definições propostas para o termo som ao longo da história da humanidade e existem duas maneiras de explicá-la. Pode ser explicada pela Física, que diz que o som é tudo aquilo que expressas ondas elásticas de alta frequência audíveis. E, podendo também ser explicada pela Fisiologia, sustentando que o som é apenas uma sensação que se produz em nossos ouvidos. O ser humano convive diariamente com sons, que permite que os seres humanos comuniquem entre si. Podendo afirmar que o som foi um dos fatores que ajudaram na evolução humana.

Segundo Nishida (2014), as qualidades dos sons que escutamos dependem de três propriedades físicas: intensidade, frequência e duração.

A frequência (tom; Hz) é o número de vezes que o evento sonoro repete na unidade de tempo. Por causa desta propriedade, percebemos os sons agudos e graves. O diapasão vibra numa única frequência pura (nota), mas as maiorias das fontes sonoras produzem várias notas harmônicas proporcionando qualidades sonoras (timbre), características. Por isso, para a mesma nota, cada instrumento tem um som que lhe é peculiar (piano, violino, voz humana etc.).

A intensidade (altura, volume; DB) refere-se à amplitude da onda sonora ou do nível de pressão sonora; percebemos estas variações como sons fortes ou fracos. Tom puro: uma onda senoidal com frequência única. Som musical: som que possui uma nota fundamental mais os seus vários harmônicos. Cada instrumento musical ou a voz humana possui um número de harmônicos típicos que caracteriza o seu timbre.

E o ruído são sons com muitas frequências sem harmonia, exemplo disso seria trovões, chuva, ventos etc.

### **Reconhecimento e classificação do som**

O reconhecimento de voz é uma das áreas mais importantes sobre uma aplicação de reconhecimento de padrões, como alguma outra identificação.

O reconhecimento automático de fala é um algoritmo de difícil resolução. Segundo Rabiner e Juang (1993), a maior dificuldade ao pleno desenvolvimento de um sistema de reconhecimento automático de fala é a natureza interdisciplinar do problema. Para se obter sucesso no desenvolvimento e implementação de um sistema completo de RAF (Reconhecimento automático de fala), são necessários, entre outros, conhecimentos especializados das áreas de processamento de sinais, fonética articulatória e acústica, reconhecimento de padrões, teoria das comunicações, linguística estrutural, neurofisiologia, inteligência artificial, ciência da computação, psicologia cognitiva.

Para classificar o som, é preciso ter em mente três questões essenciais: Como é que os sons são produzidos? Como são transmitidos? Como são entendidos?

A classificação dos sons é baseada essencialmente na forma em que os sons são produzidos. Em alguns pontos a classificação também se baseia na forma em que são transmitidas.

Os sons são classificados em três categorias, são elas: Vogais, na qual os sons são produzidos sem causar obstáculos na passagem do ar pela cavidade bucal. Consoantes, os sons são produzidos através de obstáculos causados no instante da passagem do ar pela cavidade bucal. E as semivogais ou glide, são dois sons aonde formam uma sílaba com uma vogal, assim podendo ser classificadas em ditongo e tritongos, podendo dizer que as semivogais estão a meio caminho entre vogais e consoantes.

### **Desenvolvimento do Software**

Atualmente os usuários escrevem e leem textos da maneira tradicional, porém este é um método que com o tempo está se tornando ultrapassado.

Nos dias de hoje, já existem softwares capazes de fornecer maior facilidade para o usuário, trazendo rapidez e eficiência e com informações precisas. Esse sistema pode se tornar utilitário para todo tipo de usuário, independentemente da função que ele está fazendo, como por exemplo, estar presente em uma sala de aula e querer gravar as informações que o professor está passando para os alunos. Hoje não é muito comum alguém utilizar algum tipo de sistema para gravar essas informações, porém é uma tecnologia que chama a atenção e tende a ser bem usada futuramente.

Foi aplicado um questionário sobre o protótipo para verificar o nível de aceitação que o mesmo irá alcançar após a sua disponibilização na web. Foram entrevistados um total de 80 pessoas que cursam ensino superior na região de Braço do Norte, Orleans, São Ludgero e Tubarão.

A primeira questão, referente a disponibilização do software, 81,25% alegam que utilizariam o software, 1,25% não usariam e 17,50% talvez o usariam. Na segunda, as respostas também foram bem positivas, afirmando que 81,25% acreditam que o software possa ajudar no desempenho de escrita referente a um texto longo, 3,75% acreditam que não e 15% tem dúvidas se irá ajudar ou não. Na terceira questão, 85% das pessoas entrevistadas acreditam que o software pode sim ajudar deficientes visuais, 3,75% acreditam que não e 11,25% ficam em dúvidas se vai ajudar ou não. Na quarta, 82,28% das pessoas alegam que o software pode trazer uma grande facilidade ao usuário, 2,53% dizem que não e 15,19% dizem que talvez possa ajudar. Na quinta e última questão, 43,75% dizem que o software é um software de

alto nível, 55% alegam que o software é aceitável e 1,25% diz que não é aceitável. A pesquisa apontou resultados bem positivos com uma taxa de aceitação do software em mais de 90% dos casos.

### Considerações Finais

Esse protótipo conforme foi apresentado, traz um grande nível de facilidade ao usuário. Esse foi o resultado principal, um protótipo que reconhece a voz, som ou qualquer dispositivo de áudio em texto. A pesquisa foi feita em livros e sites, um dos principais sites como referência da pesquisa é o site do Java, onde teve grande parte da informação do mesmo sobre o desenvolvimento do protótipo.

Houve diversas dificuldades na realização desse trabalho, como por exemplo, livros, foi difícil encontrar livros com informações precisas nos assuntos, referente ao protótipo uma das principais dificuldades foi à localização da API da IBM e como utilizar a mesma dentro dos padrões Java.

Foi feito um questionário sobre o nível de aceitação do software entre os usuários, foi entrevistado mais de 80 pessoas e o resultado foi bem positivo pois a aceitação foi boa e a maioria das pessoas acharam inovador e que traz facilidade ao usuário em diversas áreas.

Por fim obteve-se um software simples, podendo assim ter implementações futuras referentes à gramática ou aperfeiçoamentos para reconhecimento em outras linguagens para trazer maior comodidade ao usuário, sendo como recursos novos e novas ferramentas para outros tipos de sistemas operacionais, com outra técnica de API.

### Referências

COSTA, Renata . **Qual é o idioma mais falado do mundo?** 2014. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/geografia/fundamentos/qual-idioma-mais-falado-mundo-mandarim-ingles-497578.shtml>. Acesso em 08 abr. 2014.

COUTINHO, Helena Maria. **A comunicação.** 2014. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/HMECOUT/histria-da-comunicao-9955819>. Acesso em: 05 ago. 2014.

MACHADO, Geraldo Magela. **História da Comunicação Humana.** 2013. Disponível em: <http://www.infoescola.com/historia/historia-da-comunicacao-humana>. Acesso em 04 set. 2014.

NISHIDA, Silvia Mitiko. **Comunicação Sonora**. 2014. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Fisiologia/profa.Silvia/ComunicacaoSonora.pdf>. Acesso em 09 jul. 2014.

PETTER, Margarida. **Qual a diferença entre língua e linguagem?**. 2012. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/qual-diferenca-lingua-linguagem-687749.shtml>. Acessado em 10 jun. 2014.

