



Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2019 018683 6

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 48031918000124

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Rua Quirino de Andrade, 215

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 01049-010

País: Brasil

Telefone: 11 56270217

Fax: 11 56270103

Email: auin@unesp.br

Dados do Pedido

Natureza Patente: 10 - Patente de Invenção (PI)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): SISTEMA E MÉTODO DE DETECÇÃO DE DANOS EM PEÇAS

Utilidade (54): SUBMETIDAS A PROCESSOS DE USINAGEM

Resumo: A presente invenção se refere a sistema de monitoramento e método de detecção de danos em peças nos processos de usinagem, mais especificamente no processo de retificação. O referido sistema é composto essencialmente de dois diafragmas piezelétricos que se localizam diametralmente opostos, um atuando como emissor de sinais e outro atuando como receptor de sinais, bem como um hardware gerador de sinais com frequências determinadas, um hardware de aquisição dos sinais provenientes da aplicação técnica, e uma interface computacional para tratamento dos sinais e diagnóstico da superfície da peça. O método abrange principalmente as etapas de: a) Envio de pacotes de sinais com frequências determinadas do diafragma emissor para o diafragma receptor antes de iniciar o processo de usinagem; b) Reenvio do pacote de sinais após o processo de usinagem; c) processamento e seleção de bandas de frequência específicas; d) aplicação de um filtro digital nas bandas determinadas nos sinais de recepção; e) aplicação de tratamento estatístico.

Figura a publicar: 1

Dados do Procurador

Procurador:

Nome ou Razão Social: Renan Padron Almeida

Numero OAB:

Numero API:

CPF/CNPJ: 33778301896

Endereço: Rua Joaquim Antunes 819

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 05415012

Telefone: 1156270570

Fax:

Email: renan.padron@unesp.br

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 3

Nome: FELIPE APARECIDO ALEXANDRE

CPF: 39711603870

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01

Cidade: Bauru

Estado: SP

CEP: 17033-360

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Inventor 2 de 3

Nome: PAULO ROBERTO DE AGUIAR

CPF: 03882669888

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01

Cidade: Bauru

Estado: SP

CEP: 17033-360

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Inventor 3 de 3

Nome: EDUARDO CARLOS BIANCHI

CPF: 01596495871

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, 14-01

Cidade: Bauru

Estado: SP

CEP: 17033-360

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Comprovante de pagamento de GRU 200	GRU 4 29409161903370204.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	Comprovante GRU 4 370204.pdf
Procuração	Proc e Posse 07-2018.pdf
Relatório Descritivo	RELATÓRIO.pdf
Reivindicação	REIVINDICAÇÕES.pdf
Desenho	FIGURAS.pdf
Resumo	RESUMO.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- ☒ Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- ☒ Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNESP Agência: 0239 Conta Corrente: 13-002549-6**DETALHE DO COMPROMISSO**

Convênio:	0033-0239-004900019792	Conta de Débito:	0239-000430023105
Tipo de Pagamento:	BLQ Outros		
Código de Barras:	00190000090294091619603370204178778760000007000		
No. compromisso banco:	1030412000100007	No. compromisso cliente:	370204/DS1 101009853
Nome/Razão Social do Beneficiário Original:	INPI - INST. NACIONAL DE PROPR		
Nome/Razão Social do Pagador Efetivo:	FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENT		
CPF/CNPJ do Pagador Efetivo:	57.394.652/0001-75		
Valor Nominal:	70,00		
Desc./Abat.:	0,00	Juros:	0,00
Data de Vencimento:	25/04/2019		
Data de Pagamento:	15/04/2019		
Situação:	Efetivado		
No. Lista de Débito:		No. Protocolo:	PGTFORNB15042019900137938
Autenticação:	11CBC4EF79052461190B690		

Valor a Pagar: 70,00[retornar](#)**Central de Atendimento Santander Empresarial**

Das 8h às 20h, de segunda a sexta-feira, exceto feriados.

4004-2125 (Regiões Metropolitanas)
0800 726 2125 (Demais Localidades)
0800 723 5007 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

SAC - Atendimento 24h por dia, todos os dias.

0800 762 7777

0800 771 0401 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

Ouvidoria - Das 9h às 18h, de segunda a sexta-feira, exceto feriado.

0800 726 0322

0800 771 0301 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

[imprimir](#)

PROCURAÇÃO

Pelo presente instrumento,

a **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO" - UNESP**, autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, com sede na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01.049-010, São Paulo/SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 48.031.918/0001-24, doravante designada simplesmente UNESP, neste ato, representada por seu Magnífico Reitor, Prof. Dr. **SANDRO ROBERTO VALENTINI**, de acordo com o Art. 34, I de seu Estatuto, ou quem legalmente o substitua,

nomeia e constitui seu procurador, **RENAN PADRON ALMEIDA**, brasileiro, portador do RG nº 43.746.608-5, SSP/SP, inscrito no CPF/MF sob o nº 337.783.018/96,

outorgando-lhe poderes para representá-la perante o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI e outras instituições competentes, para o fim de requerer e processar direitos de propriedade intelectual, tais como patentes de