RABINER, Lawrence; JUANG, Biing-Hwang. **Fundamentals of Speech Recognition**. New Jersey, 1993.

**Dados para contato:**

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Junior

**E-mail:** junior@unibave.net

## **MINERAÇÃO DE DADOS COM SISTEMA FACILITADOR DO PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS**

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Sistemas de informação e tecnologias inovadoras

**Adriano Bortolo<sup>1</sup>; Rudiney Marcos Herdt<sup>1</sup>; Veronica Sobreira Mota<sup>1</sup>; Richard Salvalaggio Schmitz<sup>1</sup>; Roberval Silva Bett<sup>1</sup>; Marcelo de Moraes Schambeck<sup>1</sup>; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco<sup>1</sup>; Johnny Pereira<sup>1</sup>; Elvis Bloemer Meurer<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

### **Resumo**

A análise de informações com finalidade de visualizar tendências apresenta-se como um recurso que pode ser adotado pelas organizações visando seu desenvolvimento e longevidade no mercado atual. A Mineração de Dados (MD) é um dos instrumentos que pode fornecer informações gerenciais diferenciadas para as empresas, sendo possível analisar grande volume de dados em busca de padrões interessantes, os quais são humanamente impossíveis de se prever com uma análise de caráter visual. Com o intuito de facilitar este processo, desenvolveu-se um protótipo que permite realizar as etapas mais complexas e demoradas que precedem a mineração de dados.

**Palavras-chave:** Mineração de Dados. Processo KDD. WEKA.

### **Introdução**

Considerando a competitividade cada vez maior entre as empresas, as organizações necessitam mudar de estratégias constantemente para se adequar a todas as variáveis que influenciam na sua economia. Uma delas é a utilização de suas próprias informações de forma mais eficiente, pois em uma base de dados empresarial podem existir muitas informações implícitas que poderiam ser utilizadas para seu próprio benefício. É neste contexto que se enquadra a Mineração de Dados. Com ela, é possível obter informações desconhecidas que podem também ser aproveitadas. A análise do comportamento dos clientes por meio da Mineração de Dados é um dos exemplos onde a mineração de dados pode fornecer informações que influenciam de forma determinante e positiva nas decisões dos departamentos financeiro e comercial das organizações.

Este projeto tem como tema a Mineração de Dados (MD) com o auxílio de um Protótipo facilitador do processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (Knowledge Discovery in Databases – KDD). O Protótipo deverá auxiliar nas etapas

de Seleção, Pré-processamento e Transformação dos dados antes de serem submetidos à etapa de Mineração de Dados. A etapa de Mineração de Dados será feita com a utilização da ferramenta WEKA.

### **Procedimentos Metodológicos**

Segundo Prodanov e Freitas (2009, p. 128), a natureza qualitativa da pesquisa se aplica quando “o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados”. Por isso, a análise deste trabalho terá caráter qualitativo, pois se trata da coleta de dados para posterior análise, obedecendo a determinados critérios que são relevantes ao processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (KDD).

Com essa pesquisa pretende-se facilitar o processo KDD, estudando as suas fases, identificando as principais dificuldades e desenvolvendo uma aplicação que possa aprimorar e otimizar o processo. O Weka foi utilizado como ferramenta para mineração de dados e o protótipo desenvolvido irá facilitar as etapas anteriores da utilização do Weka que estão previstos no processo KDD.

### **Resultados e Discussão**

Para entendimento do protótipo desenvolvido é importante o entendimento de alguns conceitos apresentados a seguir.

Mineração de dados (MD) ou Data Mining é um processo de “extração de informações potencialmente úteis provenientes de dados implícitos e previamente desconhecidos”. Em resumo, pode ser definido como um “processo de descoberta de padrões em dados”. (WITTEN;FRANK, 2005).

A Descoberta de Conhecimento em Banco de Dados (Knowledge Discovery in Databases - KDD) trata-se de um “processo de extração de informações provinda de uma base de dados” para selecionar e preparar os dados que serão submetidos ao processo de Mineração de Dados (MD). (INFOESCOLA, 2014). KDD é o processo não trivial de identificar padrões novos e válidos em dados, potencialmente úteis e compreensíveis, para auxiliar em problemas e/ou tomada de decisões. (FAYYAD et al., 1996 apud SILVA, 2004) O processo KDD envolve vários passos e dependem de decisões feitas por analistas e especialistas em análise de dados, as principais tarefas

deste profissional se resumem em 6 (seis) etapas, que serão descritas nos itens abaixo.

É importante que não se confunda Mineração de Dados (MD) com processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (KDD). A MD é somente uma das etapas do processo KDD, a qual realiza a busca por padrões em bases de dados que podem representar um novo conhecimento, o que vai além dos relatórios gerenciais comuns. O processo KDD é realizado em seis etapas as quais serão explicadas em seguida com adaptações a partir dos estudos de Silva (2004): (1) Seleção dos dados ou conjuntos de dados relevantes para a realização da mineração dos dados. (2) Pré-processamento, onde devem ser removidos os ruídos, tratar campos com dados ausentes e formatar os dados de forma a adequá-los à ferramenta de mineração. (3) Transformação dos dados para que fiquem legíveis ao processo, simplificando a leitura do algoritmo e facilitando a interpretação posterior ao processo de Mineração de Dados. (4) Mineração de Dados: Selecionam-se os métodos a serem utilizados para localizar padrões nos dados e, efetivamente, é a hora em que os dados são submetidos ao algoritmo de busca por padrões. (5) Interpretação e avaliação dos padrões minerados, com um possível retorno aos passos anteriores para posterior iteração. (6) Documenta-se e reporta-se às partes interessadas.

WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) é uma ferramenta de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (KDD) que contempla uma série de algoritmos de preparação de dados, aprendizagem de máquina (mineração) e validação de resultados. Desenvolvido em Java, possui código aberto disponível na Internet. Seus algoritmos fornecem relatórios com dados analíticos e estatísticos (WAIKATO, 2004; WITTEN;FRANK, 2000 apud SILVA, 2004).

Para desenvolvimento do Protótipo foi utilizado a ferramenta IDE Netbeans 7.4 por meio da linguagem de programação Java e o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) PostgreSQL 9.2.4 como gerenciador da base de dados.

A tela representada na Figura 1 é a primeira tela a ser visualizada ao acessar o sistema. A opção Banco de Dados (Figura 1) acessa a tela de Cadastro do Banco de Dados (Figura 2), onde são cadastrados os SGBD e suas conexões.