invenção, de modelos de utilidade, desenhos industriais, registros de marcas de produto, de serviço, coletivas ou de certificação, de indicações geográficas, cultivares, direitos de autor, de programas de computador e mantê-los em vigor com amplos e ilimitados poderes para assinar petições, autorizações para cópias, termos de cessão de direitos, termos de gestão e compartilhamento de propriedade intelectual, documentos diversos relacionados ao processo administrativo de proteção de direitos de propriedade intelectual, incluindo, mas não se limitando, aos documentos já utilizados pelo INPI, bem como àqueles que vierem a ser adotados e utilizados para instrução processual de patentes, modelos de utilidades, marcas, desenhos industriais e programas de computador, pagar taxas, retribuições, impostos, fazer prova de uso das invenções patenteadas ou das marcas registradas, efetuar pagamentos e receber restituições, dando as respectivas quitações, apresentar oposições, recursos, réplicas, desistir, renunciar, anotar, averbar contratos de licença e transferências de tecnologia, elaborar notificações extrajudiciais, requerer prorrogação dos prazos de proteção, fazer declarações, opor, protestar, impugnar, recorrer, pedir reconsideração, manifestar-se sobre oposições e recursos, obter vista de processos, cumprir exigências, apresentar defesas escritas ou orais, desistir, replicar, transigir, receber, juntar e retirar documentos, requerer caducidade e contestar pedido de caducidade, requerer e contestar nulidade administrativa e licença compulsória, preencher qualquer tipo de formalidade, requerer anotação e averbação de cessão, alterações de nome e sede, proceder à publicação de editais de chamamento para instruir, elaborar, firmar e acompanhar contratos de transferência de tecnologia e/ou de licenciamento com exclusividade ou não, e praticar para o fim mencionado

todos os atos necessários perante as autoridades administrativas competentes no Brasil em benefício da Outorgante.

São Paulo, 16 de julho de 2018.



UNESP

pl Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini

Reitor

SERGIO ROBERTO NOBRE
VICE-REITOR NO EXERCÍCIO DA REITORIA

9.º TABELÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 124 - 1º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3258-2011 - Fax: (11) 2174-6858
www.nopcartorio.com.br

Reconheço a 1 firma com valor econômico por semelhança de SERGIO ROBERTO NOBRE, do que dou fé.

Em tesº da verdade.

São Paulo/Capital, 24 de julho de 2018. Valor recebido R\$ 9,25
Válido somente com selo de autenticidade. Selos pagos por verba

ANDREI BARRETO DA SILVA



Agência UNESP de Inovação

Rua Quirino de Andrade, 215 – 9º andar - Centro

CEP: 01049-010, São Paulo/SP - Brasil

Fone: +55 11 5627 0696 - e-mail: auin@unesp.br

Termo de Posse e Compromisso do Professor Doutor Sandro Roberto Valentini como Reitor da UNESP

Quis dezasseis dias do mês de janeiro de dois mil e dezasseite, às catorze horas e trinta minutos, no Teatro Santander, São Paulo, em sessão pública e solene do Conselho Universitário, o Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, por este ato, toma posse na função de Reitor da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", com mandato de quatro anos, a contar de 15 de janeiro de 2017, conforme Decreto de nomeação de 28.11.2016, do excelentíssimo senhor Geraldo Alckmin, Governador do Estado de São Paulo, publicado no Diário Oficial do Estado de 29 de novembro de 2016 e retificado conforme publicação de 22 de dezembro de 2016. Na oportunidade, o empossado assume o compromisso de cumprir e fazer cumprir o Estatuto, o Regimento Geral e a legislação da UNESP, bem como as leis maiores do ensino no país. Para constar, foi elaborado o presente termo, assinado pelo Professor Doutor Julio Cezar Durigan, magnífico Reitor da UNESP, e pelo Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, ora empossado. São Paulo, 16 de janeiro de 2017.

[Handwritten signatures and initials]

9.º TABELIÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 124 - 1.º ao 6.º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3259-2611 - Fax: (11) 2174-6858
www.noscartorio.com.br

Reconheço as 3 firmas sem valor econômico por semelhança de JULIO CEZAR DURIGAN, SANDRO ROBERTO VALENTINI, MARIA DALVA SILVA PAGOTTO. do que dou fé.

Em tes. da verdade.

GUSTAVO FONTANA ANDOLPHO -
São Paulo/Capital, 16 de janeiro de 2017. Valor recebido R\$ 17,10

Valido somente contra a emissão de selos pagos por verba.



06 MAR 2017



Artigo 1º - É declarada de utilidade pública a Associação Maestro Cuzidão Possidônio Martins, com sede em Apiaí.

Artigo 2º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 28 de novembro de 2016.

GERALDO ALCKMIN

Marcos Fernando Elias Rosa

Secretário de Justiça e Defesa da Cidadania

Samuel Moreira da Silva Junior

Secretário-Chefe da Casa Civil

Publicada na Assessoria Técnica da Casa Civil, aos 28 de novembro de 2016.

Ato do Governador

DECRETO(S)

DECRETOS DE 28-11-2016

Dispensando, a pedido e a partir de 25-11-2016, João Batista Moraes de Andrade, RG 3.704.467-9, da Função de Diretor Presidente da Fundação Memorial da América Latina.

Designando, Irineu Ferraz Carvalho, RG 6.951.115-9, Chefe de Gabinete, da Fundação Memorial da América Latina, para responder pelo expediente da Presidência da Fundação.

Nomeando, com fundamento no § 1º do art. 7º da Lei 952-76, e nos termos do art. 30 do Estatuto da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, aprovado pelo Dec. 29.720-89, a alterações:

Sandro Roberto Valentini para exercer a função de Reitor da aludida Universidade, com mandato de 4 anos, a partir de 16-1-2017;

Sérgio Roberto Nobre para exercer a função de Vice-Reitor da aludida Universidade, com mandato de 4 anos, a partir de 16-1-2017.

DESPACHOS DO GOVERNADOR

DESPACHOS DO GOVERNADOR, DE 28-11-2016

No processo SE-542-2016 (SG-118.809-16), sobre ressarcimento de débito: "Diante dos elementos de instrução constantes dos autos, em especial da representação do Secretário da Educação e da Cota 253-2016, da Assessoria Jurídica do Gabinete do Procurador Geral do Estado, autorizo que o ressarcimento do débito do Município de Itapilópolis para com o Estado, decorrente da não aprovação de contas dos adiantamentos feitos ao Convênio celebrado em 2-7-2011, exercícios 2012, 2013 e 2015, faça-se em 24 parcelas mensais e consecutivas, observadas as normas legais e regulamentares atinentes à espécie e às recomendações assinaladas no pronunciamento do órgão jurídico-consultivo".

No processo SE-1046-2016 (SG-118.810-16), sobre ressarcimento de débito: "Diante dos elementos de instrução constantes dos autos, em especial da representação do Secretário da Educação e da Cota 253-2016, da Assessoria Jurídica do Gabinete do Procurador Geral do Estado, autorizo que o ressarcimento do débito do Município de Garça para com o Estado, decorrente da não aprovação de contas referente ao exercício de 2015 do adiantamento do Convênio celebrado em 5-7-2011, faça-se em 24 parcelas mensais e consecutivas, observadas as normas legais e regulamentares atinentes à espécie e às recomendações assinaladas no pronunciamento do órgão jurídico-consultivo".

No processo G8Mar-16.075-16 (SG-107.997-16), sobre contratação de guarda-viagem: "A vista dos elementos de instrução do processo, com fundamento no inc. I do art. 1º da LC 1.093-2009, regulamentada pelo Dec. 54.682-2009, bem como das manifestações das Secretarias de Planejamento e Gestão e da Fazenda, autorizo a necessidade temporária de excepcional interesse público, a Polícia Militar do Estado de São Paulo a adotar as providências necessárias para a realização de processo seletivo simplificado, visando à contratação de 600 Guarda-Viagem, por tempo determinado e pelo prazo máximo de 5 meses, correspondente ao período de novembro/2016 a março/2017, tendo por limite o valor dispendido no período relativo à contratação anterior (nov/2015 a mar/2016), de modo que não haja expansão das despesas a serem cobertas pelo erário, obedecidos os demais preceitos legais e regulamentares atinentes à espécie".

Casa Civil

GABINETE DO SECRETÁRIO

Despacho do Secretário, de 23-11-2016

No processo CC 34660-2016, em que é interessada Casa Civil, sobre pagamento por indenização à Empresa Armazen Turístico e Eventos-ME, devido a fornecimento de refeições não constantes em contrato inicialmente celebrado: "A vista dos elementos que instruem os autos, notadamente o contrato no Relatório Final apresentado pela Comissão de Apropriação Preliminar, às fls. 316/326, complementado às fls. 334/335, no qual verifica-se que não houve má-fé por parte dos envolvidos, bem como inexistência de eventual ilegalidade, o Parecer da Consultoria Jurídica da Secretaria de Governo 478-2016, às fls. 338/343, que se manifestou pela Viabilidade do Pagamento, uma vez preenchidos todos os requisitos indicados nos incs. I a IV do art. 1º do Dec. 40.177-95, bem como o despacho da Chefia de Gabinete, às fls. 344/346, no qual com fulcro no art. 285, parágrafo 3, da Lei 10.261-6, de modo que não haja expansão das despesas a serem cobertas pelo erário, obedecidos os demais preceitos legais e regulamentares atinentes à espécie".

Governo

FUNDO SOCIAL DE SOLIDARIEDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO

CHEFIA DE GABINETE

Extrato de 2º Termo de Aditamento ao Convênio Convênio FUSSESP 216-2014 - Processo FUSSESP 32236-2014.

Parecer C/ 198/2016

Participes: Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo e o Município de Burtama, por meio de seu Fundo Social de Solidariedade.

Cláusula Primeira: O 1º termo de aditamento ao convênio supracitado, celebrado em 23-12-2014 e o Plano de Trabalho que integra, juntos, respectivamente, às fls. 85 a 88 e 73 a 75 dos autos do Processo FUSSESP 32236-2014, ficam ratificados para constar que serão capacitados 6 e não 8 turnos por meio da

avença ora aditada, ficando restabelecido, assim, o número de turnos previsto no instrumento originário do ajuste.

Parágrafo Primeiro - A vista do conteúdo no "caput" desta cláusula fica ratificada a cláusula primeira do aludido 1º termo de aditamento para constar que será transferido ao CONVENIENTE, no total, a quantia de R\$ 7.320,00.

Parágrafo Segundo - Os recursos financeiros remanescentes, sob a responsabilidade do FUSSESP, serão transferidos ao CONVENIENTE de acordo com o Plano de Trabalho que integra o presente termo de aditamento, plano esse juntado às fls. 220 a 228 dos autos do Processo FUSSESP 32236-2014.

Cláusula Segunda: A cláusula segunda do mencionado 1º termo de aditamento fica também ratificada para constar que o valor correto do convênio é de R\$ 56.992,63, dos quais R\$ 28.282,63 a cargo do FUSSESP e R\$ 28.710,00 a cargo do CONVENIENTE.

Cláusula Terceira: A carga horária inerente ao Curso de Assistente de Cabeleria, ministrado no âmbito do Projeto "Escola de Beleza" fica reduzida a partir da 3ª turma, em conformidade com o plano de trabalho a que se refere o § 2º da cláusula primeira deste termo.

Cláusula Quarta: A cláusula sexta do convênio original, aludida pelo 1º termo de aditamento, sofre nova modificação e passa a vigorar com a seguinte redação:

"Cláusula Sexta: O prazo de vigência do presente convênio é de 42 meses, contados da data de assinatura do presente instrumento."

Data de assinatura: 28-11-2016.

CASA MILITAR

Resolução CMIL 17-610 - Cedece, de 28-11-2016

Edita o Plano Preventivo de Defesa Civil para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos como ressacas do mar e marés altas.