Esta tela permite salvar um novo SGBD, alterar um já existente ou excluí-lo. Nesta tela são cadastradas as informações necessárias para que o sistema reconheça o SGBD para posterior conexão. Após estabelecer Conexão abre-se a tela de

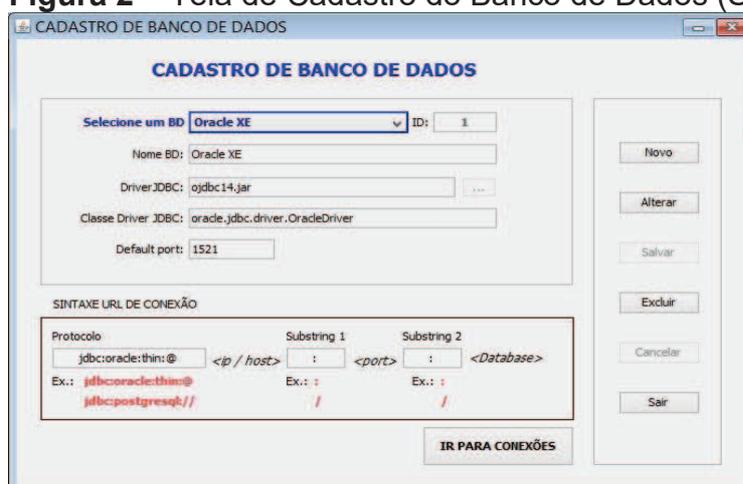
“Seleção dos Dados – 1ª Etapa do Processo KDD”, conforme Figura 3. Esta tela permite visualizar todos os *Schemas*, suas Tabelas e os dados de cada de acordo com a Conexão selecionada na tela de Conexões (Figura 2). Ao selecionar um “Schema”, suas tabelas são carregadas em “Tabela” e ao selecionar uma tabela, seus dados são mostrados na tabela central inferior da tela.

**Figura 1** – Tela principal do Protótipo.



Fonte: Autores (2015).

**Figura 2** – Tela de Cadastro do Banco de Dados (SGBD).



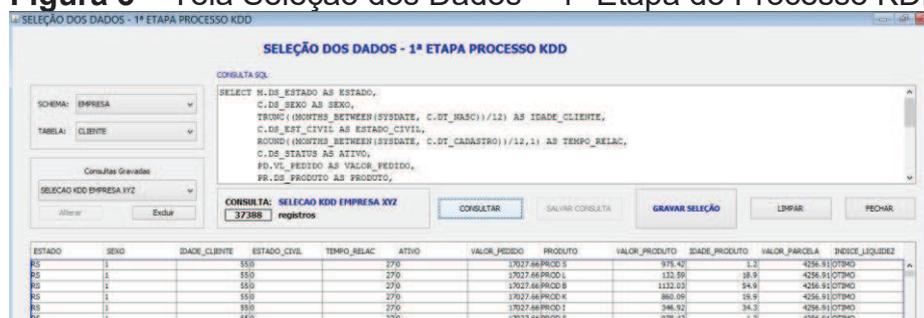
Fonte: Autores (2015).

Com estes recursos, pode-se efetuar a primeira etapa do processo KDD (Seleção) selecionando os dados por meio da área de “Consulta SQL” utilizando os comandos SQL nativos do SGBD da Conexão. As linhas de comando SQL digitadas nesta área podem ser gravadas, recuperadas e alteradas. O botão “Gravar Seleção” confirma a primeira etapa do KDD de seleção dos dados e encaminha para a próxima tela de “Pré-processamento e Transformação – 2ª e 3ª etapas Processo KDD” (Figura 4).

A tela de Pré-Processamento e Transformação, apresentado na Figura 5, reúne as principais funcionalidades deste Protótipo, permitindo ajustar os valores dos

dados selecionados na etapa anterior, utilizando-se de vários comandos, descritos a seguir. As fases de pré-processamento e transformação são complexas e ocupam grande parte do tempo do processo KDD. Esta tela apresentada na figura 6 possui as funções principais que facilitam estas etapas, conforme detalhadas: (1) Mostra todos os valores que existem na coluna, mas sem repeti-los; (2) Abre outra tela que permite substituir os valores dos dados da coluna; (3) Abre a tela “Excluir Linhas” que permite excluir uma linha inteira conforme os valores escolhidos; (4) Transforma todas as datas da coluna em idade com base no dia atual; (5) Abre a tela “Discretização” que permite fazer a separação dos dados em classes definidas por intervalos ou valores específicos; (6) Transforma os valores numéricos da coluna em valores decimais entre 0 (zero) e 1 (um); (7) Transforma todos os valores nulos da coluna no valor da média aritmética entre todos os registros da coluna; (8) Transforma todos os valores nulos da coluna no valor mínimo encontrado na coluna; (9) Transforma todos os valores nulos da coluna no valor máximo encontrado na coluna; (10) Volta para a tela de origem.

**Figura 3 – Tela Seleção dos Dados – 1ª Etapa do Processo KDD.**



Fonte: Autores (2015).

**Figura 4 – Tela Pré-processamento e Transformação – 2ª e 3ª etapas Processo KDD**



Fonte: Autores (2015).

Depois de passar pelas etapas de seleção, pré-processamento e transformação, utilizando-se das facilidades proporcionadas pelo protótipo, o sistema

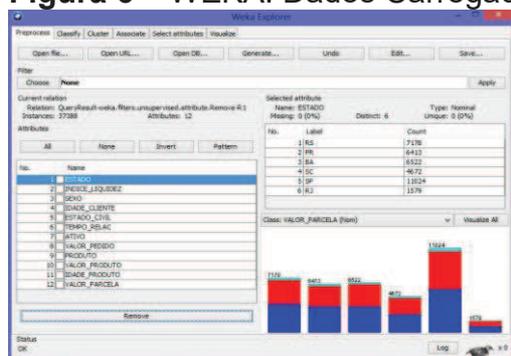
abre o Weka, carrega os dados e permite que as demais etapas do KDD sejam realizadas nesta ferramenta Open Source.

**Figura 5** – Tela Opções de Pré-processamento e Transformação.



Fonte: Autores (2015).

**Figura 6** – WEKA: Dados Carregados.



Fonte: WEKA (2014).

Com os dados carregados no Weka, diferentes técnicas de mineração de dados, já existente na ferramenta podem ser aplicadas, interpretadas, avaliadas e finalmente a geração de conhecimento, finalizando assim o processo de descoberta de conhecimento em banco de dados (KDD).

## Considerações Finais

O Protótipo mostrou-se eficiente para os objetivos pelos quais foi desenvolvido, principalmente para as etapas mais complexas do processo KDD: O Pré-processamento e a Transformação. No Pré-processamento, foi possível identificar rapidamente se haviam ruídos apenas com um clique na coluna desejada, mostrando os valores distintos, máximo, mínimo e média. Já, na Transformação, a aplicação da Discretização, da Normalização e o tratamento de valores nulos foram simplificados,

podendo ser aplicadas integralmente pela interface do sistema sem a dependência de planilhas eletrônicas e/ou código SQL.

Assim como todo Protótipo em sua fase inicial de desenvolvimento, há muitas possibilidades de ajustes e melhorias. Considerando-se que o aplicativo WEKA possui código-fonte aberto, uma alternativa interessante para agregar novos recursos a este projeto seria a incorporação da biblioteca dos códigos-fonte do WEKA, possibilitando a utilização de seus recursos em um mesmo sistema de forma mais prática e homogênea.

## Referências

INFOESCOLA. **Extração de Conhecimento de Bancos de Dados**. Disponível em: <[http://www.infoescola.com/administracao/\\_extracao-de-conhecimento-de-bancos-de-dados/](http://www.infoescola.com/administracao/_extracao-de-conhecimento-de-bancos-de-dados/)>. Acesso em: 01 maio 2014.

PICHILIANI, Mauro. **Data Mining na Prática: Algoritmo K-Means**. iMasters, 2006. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/4709/sql-server/data-mining-na-pratica-algoritmo-k-means>>. Acesso em: 24 jun. 2014.

PITONI, Rafael M. **Mineração de regras de associação nos canais de informação do direto**, 2002. Disponível em: <[ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/geyer/Alunos/.../Dissertacao\\_Pitoni.pdf](ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/geyer/Alunos/.../Dissertacao_Pitoni.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**, 2009. Disponível em: <<http://tconline.feevale.br/tc/files/06mqxzjogqh/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2014.

PUC-RIO. **Data Mining - Conceitos, Técnicas, Ferramentas e Aplicações**. 2014. Disponível em: <[http://www.cce.puc-rio.br/sitecce/website/website.dll/folder\\_curso?nCurso=data-mining](http://www.cce.puc-rio.br/sitecce/website/website.dll/folder_curso?nCurso=data-mining)> . Acesso em: 01 maio. 2014.

SILVA, Marcelino P. dos Santos. **Mineração de dados: conceitos, aplicações e experimentos com Weka**. 2004. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/erirjes/2004/004.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2015.

WAIKATO. **Machine learning group at the university of Waikato: publications**, 2004. Disponível em: <<http://www.cms.waikato.ac.nz/ml/publications.html>>. Acesso em: 27 maio 2014.

WEKA. **Weka 3: Data Mining Software in Java. The University of Waikato**. Disponível em: <<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>>. Acesso em: 01 maio 2014.

WITTEN, I. H., FRANK, Eibe. **Data mining: practical machine learning tools and techniques**. 2. ed. San Francisco-CA (USA) : Elsevier, 2005.

**Dados para contato:**

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Junior

**E-mail:** junior@unibave.net

**SCRUM: GERENCIAMENTO DE PROJETOS UTILIZANDO METODOLOGIAS ÁGEIS****Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Gerenciamento de Projetos

**Marcelo de Moraes Schambeck<sup>1</sup>; Ismael Mazzuco<sup>1</sup>; Arlei Correa Zomer<sup>1</sup>;  
Rudiney Marcos Herdt<sup>1</sup>; Silvana Citadin Madeira<sup>1</sup>; Alessandro Zanini<sup>1</sup>; Elvis  
Bloemer Meurer<sup>1</sup>; Richard Salvalaggio Schmitz<sup>1</sup>; Miriam Aparecida Silveira  
Mazzuco<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE

**Resumo**

A cada dia vem aumentando a procura por metodologias ágeis no desenvolvimento de softwares para responder com maior rapidez às mudanças impostas pelo mercado em projetos que devem ter um desenvolvimento rápido e que podem ter requisitos alterados constantemente pelos clientes. O Scrum surge como uma das metodologias mais utilizadas atualmente. Este artigo mostrará como o Scrum pode agilizar o processo de desenvolvimento de software, o conseqüente interesse das equipes de desenvolvimento nesta metodologia, além de apresentar as vantagens das metodologias ágeis em relação às tradicionais.

**Palavras-chave:** Metodologias ágeis. Scrum. Gerenciamento de Projetos.

**Introdução**

As metodologias ágeis para desenvolvimento de projetos de software são uma alternativa às metodologias tradicionais que procuram enfatizar um planejamento inicial detalhado e de documentação extensa. Mesmo com a evolução dos computadores, das técnicas e ferramentas nos últimos anos, a produção de software confiável, correto e que entregue dentro dos prazos e com os custos estipulados ainda é muito difícil.

As principais razões destas falhas estavam relacionadas ao uso da metodologia tradicional, em Cascata. A partir disto, a recomendação foi que o desenvolvimento de software deveria ser baseado em modelos incrementais, o que poderia evitar muitas das falhas reportadas, minimizando assim os riscos no desenvolvimento do software em curtos períodos.

Nos projetos em que mudanças são frequentes, e nos quais os requisitos estão sujeitos a alterações, as equipes são pequenas, as datas de entrega do software são curtas e o desenvolvimento rápido é essencial, a utilização de metodologias ágeis que

não são orientadas à documentação, e nem se preocupam apenas com a codificação, são fundamentais. A maioria das metodologias ágeis não possuem nada de novo; o que as diferencia das metodologias tradicionais são o enfoque nas pessoas e não nos processos.

Além disso, existe a preocupação de empregar menos tempo com documentação e mais com a implementação. Uma característica das metodologias ágeis é que elas se adaptam a novos fatores decorrentes do desenvolvimento do projeto, ao invés de procurar analisar previamente tudo o que pode acontecer no decorrer do desenvolvimento. Dentre todas as metodologias ágeis existentes, uma que vem se destacando em número de adeptos e projetos é o Scrum.

### **Procedimentos Metodológicos**

Esta pesquisa mostrará através de pesquisa bibliográfica, como o Scrum pode agilizar o processo de desenvolvimento de software sempre comparando com as metodologias tradicionais.

Os estudos exploratórios são aqueles que têm por objetivo explicitar e proporcionar maior entendimento de um determinado problema. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador procura um maior conhecimento sobre o tema em estudo (GIL, 2005).

### ***Metodologias ágeis para o desenvolvimento de projetos - Scrum***

O desenvolvimento de software ágil exige inovação e resposta às mudanças, baseada em geração e compartilhamento de conhecimento entre uma equipe de desenvolvimento e o cliente. Desenvolvimento ágil aproxima clientes, usuários e desenvolvedores, procurando equilibrar qualidade e agilidade (SCHUTTA, 2006, p. 2).

Cada iteração é como um projeto de software em miniatura, e inclui todas as tarefas necessárias para implantar o mini-incremento da nova funcionalidade: planejamento, análise de requisitos, projeto, codificação, teste e documentação.

Enquanto em um processo convencional, cada iteração não está necessariamente focada em adicionar um novo conjunto significativo de funcionalidades, um projeto de software ágil busca a capacidade de implantar uma nova versão do software ao fim de cada iteração, etapa a qual a equipe responsável reavalia as prioridades do projeto.

A percepção que os usuários têm de suas necessidades também evolui à medida que eles conhecem o sistema. Não se pode requerer de um usuário comum a mesma capacidade de abstração que um desenvolvedor possui ao olhar um conjunto de requisitos.

Em meados de 2001 diversos profissionais experientes no desenvolvimento de software se reuniram em uma estação de esqui nos Estados Unidos para debater maneiras de melhorar os processos de desenvolvimento de projetos de software. Baseado nisso foi criado o Manifesto Para Desenvolvimento Ágil de Software que Santos (2008, p. 59) define como “um documento definindo os valores e princípios comuns compartilhados por todo o grupo e suportado por seus processos”.

Scrum é um processo ágil para desenvolvimento de software que define uma série de práticas para planejamento, acompanhamento e medição de projetos iterativos. Reys (2008) explica que a origem do nome Scrum vem de uma formação de uma jogada do jogo Rugby onde vários jogadores de cada time se unem com as cabeças abaixadas e os ombros unidos para recuperar a bola que é jogada no meio do grupo; se um membro falhar na formação a outra equipe se sobressai. O objetivo é aprender com o trabalho em equipe para o sucesso no desenvolvimento de projetos.

Com Scrum, os projetos progridem através de iterações chamadas de sprints. Cada sprint geralmente tem uma duração de duas a quatro semanas. Scrum é ideal para projetos em que os requisitos mudam com frequência.