Considerando as atribuições legais consubstanciadas nos Decretos Estaduais nº 40.151, de 16-06-95 e nº 48.526, de 04-03-04, deste Secretário Chefe da Casa Militar e Coordenador Estadual de Defesa Civil;

Considerando que a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) desenvolve, de acordo com as peculiaridades de cada região, planos preventivos e de contingência visando à minimização de desastres;

Considerando o aumento do número, da frequência e da magnitude de eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos, como as ressacas do mar e as marés altas anômalas na costa do Estado de São Paulo, em especial desde o final da década de 1990;

Considerando que 52% das praias do Estado de São Paulo se encontram em risco alto e muito alto de erosão costeira;

Considerando os efeitos desses perigos costeiros, traduzidos em elevados prejuízos socioeconômicos e diversos tipos de transtornos à população, ao patrimônio público e privado, aos serviços e ao meio ambiente;

Considerando a necessidade da articulação do Sistema Estadual de Defesa Civil, para que, em conjunto com os municípios localizados nessas áreas, possam enfrentar as situações adversas em razão desses eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos, resolve:

Artigo 1º - Editar o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), que passa a vigorar nos termos desta resolução e seus anexos.

Artigo 2º - O PPDC, a que se refere o "caput" deste artigo, abrange os quatro setores costeiros do Estado de São Paulo, englobando as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil de Registro (REDEC-1), Baixada Santista (REDEC-2) e São José dos Campos e Litoral Norte (REDEC-3).

Artigo 3º - O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas) tem a seguinte composição:

I - Órgão Central: a Casa Militar, representada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC);

II - Órgãos Regionais: as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil de Registro (REDEC-1), Baixada Santista (REDEC-2) e São José dos Campos e Litoral Norte (REDEC-3);

III - Órgãos Setoriais: a Marinha do Brasil; o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); o Instituto Oceanográfico (IO) da Universidade de São Paulo; o Instituto Geográfico (IG), Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Departamento de Ciências do Mar da Universidade Federal de São Paulo, o Centro de Estudo e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/USP), o Corpo de Bombeiros e a Polícia Ambiental do Estado de São Paulo.

IV - Órgãos Municipais: as Prefeituras Municipais Envolvidas no Plano de Contingência, representadas pelas respectivas Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC).

V - Entidades privadas com reconhecida atuação na área.

Artigo 3º - Caberá às Coordenadorias Municipais de Defesa Civil envolvidas neste Plano, apoiadas pelas respectivas Coordenadorias Regionais de Defesa Civil, a edição de planos preventivos e de contingência específicos para cada município, em consonância com os pressupostos presentes nos anexos desta resolução.

Artigo 4º - O período de vigência desse plano será ininterrupto, devendo suas ações serem desenvolvidas conforme avisos e boletins emitidos pelos órgãos setoriais.

ANEXO I

Normas e procedimentos do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas)

TÍTULO I

Disposições Preliminares

Artigo 1º - O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), tem como objetivo principal aperfeiçoar as ações das Coordenadorias Regionais e Municipais de Defesa Civil na minimização dos efeitos desses eventos no âmbito dos quatro setores costeiros do Estado de São Paulo.

Artigo 2º - O Plano se baseia na adoção de medidas para conhecimento antecipado das ocorrências de eventos extremos especificados no artigo anterior, nas ações dos órgãos de defesa civil e nas edições de Planos de Contingência para os municípios sujeitos a esses eventos.

Artigo 3º - Para efeito desta resolução, seguem as seguintes considerações e conceitos:

I - Eventos Meteorológicos-Oceanoográficos Extremos: Marés Meteorológicos Positivos e Ressacas do Mar

Eventos associados à influência de fatores meteorológicos (condições extratropicais, frentes frias), oceanoográficos (sobreelevação do nível do mar e ondas energéticas), astronômicos (marés de sizígia e de equinócio) e sazonais (efeito estereótipo devido ao aquecimento do oceano durante o verão). Quanto maior o número de fatores ocorram em conjunto, maiores serão os impactos, os efeitos danosos e os prejuízos na zona costeira. Os principais perigos gerados por esses eventos na costa são: erosão costeira, inundações costeiras, enchentes e alagamentos.

II - Marés Altas Anômalas

Trata-se de um termo popular para se referir à sobreelevação do nível médio do mar devido à ocorrência de uma maré meteorológica positiva, em especial se conjugada a uma maré de sizígia. Pode ocorrer sem a atuação de forte agitação marítima, portanto sem associação com uma ressaca.

III - Erosão costeira

O resultado do conjunto de processos sedimentares que atuam na praia pode ser medido por meio do seu balanço sedimentar que é, em outras palavras, a relação entre as perdas/saídas e os ganhos/entradas de sedimentos nessa praia. Quando o balanço sedimentar da praia for negativo, ou seja, quando a saída/perda de sedimentos for maior do que a entrada/ganho de sedimentos, haverá déficit sedimentar prejudicando assim o processo erosivo.

IV - Inundação costeira

Submersão temporária de terrenos marginais à linha de costa oceânica e estuarina/lagunar, causada pela ocorrência de marés altas anômalas e ressacas.

V - Enchentes associadas a marés altas anômalas e ressacas

Submersão temporária de áreas marginais a cursos de água doce ou salobra na planície costeira, associada ao transbordamento canal fluvial/pluvial devido à ocorrência de precipitação intensa e à incapacidade de escoamento das águas para o estuário/laguna, ou ao canal de maré ou a praia, pelo efeito do empilhamento de água na costa/maré alta anômala.

VI - Alagamentos associados a marés altas anômalas e ressacas

Acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas devido à extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, em decorrência de precipitação intensa, maré alta anômala e ressaca (por galgamento sobre estruturas urbanas em áreas com erosão costeira acelerada).

VII - Vento Previsto do Quadrante Sul

Durante os eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos, separar o quadrante sul, apresentando direções SW, SSW, S e SSE.