Histórias são as funcionalidades que têm valor ao usuário que está utilizando ou vá utilizar o sistema. Padrões de histórias podem envolver: como um <usuário>, gostaria de <funcionalidade> para <valor de negócio>.

As histórias são medidas em story points ou ideal Day. Story points é o resultado de uma série de fatores como esforço, complexidade, riscos, etc. Dias ideais ou ideal days, são os dias que todos os desenvolvedores desejam ter.

Velocidade é a quantidade de story points que uma equipe consegue entregar em uma sprint, ela se ajusta naturalmente de acordo com o tempo.

Schneider (2008) demonstra que no Scrum existem três papéis principais, o Product Owner (PO), o Scrum Master e a Equipe. O Product Owner concentra as informações vindas dos usuários de modo que consiga obter uma visão dos requisitos do sistema. Geralmente é o cliente ou o gerente de projetos.

O Scrum Master é o responsável por aplicar Scrum na equipe, remover obstáculos para a conclusão de trabalhos, controlar o andamento das atividades no projeto; é o ponto de contato entre a equipe, os clientes e o gerente do projeto:

A equipe é o pessoal responsável por implementar as funcionalidades solicitadas pelos clientes, deve trabalhar de forma auto-gerenciada, isso varia de acordo com a maturidade dos integrantes.

Uma equipe pode variar entre cinco e nove integrantes, ter perfis multidisciplinares (programadores, designers, testadores e analistas de sistemas), deve estar comprometida com as atividades do projeto.

O framework Scrum inicia com a visão do produto que é liderada pelo Product Owner. Nesta etapa o PO define claramente o que é o produto, quais são as funcionalidades principais do sistema e qual tipo de público irá utilizar o produto.

Após dar a visão do produto para a equipe o Product Owner cria o Product Backlog. No Scrum as funcionalidades que devem ser desenvolvidas para o cliente são mantidas em um repositório chamado Product Backlog. O Product backlog é o coração do Scrum, é onde tudo começa. Kniberg (2007) define Product Backlog como uma lista de requisitos, histórias, funcionalidades que o cliente deseja incluir no sistema.

No planning poker cada membro da equipe recebe um baralho com 13 cartas, cada carta possui um número que representa o esforço de trabalho para implementação. Em cada história cada membro escolhe uma carta e põe sobre a mesa com o número virado para baixo. Assim que todos tiverem escolhido, todas as cartas são reveladas ao mesmo tempo. Assim cada um é forçado a pensar sozinho ao invés de se basear na estimativa de outro membro.

Quando ocorre uma diferença grande de pontos entre duas estimativas a equipe discute porque um estimou tão alto ou tão baixo para entrar em um consenso. Depois disto é feita a estimativa novamente.

Na priorização o Product Owner define a ordem das histórias por importância e então seleciona as histórias para caber em uma sprint de acordo com a ordem definida na Sprint Planning Meeting #1. Na Sprint Planning Meeting #2 a equipe decompõe cada história em tarefas e as estima. Cada tarefa pode ser feita por qualquer membro da equipe.

Com as tarefas estimadas é construído o Taskboard ou Sprint Backlog que é um quadro com as histórias e suas respectivas tarefas, e o Sprint Burndown que é um gráfico da quantidade de trabalho restante da sprint. Um detalhe importante é que nenhuma história é atribuída a integrantes da equipe, a equipe deve estar comprometida e todos podem pegar qualquer tarefa, desta forma nenhuma parte do projeto fica dependente de certos integrantes da equipe.

Em cada dia da sprint é realizada uma reunião chamada de reunião diária. Esta reunião de curta duração serve para disseminar o conhecimento do sistema entre a equipe e para acompanhar o andamento do projeto. Cada membro da equipe relata o que fez desde a última reunião, o que irá fazer até a próxima, e se está tendo algum tipo de interrupção que impeça o andamento dos trabalhos. Fica a cargo do Scrum Master resolver qualquer impedimento relacionado na reunião diária.

Logo após o término da sprint acontece a Sprint Review que tem como objetivo avaliar o que está sendo entregue e o que se deveria entregar. Participam todos os interessados em ver o resultado da sprint. Na Sprint Review a equipe faz uma demonstração do produto funcionando para o Product Owner, nunca em formato de apresentações como em PowerPoint. É neste momento que se verifica se o que foi realizado está conforme o planejado.

A Retrospectiva vem em seguida. Nela todos relatam o que aconteceu de bom na Sprint (para que se possa continuar fazendo), o que aconteceu de ruim (para não se repetir os erros) e o que deve ser melhorado. É uma oportunidade para reflexão e aprendizado e também gera discussões para a próxima Sprint.

### **Considerações Finais**

Este trabalho mostrou o papel das metodologias ágeis no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software. Além da discussão sobre os conceitos e teorias relacionados aos Métodos Ágeis, um comparativo em relação às metodologias tradicionais ou pesadas foi apresentado.

Os valores, princípios e práticas de Scrum foram apresentados e discutidos mostrando que as pessoas são mais importantes que processos e ferramentas. Foi visto também que o desenvolvimento de software é o desenvolvimento de um produto novo, pelo fato de que os detalhes daquilo que os usuários desejam, somente são

descobertos durante o desenvolvimento do projeto, porque os detalhes são complexos para as pessoas.

Por fim, este estudo evidenciou as vantagens de se adotar métodos de acompanhamento do projeto junto à equipe, através de práticas como, por exemplo, a realização da reunião diária. O Scrum sugere isso através do uso do quadro de tarefas, bem como da realização de reuniões (review e retrospectiva) que têm como finalidade o aprendizado baseado em práticas a serem seguidas, práticas a serem evitadas e práticas a serem melhoradas.

### Referências

- GIL, Antônio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- KNIBERG. H. **Scrum e XP Direto das Trincheiras**: como nós fazemos Scrum. São Paulo: Atlas, 2007.
- REYS, P. Disponível em <<http://www.scrum.org.br/scrum/scrum-a-origem-do-nome>>. Acesso em: 20 set. 2009.
- SANTOS, B. J. Desenvolvimento Ágil. **Revista Java Magazine**. 33. ed. 2008.
- SCHNEIDER, G. **Desenvolvimento – Tecnologia**. 2008, Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/index.php/2008/08/22/gerencia-de-projetos-o-que-e-o-processo-scrum>>. Acesso em: 20 set. 2009.
- SCHUTTA, N. T. **Practices of an Agile Developer**. São Paulo: Atlas, 2007.

### Dados para contato:

**Autor:** Marcelo de Moraes Schambeck

**E-mail:** mschambeck@gmail.com

## APLICAÇÃO DE REDES NEURAIS PARA RECONHECIMENTO DE ESTRUTURAS DE PROTEÍNAS

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Sistemas de Informação e tecnologias inovadoras

**Max Roberto Pereira<sup>1</sup>; Ismael Mazzuco<sup>1</sup>; Arlei Corrêa Zomer<sup>1</sup>; Richard  
Salvalaggio Schmitz<sup>1</sup>; Deise Coan<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

### Resumo

A predição da estrutura secundária de uma proteína em função de sua sequência de DNA ou sequência de aminoácidos é o objeto de estudo desse artigo. Desenvolver um modelo para agregar informação ao processo de predição dessa estrutura é o norteador principal do trabalho. Considerou-se a Inteligência Artificial (IA) vital para o estudo do modelo computacional, pois devido à dimensão das cadeias de DNA e a complexidade do processo biológico, torna-se inviável uma solução puramente algorítmica. O modelo de predição utiliza uma rede neural com função de base radial (RBF), que determina as estruturas secundárias de uma sequência.