VIII - Altura e Direção de Ondas Significativas

A altura de uma onda marinha é definida como a diferença de nível entre a sua crista e o seu cavado. Como as alturas das ondas podem variar bastante, para se medir o estado do mar é utilizada a altura significativa das ondas, que corresponde à média do terço superior das ondas com maior altura registradas durante um período de tempo.

TÍTULO II

Do Funcionamento

CAPÍTULO I

Das Diretrizes Técnicas

Artigo 4º - O Plano Preventivo tem como base fundamental para a defesa civil:

1. Prevenção de condições meteorológicas associadas à elevação do nível do mar junto à costa;

2. Elevação do nível do mar prevista (altura das ondas, elevação do mar e maré astronômica);

3. Mapa de risco à erosão costeira.

Parágrafo único: Para inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), o Plano tem como base:

1. Prevenção de condições meteorológicas associadas à elevação do nível do mar junto à costa;

2. Elevação do nível do mar prevista (altura das ondas, elevação do mar e maré astronômica);

3. Mapa de risco a inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por marés altas e ressacas.

CAPÍTULO II

Da Estrutura

Artigo 5º - O Plano Preventivo para os perigos costeiros tratados nesta resolução está estruturado em 3 (três) níveis, incluindo, progressivamente, a possibilidade de ocorrências de ressacas e marés altas, a saber:

I - Observação: Vento previsto do quadrante sul (SSW a SSE) até 40 km/h, ondas de quadrante sul (SSW a SSE) com altura significativa inferior a 2,0 metros e elevação de maré (astronômica) prevista até 1,8 metros;

II - Atenção: Vento previsto do quadrante sul (SSW a SSE) entre 40 e 80 km/h, ondas de quadrante sul (SSW a SSE) com altura significativa de 2,0 a 3,0 metros ou elevação de maré (astronômica) mais meteorológica prevista entre 1,8 a 2,0 metros;

III - Alerta: Vento previsto do quadrante sul (SSW a SSE) acima de 80 km/h, ondas de quadrante sul (SSW a SSE) com altura significativa acima de 3,0 metros ou elevação de maré (astronômica) mais meteorológica prevista acima de 2,0 metros.

§ 1º - Para cada nível estão previstos procedimentos operacionais, que visam à minimização das consequências desses eventos.

CAPÍTULO III

Dos Procedimentos Operacionais

Artigo 6º - Os procedimentos operacionais de contingência previstos para os diferentes níveis, segundo o artigo 5º, são os seguintes:

I - Nível de Observação

1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC):

a) monitorar os critérios de vento e ondas do quadrante sul e elevação da maré;

b) acompanhar, através das REDECs, as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) na operação dos Planos de Contingência;

c) convocar, quando necessário, os órgãos envolvidos para avaliação da operação do Plano;

d) emitir informações meteorológico-oceanoográficas às REDECs e COMDECs.

2) Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REDEC):

a) atender à convocação da CEDEC, para reunião dos órgãos envolvidos;

b) acompanhar as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) na operação dos Planos de Contingência;

c) acompanhar as previsões, avisos e alertas emitidos pela CEDEC;

3) Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDECs):

a) acompanhar as previsões, avisos e alertas emitidos pela CEDEC;

b) elaborar e desenvolver o Plano de Contingência Municipal para os perigos costeiros associados a eventos meteorológico-oceanoográficos extremos.

II - Nível de Atenção

1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC)

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação;

b) convocar reunião dos órgãos envolvidos, quando da mudança do nível, se for o caso;

c) registrar as informações acerca das vitórias de campo efetuadas pelas Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDECs);

d) comunicar ao REDEC e COMDEC, por meio de SMS a mudança de nível do Plano.

2) Coordenadoria Regional de Defesa Civil (REDEC)

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção;

3) Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC)

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção e adotar as medidas previstas nos respectivos planos de contingência municipal.

TÍTULO IV

Disposições Gerais

Artigo 7º - O Plano Preventivo encontra-se em condições de operacionalidade e sua implementação permite às Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) a adoção de ações preventivas que visam minimizar ou até eliminar as consequências advindas da ocorrência de eventos.

ANEXO II

Procedimentos para a elaboração do Plano de Contingência Municipal para erosão costeira, inundações costeiras e alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas).

Para a edição dos Planos de Contingência de erosão costeira, inundações costeiras e alagamentos causados por eventos meteorológicos-oceanoográficos extremos (ressacas do mar e marés altas), deverão ser consideradas as seguintes ações de forma a contemplar os aspectos locais/municipais e suas peculiaridades:

1. Mapear e monitorar as áreas sujeitas aos perigos costeiros citados nesta resolução;

2. Divulgar os alertas e boletins da CEDEC para a população municipal;

3. Deslocar agentes públicos para pontos estratégicos ou de interesse, suscetíveis aos eventos dessa resolução;

4. Mobilizar as equipes de serviços públicos para limpeza, reparos e destruições;

5. Determinar a evacuação de moradores dos locais;

6. Definir abrigos provisórios para a população afetada;

7. Determinar o isolamento de ruas e avenidas sujeitas a inundações costeiras e enchentes/alagamentos;

8. Atualizar os dados e informações dos órgãos que compõem o sistema de contingência municipal;

9. Solicitar o apoio suplementar da CEDEC.

Planejamento e Gestão

GABINETE DO SECRETÁRIO

Extrato do 3º Termo Aditivo

PROCESSO SPDR 2274/2012

CONTRATO 032/2012 - GS

LOCATÁRIO: SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

LOCADOR: YUNIES - PARTICIPAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS LTDA

CNPJ: 03.479.283/0001-94

CLÁUSULA PRIMEIRA - DA PRORROGAÇÃO

O prazo de vigência do contrato fica prorrogado por mais 01 (um) mês, de 13-11-2016 a 12-12-2016.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR E RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

O valor total estimado do presente contrato passa a ser de R\$ 420.344,80 para o período de 01 (um) mês, para o presente exercício; onerando a classificação orçamentária 04.122.2909.5515.0000, Natureza de Despesa 33.90.39-91, Unidade de Despesa 29.01-01.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA RATIFICAÇÃO

Permanecem em vigor as demais cláusulas e condições contratuais não alteradas pelo presente instrumento e que não se revelarem com o mesmo conteúdo, e por estarem assim, justas e acertadas, firmam as partes o presente instrumento na presença de duas testemunhas, que também assinam para todos os fins e efeitos de direito.