**Palavras-chave:** Redes Neurais. Proteínas. Estruturas.

### Introdução

Atualmente, os únicos métodos físicos para determinar a estrutura de uma proteína são a cristalografia por raios-X e a ressonância magnética nuclear (RMN). Ambos consomem um tempo considerável e não podem ser aplicados para todas as classes de proteínas. Dessa forma, um dos objetivos das pesquisas em bioinformática é desenvolver métodos computacionais para determinar a estrutura de uma proteína através de sua sequência de aminoácidos, ou seja, o problema consiste em determinar a relação entre sequência e estrutura.

Existem cerca de 300 tipos diferentes de aminoácidos na natureza, mas um subconjunto de apenas vinte constituem as unidades de monômeros das quais as cadeias de polímeros de proteínas são construídas. É importante destacar que com vinte diferentes escolhas disponíveis para cada aminoácido em uma cadeia

polipeptídica, o número possível de diferentes moléculas de proteínas cresce de forma exponencial.

Dito isso é importante mencionar que uma molécula relativamente pequena de proteína consiste de uma simples cadeia polipeptídica de 100 aminoácidos. Sendo assim, há  $20^{100}$  possíveis cadeias polipeptídicas únicas com esse tamanho.

Alguns trabalhos, utilizando técnicas computacionais, abordaram o problema da relação sequência-estrutura buscando a resolução aliando algoritmos e conhecimentos de biologia molecular. Vila et al (2003) e Cheung et al (2003) utilizam como parâmetros as propriedades termodinâmicas do processo de enovelamento, baseando seu funcionamento principalmente na construção de uma função de energia, na qual os valores básicos geralmente dependem das distâncias entre os pares de aminoácidos. Porém, parâmetros além das propriedades termodinâmicas são importantes como as propriedades físico-químicas dos aminoácidos.

Thomas e Amato (2001) propõem a utilização dos métodos PRM (*probabilistic roadmap*). Nesta abordagem a sequência de aminoácidos é modelada em uma estrutura de árvore composta por múltiplas conexões (*multi-links*) que correspondem às ligações atômicas. O método considera todas as ligações atômicas e seus respectivos ângulos, como constantes, além disso, atem-se apenas aos ângulos de rotação  $\phi$  e  $\psi$ <sup>15</sup>. Para Eaton et al. (2000), os trabalhos experimentais em cinética do enovelamento trouxeram informações relevantes para modelagens computacionais, sendo que um dos principais parâmetros cinéticos é a taxa de enovelamento (*folding rate*) e está relacionado com a probabilidade, por unidade de tempo, de uma molécula passar do estado desnaturado<sup>16</sup> para o estado nativo. No entanto, tais modelos trabalham somente com pequenas proteínas globulares.

Técnicas de computação evolutiva, mais especificamente algoritmos genéticos foram propostas por Jiang et al. (2003) e Koskwski e Hartke (2005). O método usa os ângulos de *Ramachandran* ou vetores de ligação. O código da estrutura de uma proteína transformada em código genético fica na forma  $\{(\phi_1, \psi_1), (\phi_2, \psi_2), (\phi_3, \psi_3), \dots\}$  para os ângulos de *Ramachandran* e  $\{V^1, V^2, V^3, \dots\}$  para os vetores de ligações.

---

<sup>15</sup> as moléculas de proteínas não são rígidas; ambos os ângulos das ligações N-C $\alpha$  e C $\alpha$  - C' podem rotacionar em cada resíduo de aminoácido, com exceção da prolina, onde o ângulo da ligação N-C $\alpha$  é fixo. Esses ângulos são chamados de *ângulos de Ramachandran* e por convenção são denotados como  $\phi$  para o ângulo N-C $\alpha$  e  $\psi$  para o ângulo C $\alpha$  - C'.

<sup>16</sup> Estado cuja proteína não está enovelada.

Porém, os autores relatam que o operador de recombinação (*crossover*) é particularmente ineficiente à medida que a estrutura da proteína se torna mais compacta.

## Metodologia

A rede neural com uma função de base radial (RBF) é constituída de uma camada de entrada, uma camada intermediária de neurônios não-lineares, onde cada neurônio calcula a distância entre o vetor e o centro da função de base radial e a camada de saída constituída de neurônios lineares. As saídas são ponderadas pelos respectivos pesos sinápticos de modo que, a combinação linear para uma rede com um único neurônio de saída é expressa por:

$$y = \sum_{k=0}^{k-1} w_k \varphi_k(x, t_k, \sigma_k^2) + b_0 \quad (e1)$$

Onde o termo  $\varphi_k(x, t_k, \sigma_k^2)$  é a k-ésima função de base radial;  $x$  representa o vetor de entrada;  $t_k$  é o vetor centro da k-ésima função de base radial;  $k$  é número de funções de base radial,  $\sigma_k^2$  é a variância associada a cada uma das funções;  $w_k$  são os pesos sinápticos e  $b_0$  é o termo constante de polarização ou *bias*. Como função de ativação dos neurônios da camada oculta utilizou-se a função Gaussiana e para encontrar os centros, durante o processo de treinamento, o algoritmo de agrupamento utilizado foi o K-médias (*K-means*).

A rede tem como vetor de entrada uma sequência representando o perfil físico-químico de cada aminoácido conforme demonstrado no quadro 1:

### Quadro 1 - Representação do perfil dos aminoácidos.

M – Massa
PI - Ponto Isoelétrico
H – Hidrofobicidade
V - Volume (volume de van der Waals normalizado)
P – Polarizabilidade
E - Parâmetro estérico (índice do formato geométrico)
IH – Índice de Hidropatia

Fonte: Autores (2015).

Esses valores formam um conjunto de 7 parâmetros de entrada para cada aminoácido. Os dados de entrada foram normalizados do intervalo  $[x_{\min}, x_{\max}]$  para  $[0,1]$ . A sequência de proteínas e suas respectivas estruturas secundárias foram randomicamente selecionadas do PDB<sup>17</sup> (Protein Data Bank). Foram utilizadas seqüências de tamanhos variados, com comprimento limite de 60 aminoácidos e com suas respectivas estruturas determinadas por difração de raios-X depositadas no próprio PDB. Após a conversão para o formato FASTA<sup>18</sup> é determinado o vetor de entrada para cada aminoácido. O quadro 2 ilustra parte do arquivo utilizado como conjunto de treinamento da rede. Na primeira coluna as letras que representam os aminoácidos e as demais colunas representam os valores dos parâmetros do perfil físico-químico de cada aminoácido.

**Quadro 2** - Vetor de entrada.

Aminoácido (FASTA)	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7
A	0,1091	0,5446	0,4049	0,3236	0,1516	0,3054	0,7
I	0,6981	0,0803	0,8588	0,4211	0,2132	0,7016	0,8111

Fonte: Autores (2015).