ASSINATURA: 13-11-2016

UNIDADE CENTRAL DE RECURSOS HUMANOS

Instrução Conjunta UCRH/SPREV 04, DE 25-11-2016

A Unidade Central de Recursos Humanos - UCRH, da Secretaria de Planejamento e Gestão e a São Paulo Previdência - SPPEV, em razão da edição da Lei Complementar 669, de 20-12-1991 que instituiu o Adicional de Local de Exercício para os servidores do Quadro do Magistério - QM, com alterações posteriores, e Lei Complementar 687, de 7 de outubro de 1992 que instituiu o Adicional de local de Exercício para os servidores do Quadro de Apoio Escolar - QAE, e alterações posteriores, as quais abrangem servidores inativos, expedem a presente instrução conjunta:

1 - ADICIONAL DE LOCAL DE EXERCÍCIO - QUADRO DO MAGISTÉRIO - INATIVO - Para fins de demonstração dos valores percebidos pelos servidores a título de Adicional de Local de Exercício fica estabelecido o formulário INFORMATIVO, conforme Anexo integrante dessa Instrução.

1.1 - Do formulário INFORMATIVO - ARTIGO 1º DA LC 669/91, deverão constar:

1.1.1 - Dados do órgão e unidade do servidor (Campo [1]);

1.1.2 - Dados de identificação do servidor (Campo [2]);

1.1.3 - Períodos de recebimento da vantagem (Campo [3]);

1.1.4 - Total (em dias) correspondente ao recebimento da vantagem (Campo [4]);

1.1.5 - Coeficiente da Jornada/Carga Horária multiplicado pela UBV (Campo [5]);

1.1.6 - Valor Total (Campo [6]) = Total de [4] multiplicado pelo total de [5];

1.1.7 - Total do tempo de contribuição para a aposentadoria (em dias, conforme exemplo no rodapé do formulário) (Campo [7]);

1.1.8 - Valor total dividido pelo tempo de contribuição (Campo [8]) = Total de [6] dividido pelo total de [7];

1.1.9 - Encargamento (Campo [9]). Deve ser preenchido com a data na qual o documento foi elaborado e a assinatura e carimbo do CHRRH.

2 - ADICIONAL DE LOCAL DE EXERCÍCIO - QUADRO DE APOIO ESCOLAR - INATIVO - Para fins de demonstração dos valores percebidos pelos servidores a título de Adicional de Local de Exercício fica estabelecido o formulário INFORMATIVO, conforme Anexo integrante dessa Instrução.

2.1 - Do formulário INFORMATIVO - ARTIGO 1º DA LC 687/92, deverão constar:

2.1.1 - Dados do órgão e unidade do servidor (Campo [1]);

2.1.2 - Dados de identificação do servidor (Campo [2]);

2.1.3 - Períodos de recebimento da vantagem (Campo [3]);

2.1.4 - Total (em dias) correspondente ao recebimento da vantagem (Campo [4]);

2.1.5 - Coeficiente multiplicado pela UBV (Campo [5]);

2.1.6 - Valor Total (Campo [6]) = Total de [4] multiplicado pelo total de [5];

2.1.7 - Total do tempo de contribuição para a aposentadoria (em dias, conforme exemplo no rodapé do formulário) (Campo [7]);

2.1.8 - Valor total dividido pelo tempo de contribuição (Campo [8]) = Total de [6] multiplicado pelo total de [7];

2.1.9 - Encargamento (Campo [9]). Deve ser preenchido com a data na qual o documento foi elaborado e a assinatura e carimbo do CHRRH.

do Rote: Rua Rui Barbosa: 1.213,18 m² de recampamento, no trecho entre as Ruas Luiz Gonzaga e Rio de Janeiro; Rua Luiz Gonzaga: 868,50 m² de recampamento, no trecho entre as Ruas Rui Barbosa e Bernardino Pinto.

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

II - COMPETE AO MUNICÍPIO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encaminhada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 179.408,35, dos quais R\$ 160.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 16-05-2014 e aditado em 29-08-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JORNAL: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ químico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

i) Inalterada;

j) Inalterada;

k) Inalterada;

l) Inalterada;

m) Inalterada;

n) Inalterada;

o) Inalterada;

p) Inalterada;

q) Inalterada;

r) Inalterada;

s) Inalterada;

t) Inalterada;

u) Inalterada;

v) Inalterada;

w) Inalterada;

x) Inalterada;

y) Inalterada;

z) Inalterada;

aa) Inalterada;

ab) Inalterada;

ac) Inalterada;

ad) Inalterada;

ae) Inalterada;

af) Inalterada;

ag) Inalterada;

ah) Inalterada;

ai) Inalterada;

aj) Inalterada;

ak) Inalterada;

al) Inalterada;

am) Inalterada;

an) Inalterada;

ao) Inalterada;

ap) Inalterada;

aq) Inalterada;

ar) Inalterada;

as) Inalterada;

at) Inalterada;

au) Inalterada;

av) Inalterada;

aw) Inalterada;

ax) Inalterada;

ay) Inalterada;

az) Inalterada;

ba) Inalterada;

bb) Inalterada;

bc) Inalterada;

bd) Inalterada;

be) Inalterada;

bf) Inalterada;

bg) Inalterada;

bh) Inalterada;

bi) Inalterada;

bj) Inalterada;

bk) Inalterada;

bl) Inalterada;

bm) Inalterada;

bn) Inalterada;

bo) Inalterada;

bp) Inalterada;

bq) Inalterada;

br) Inalterada;

bs) Inalterada;

bt) Inalterada;

bu) Inalterada;

bv) Inalterada;

bw) Inalterada;

bx) Inalterada;

by) Inalterada;

bz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

**SISTEMA E MÉTODO DE DETECÇÃO DE DANOS EM PEÇAS SUBMETIDAS A
PROCESSOS DE USINAGEM**

Campo da invenção:

[001] A presente invenção se insere no campo das técnicas de detecção de danos em peças submetidas a usinagem, principalmente no processo de retificação, mais especificamente no campo das técnicas acústicas que utilizam diafragmas piezelétricos de baixo custo. O sistema se baseia na emissão e recepção de um par de diafragmas diametralmente opostos em conjunto com processamento de sinais que promovem a aplicação de parâmetros estatísticos e a seleção de bandas de frequência.

Fundamentos da invenção:

[002] Diversos processos de usinagem têm sido aplicados ao longo dos anos com o intuito de promover o processamento de materiais, desenvolvendo soluções voltadas principalmente para os materiais metálicos. No entanto, com o advento de novas tecnologias de monitoramento, o desenvolvimento de sistemas e métodos para detecção de danos em processos de usinagem se tornou um amplo campo tecnológico.

[003] O processo de retificação, por exemplo, é usualmente um processo abrasivo de usinagem com o objetivo de conferir a superfície da peça um acabamento de alta qualidade, características geométricas bem definidas e baixa rugosidade. No entanto, o referido processo não se limita somente ao acabamento superficial das peças ou a baixa taxa de remoção de material, sendo capaz de competir em termos econômicos com outros processos de manufatura, tais como torneamento e fresamento, de modo a ser aplicado nas

indústrias automotivas, aeroespacial, marinha, nuclear, dentre outras.

[004] A operação de retificação envolve seis elementos distintos: a máquina de retificação, o rebolo, a peça, o fluido de refrigeração ou fluido de corte, a atmosfera e os cavacos. (MARINESCU et. al., 2006)

[005] Os elementos que diferenciam o processo de retificação de outros processos de usinagem são as características únicas da ferramenta de corte (rebolo) e o mecanismo de remoção do material. O rebolo é composto por partículas abrasivas muito pequenas, de forma irregular, posicionadas e orientadas de forma aleatória, sendo unidas por um ligante. Essa característica da ferramenta de corte torna o processo de retificação complexo e dependente de um grande número de variáveis.

[006] No decorrer do processo de retificação os grãos abrasivos do rebolo sofrem desgaste, enquanto que, os poros da superfície do rebolo são preenchidos com os cavacos advindos da remoção do material, tornando a ferramenta de corte imprópria para o processo de retificação. Nessas condições, o rebolo não é capaz de dissipar o calor de forma eficiente na zona de corte, podendo provocar alterações microestruturais indesejadas na peça advindas do aumento de temperatura localizado, inutilizando a mesma e acarretando em grande prejuízo para a manufatura.

[007] Na maioria das vezes a identificação das condições topográficas do rebolo é efetuada por operadores treinados. Apesar da maestria e perspicácia neste tipo de operação, os operadores estão sujeitos a erros que podem acarretar na inutilização de uma peça e conseqüentemente gerar prejuízo

para a cadeia de manufatura. Além disso, o próprio controle de qualidade superficial das peças é oneroso, pois muitas vezes, utiliza métodos que demandam muito tempo ou acarretam na destruição da própria peça.

[008] A rugosidade, por exemplo, é normalmente aferida por um perfilômetro ou rugosímetro portátil, necessitando da interrupção do processo de retificação, ao passo que, a alteração microestrutural é identificada por meio de um microscópio a partir de uma amostra da peça, inutilizando a mesma.

[009] Em torno deste contexto, surge o monitoramento do processo de retificação por meio de sensores, que permite estabelecer o momento da troca de uma ferramenta, realizar mudanças nos parâmetros de operação, dentre outros. Os sensores mais utilizados no monitoramento do processo de retificação são os sensores de emissão acústica (EA), de vibração (acelerômetro), de força (dinamômetro) e potência.

[010] O problema principal em utilizar a emissão acústica (EA) para monitoramento do processo está na sensibilidade associada à localização do sensor, uma vez que quanto mais próximo o sensor da região de corte, melhor a leitura dos dados, sendo que essa proximidade pode prejudicar a ergonomia do processo.

[011] No entanto, a maioria dos processos conhecidos faz uso de sensores na forma passiva, ao contrário da presente invenção que utiliza dois sensores opostos (diafragmas piezelétricos), um atuando ativamente como emissor, e o outro atuando passivamente como receptor. As principais vantagens destes sensores em relação aos sensores de deformação tradicionais é a sua alta sensibilidade à deformação. Além

disso, ressalta-se que o suprimento de energia não é necessário e os cristais piezelétricos são susceptíveis de operação em altas temperaturas, aumentando a amplitude de aplicações.

Estado da técnica:

[012] Alguns documentos do estado da técnica descrevem processos e/ou métodos de detecção de danos em peças submetidas a um processo de usinagem.

[013] O documento de patente PI9903456-5, intitulado "Dispositivo de mapeamento de rebolos através do som" descreve um dispositivo constituído por um sensor piezelétrico, um circuito eletrônico de amplificação da tensão elétrica gerada pelo sensor e por uma interface computacional desenvolvida para converter os sinais amostrados em imagens do mapa de superfície do reboło, possibilitando ao usuário visualizar a superfície do reboło e assim monitorar o mesmo de maneira visual, ou por monitoramento automático por meio de estratégias de controle.