O número de neurônios de saída foi definido como três, representando os três estados os quais um aminoácido pode assumir: hélice, folha ou *loop* (elementos que compõem a estrutura secundária das proteínas). Para o treinamento da rede neural esses estados são associados às saídas “1 -1 -1”, “-1 1 -1” e “-1 -1 1” respectivamente hélice, folha e *loop*.

Nesse trabalho optou-se por utilizar a técnica conhecida como *sliding window* (janela deslizante) (BUZIKASHVILI, 2007). Para um determinado aminoácido,  $S_i$ , de uma sequência de proteínas, uma subsequência (definida pelo tamanho da janela) é fornecida à rede. A camada de entrada da rede possui, por exemplo, 7 neurônios representando 7 aminoácidos (o tamanho da janela). A janela então é centralizada em torno do aminoácido  $i(S_i)$ , para o qual a estrutura secundária é determinada (Figura 1).

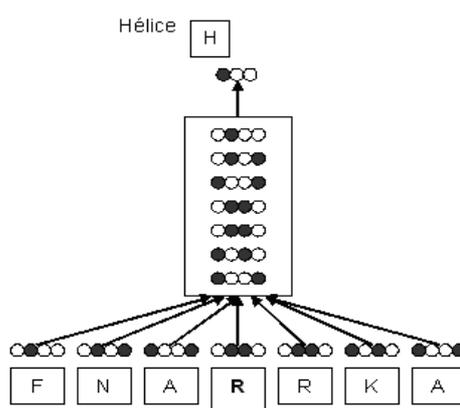
<sup>17</sup> <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

<sup>18</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/blastcgihelp.shtml>

A janela de  $n$  aminoácidos é então “deslizada” através da proteína, um aminoácido por vez. Cada vez que a janela se “move” o aminoácido do centro da janela se torna o foco do treinamento. Dessa forma, a rede neural “aprende” qual a estrutura secundária aquele aminoácido faz parte. A rede constantemente procede no ajuste de pesos, à medida em que a janela desliza.

Como a técnica permite uma única saída a cada movimento da janela ( $y_t$ , onde  $y$  representa a saída e  $t$  cada subsequência em um determinado momento de processamento) concatenando as várias saídas  $y_t$  tem-se a saída desejada de toda a seqüência ( $y$ ).

**Figura 1** - Para cada aminoácido (F,N,A,R,R,K,A) o vetor de entrada consiste de 7 unidades (a figura representa apenas 4). A estrutura secundária (H) corresponde ao aminoácido central.



Fonte: Autores (2015).

## Resultados e Discussão

A medida estatística mais utilizada para verificar a performance de predição de estruturas secundárias é simplesmente calcular o percentual de aminoácidos classificados de forma correta; medida esta referenciada como  $Q_3$  (Abdul-Kareem *et al*, 2001).

$$Q_3 = \frac{(P_H + P_E + P_L)}{T} \quad (e3)$$

Onde  $T$  é o total do número de aminoácidos e  $P_i$  é o número de aminoácidos corretamente classificados no estado  $i$  ( $i = H, F, L$ ). A rede neural foi testada com tamanhos de janela diferentes variando de 1 a 15; os resultados são apresentados no quadro 3. Nota-se que a precisão com um único aminoácido (tamanho da janela = 1) é muito baixa, somente 55,34%, sugerindo que informações que não constavam na janela eram importantes para a predição da estrutura secundária.

Por outro lado, a classificação com tamanho da janela 9 obteve o melhor resultado, a precisão subiu para 78,36%. Em outras palavras, os 8 aminoácidos adjacentes que centralizam o aminoácido a ser classificado têm o papel mais importante na determinação da conformação da estrutura secundária. Vale lembrar que a rede utilizada durante esta etapa de testes apresentou 15 neurônios na sua camada oculta.

Após os testes<sup>19</sup> para a definição da topologia mais adequada para a classificação das estruturas secundárias, a rede com melhor performance possui uma janela de tamanho 9 com 15 neurônios na camada oculta, totalizando uma rede neural com 63 neurônios na camada de entrada - 7 (unidades físico-químicas) \* 9 (tamanho da janela) - e 3 neurônios na camada de saída.

**Quadro 3** - Precisão de classificação baseada no tamanho da janela.

Tamanho da janela	Q <sub>3</sub> (%)
1	55,34
3	63,12
5	72,07
7	77,83
<b>9</b>	<b>78,36</b>
11	77,23
13	77,51
15	76,42

Fonte: Autores (2015).

Definida a estrutura da rede neural, um conjunto de treinamento de 8000 amostras, cerca de 25% das seqüências de proteínas contidas no PDB foi utilizado

<sup>19</sup> As redes utilizadas em todos os testes foram desenvolvidas utilizando o MATLAB 5.2.



multiclassificação. **Anais XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, Unisinos, 2005.

BUZIKASHVILI, Nikolai Sliding Window **Technique for the web log analisys**. Moscow, 2007.

CHEUNG, Margaret S., CHAVEZ, Leslie L., ONUCHIC, José N. **The energy landscape for protein folding and possible connections to function**. São Paulo: Elsevier, 2003.

EATON, W.A. et al. Fast kinetics and mechanisms in protein folding. **Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struc.**, v.29, p.327-59, 2000.

JIANG, Tianzi et al. Protein folding simulations of the hydrophobic-hydrophilic model by combining tabu search with genetic algorithms. **Journal of Chemical Physics**, v. 119, n. 8, 2003.

KOSKOWSKI, Florian; HARTKE, Bernd. Towards Protein Folding with Evolutionary Techniques. **J.Comput.Chem.**, v.26, 2005.

LIN, Susan S. Studyng **Protein Folding Using Motion Planning Techniques**. Texas: A&M University, 2001.

VILA, Jorge A., RIPOLI, Daniel R., SCHERAGA, Harold A. Atomically detailed folding simulation of the B domain of staphylococcal protein A from random structures. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, v. 100, n. 25, p 14812-14816, 2003.

**Dados para contato:**

**Autor:** Nacim Miguel Francisco Junior

**E-mail:** junior@unibave.net

## CADEIRA GIRATÓRIA: INSTRUMENTO DE APRENDIZADO E ENTRETENIMENTO

**Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**  
Sistemas de Informação e Tecnologias Inovadoras

**Ana Elise Chuch<sup>1</sup>; Bruna Destro Jung<sup>1</sup>; Helliton Silva Machado<sup>1</sup>; Micaella Borgert Miguel<sup>1</sup>; Rosivete Coan Niehues<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

### Resumo

O presente artigo tem como objetivo exteriorizar o projeto desenvolvido pela 1ª Fase de Engenharia de Produção do Centro Universitário Barriga Verde, ano 2015. O assunto apresentado baseia-se principalmente nos conceitos de física relacionados ao projeto Cadeira Giratória. Toda a pesquisa foi feita por meio de um programa oferecido pela instituição, chamado Projeto Integrador. Depois de muito estudo de caso e pesquisa conseguimos atingir a meta de passar o conhecimento para os demais acadêmicos de maneira simples, para que qualquer pessoa, mesmo que leiga no assunto compreendesse do que se tratava o projeto e como ele funcionava.

**Palavras-chave:** Projeto integrador. Cadeira giratória. Física. Pesquisa.

### Introdução

Neste artigo, abordaremos os princípios de física relacionados ao projeto Cadeira Giratória, destacando: momento de inércia, momento angular, torque e lei da conservação do momento angular.

Na conservação do momento angular, a rotação ocorre em diversas escalas na natureza, desde o movimento dos elétrons até o movimento das galáxias. “É a quantidade de movimento associado a um objeto que executa um movimento de rotação em torno de um ponto fixo” (KÍTOR, 2013).

Movimentos como estes não são representados apenas por um ponto, pois na rotação o corpo gira em torno de um eixo que permanece estacionário em algum sistema de referência. Quando esse movimento se conserva passa a chamar-se: conservação do momento angular.

O momento de inércia é uma grandeza associada à distribuição da massa de um corpo em torno do seu eixo de rotação. Multiplicando cada grama da massa que compõe pela distância dessa unidade de massa até o eixo de rotação, podemos obter

o momento da inércia. Portanto, quanto mais distante estiver a massa em relação ao seu eixo de rotação, maior será o momento da inércia e quanto maior a inércia, mais difícil será para iniciar um movimento de rotação ou alterar seu sentido. Em outras palavras, a aceleração adquirida depende da distribuição de matéria no corpo.

Para alterar o momento angular de um corpo, mudando sua direção, é preciso aplicar uma força sobre ele. No entanto, a eficácia no efeito de uma força sobre o movimento de rotação irá depender muito do ponto de aplicação e da direção da força.

Quando se empurra um corpo, além de adquirir um movimento de translação, quase sempre se adquire também uma força de rotação, isso também pode ser chamado de torque.

É a grandeza que nos permite prever o efeito de rotação de uma força. Um exemplo simples pode ser dado ao se abrir uma porta apoiando em vários pontos dela. O que se verifica é que, quanto mais longe da dobradiça (eixos de rotação) a força for aplicada, mais fácil fica de abri-la, isto é, maior o efeito da força. Por outro lado, independente da intensidade da força, caso a direção da força passe pelo eixo de rotação teremos um efeito de rotação nulo. (BRASIL ESCOLA, 2014).

Para colocar em execução todos os conceitos, foi construído um protótipo desenvolvido em campo e fora dele juntamente com os professores das matérias envolvidas, coordenador acadêmico e os demais participantes do projeto.

Após ter em mãos o material teórico partimos para o projeto prático que foi o planejamento, execução e montagem de uma cadeira giratória que mostrasse de forma simples com fácil entendimento os princípios físicos citados no trabalho.

O projeto integrador que serviu de base para este artigo visa à junção dos conhecimentos obtidos nas matérias de física e química, sejam esses os conhecimentos analisados em sala de aula ou aqueles buscados por outros meios de aprendizado. Com ele tivemos também a oportunidade de expor os trabalhos desenvolvidos e disponibilizá-los para servirem de auxílio no aprendizado de outras turmas. Tornando assim o conhecimento muito mais dinâmico.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para a construção do projeto foram necessárias diversas pesquisas e análises sobre o tema, busca de materiais para base de dados como: livros e artigos, além de muita experimentação para a técnica prática, pois ainda era um tema muito pouco explorado pela primeira fase do curso.

A estrutura da cadeira giratória consiste em um eixo de ferro de 200x30mm (medidas antes de passar pelo processo de usinagem) usinado para ser unido a um rolamento 6206 na parte superior e outro de 6204 na parte inferior. Após o processo de encaixe dos rolamentos no eixo, foram necessários alguns pontos de solda para uma melhor fixação dos mesmos. O conjunto é acoplado em dois tubos de ferro, um de 610x60mm e o outro de 150x73mm, e em seguida em um tripé feito com três barras de metalon de 200x30x20mm. No assento foram utilizados 228 cm de tubo ferro de 16 mm para encostos, duas talas de ferro de 290x25mm para o apoio, espuma e tecido.

Todos os itens foram soldados cuidadosamente, a fim de proporcionar uma maior segurança. Foi finalizado utilizando tinta spray preto fosco nas partes de ferro, e tecido lavável e colorido para um melhor acabamento. Para que os efeitos de alteração de velocidades estivessem mais visíveis, foi empregado o uso de duas anilhas de 2 Kg cada.

A estrutura utilizada na montagem da cadeira e a imagem da cadeira finalizada estão mostradas nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

**Figura 1** - Estrutura da cadeira sendo soldada.



**Fonte:** Autores (2015).

**Figura 2** – Cadeira finalizada.



**Fonte:** Autores (2015).

## Resultados e Discussão

Quando utilizado o protótipo, ficam aparentes os conceitos que ele busca demonstrar. Se uma pessoa sentar na cadeira e ficar com os braços estendidos tendo

uma anilha em cada mão, uma segunda pessoa exerce uma força para colocar o conjunto, cadeira e pessoa, em movimento. Neste momento compreendemos o conceito de torque, que é quando uma força coloca um objeto em movimento de rotação.

O conjunto entra em momento angular, quando a força aplicada no corpo faz com que ele execute um movimento em torno de um eixo fixo. A quantidade desse movimento dependerá da energia aplicada no sistema.

O conceito de momento de inércia pode ser percebido quando a pessoa fecha ou abre os braços, pois quanto mais longe do eixo de rotação estiver distribuído o peso do corpo, maior será o momento de inércia e menor a velocidade.

Entendemos assim que quando os braços estão fechados, o peso fica concentrado no eixo, diminuindo o momento de inércia e aumentando a velocidade do conjunto, e quando os braços ficam abertos temos uma distância maior em relação ao eixo, um maior momento de inércia e conseqüentemente menor velocidade de rotação.

Ao final podemos concluir que o Projeto Integrador desenvolvido pela instituição foi extremamente relevante para o desenvolvimento criativo e dinâmico do acadêmico. Os assuntos abordados pela Cadeira Giratória ainda não tinham feito parte da grade disciplinar na primeira fase, por este motivo o projeto foi bastante desafiador e apresentou grandes obstáculos tanto teóricos quanto técnicos. A delimitação de pesquisa, interesse da equipe e perseverança foram fundamentais para que o projeto criasse corpo.

### **Considerações Finais**

Os resultados se mostraram bastante satisfatórios, pois a equipe alcançou o objetivo de finalizar o projeto e explicar seu conceito e funcionamento para os demais acadêmicos do curso de maneira bem interativa e simples.

Utilizando então o exemplo da cadeira giratória, podemos entender muito melhor como funcionam os princípios da física nela envolvidos e aplicá-los de forma prática. A experiência funcionou como esperado e permitiu um aprendizado mais rápido e dinâmico. Tanto o projeto Cadeira Giratória quanto o das outras equipes estão disponíveis agora para serem utilizados pelo Centro Universitário Barriga Verde e por

qualquer outra instituição de ensino que queira aliar a teoria com a prática, transformando o aprendizado de seus alunos.

### Referências

HALLIDAY, David, RESNIK Robert, KRANE, Denneth S. **Física**, 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996. 326 p.

TIPLER, Paula, MOSCA, Gane. **Física, para cientistas e Engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, terminodâmica**, 6 ed, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BRASIL ESCOLA. **Torque de uma Força**, 2014. Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/fisica/torque-uma-forca.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

KÍTOR, Glauber. **Momento Angular**, 2010. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/mecanica/momento-angular/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

### Dados do autor:

**Nome:** Rosivete Coan Niehues

**E-mail:** rosivetenie@yahoo.com.br