[014] Apesar de permitir um monitoramento da superfície de trabalho do reboło por meio do som, não há um monitoramento das condições superficiais da peça no processo, pois a mesma se restringe a visualização da superfície do reboło que permite ao operador da máquina um melhor controle do processo.

[015] O documento US2015/0038058 descreve um método para detecção e/ou prevenção de queima na retificação de engrenagens por meio de testes de emissão acústica, correntes parasitas e avaliação dos cavacos gerados durante o processo. As correntes parasitas são utilizadas para monitorar a

condição do rebolo e seu nível de empastamento, o qual é realizada por meio de uma sonda e um limiar pré-estabelecido. De maneira similar, o sensor de emissão acústica é utilizado e o nível do sinal amostrado é comparado a um limiar, sendo que, no caso de o limiar ser excedido, é possível detectar o indicio da ocorrência da queima. Por fim, os cavacos podem ser coletados e inspecionados de forma manual sendo outro possível indicativo da ocorrência de queima de acordo com a coloração, ou alteração de espessura do cavaco.

[016] A diferença principal está na ausência de utilização de diafragmas piezelétricos no documento supracitado, de modo que o sensor de emissão acústica apresenta o problema da sensibilidade relacionada à localização do sensor, uma vez que, quanto mais próximo o sensor da região de corte, melhor a leitura dos dados, sendo que essa proximidade normalmente pode prejudicar a operacionalidade do processo.

[017] No artigo "MEMS Ultrasonic transducers for testing of solids" aborda-se a utilização e desenvolvimento de um conjunto de transdutores baseados em sistemas microeletromecânicos com foco na detecção de danos em sólidos utilizado como fonte de emissão as ondas ultrassônicas e que podem ser utilizados com transdutores piezoelétricos na faixa de 1 a 5 MHz. Além disso, foi possível a construção de um arranjo em fase de vários transdutores para determinar a direção e distância de uma fonte ultrassônica. O estudo também é direcionado para análises sobre os meios de acoplamento entre o transdutor e o componente a ser estudado.

[018] No entanto, ressaltou-se que os níveis de sinal neste sistema supracitado foram baixos, principalmente pelo

fato de que há uma diminuição considerável do sinal que resulta da capacitância parasita entre o terminal de saída e o terra, que pode chegar a duas ordens de grandeza. Além disso, o "gap" do diafragma é relativamente grande, de modo que uma redução apreciável no intervalo melhoraria a qualidade do sinal. Na presente invenção não se identificou problemas tais como os demonstrados, principalmente devido ao posicionamento dos dois sensores que diminuem a influência de efeitos externos, principalmente em relação aos efeitos elétricos.

[019] Nas dissertações "Avaliação de diafragma piezelétrico no monitoramento das condições da superfície da peça em processo de retificação plana tangencial" e "Utilização de diafragmas piezelétricos para o monitoramento da qualidade superficial de peças de aço na retificação plana" do mesmo grupo de pesquisa, a coleta dos sinais brutos relativos a um processo de retificação plana foi realizada por meio de um sensor de emissão acústica, consistindo de um sensor fixo ao suporte da peça com módulo amplificador e processador de sinais, juntamente com um diafragma piezelétrico de baixo custo composto por Titanato Zirconato de Chumbo (PZT), que foi colado no suporte com uma cola de alta aderência e protegido com silicone. A aquisição de sinais foi realizada por meio de um osciloscópio de alta amostragem.

[020] Neste documento utilizou-se a técnica de impedância eletromecânica com diafragmas eletromecânicos de baixo custo (buzzers) com o intuito de compará-lo com o sensor de emissão acústica, já amplamente utilizado, de modo que o diafragma atua de forma simultânea como emissor e

receptor de ondas ultrassônicas.

[021] O sistema de impedância eletromecânica (EMI) baseado em um diafragma piezelétrico de baixo custo apresenta métricas diferentes, uma vez que o princípio do método EMI é baseado na relação entre a impedância elétrica do diafragma piezelétrico e a impedância mecânica da estrutura a ser monitorada, tais como: Desvio da raiz média quadrática (RMSD) e Desvio do coeficiente de correlação (CCDM).

[022] Em contrapartida, na presente invenção, o diafragma piezelétrico configurado no modo receptor tem o seu sinal de resposta avaliado por diversos parâmetros, tais como: Média do valor médio quadrático (RMS), contagem de eventos (counts), Razão de Potência (ROP), contagem de picos.

[023] Em vista disso, uma das vantagens que a presente tecnologia apresenta em relação ao sistema tradicional de impedância eletromecânica com diafragma piezelétricos, consiste na simplicidade de instalação e do método, uma vez que basta fixar dois diafragmas piezelétricos de forma diametralmente oposta em um suporte para peças no processo de manufatura monitorado, um emissor de ondas do tipo chirp e um receptor dessas ondas.

[024] Enquanto que, no sistema de impedância eletromecânica é necessária a instalação do diafragma piezelétrico, a instalação de um circuito para aferir a impedância, o emissor de ondas do tipo chirp e o receptor dessas ondas, além de um sistema específico de aquisição de dados, que torna a análise mais susceptível a influências externas e, portanto, com menor acurácia.

[025] Além disso, ressalta-se que somente o sistema e método propostos promovem o monitoramento contínuo das

condições superficiais da peça nos processos de usinagem sem interrupção, e é uma técnica considerada pouco invasiva e não destrutiva, uma vez que ao serem instalados os sensores não há alteração da configuração do processo durante monitoramento.

Breve descrição da invenção:

[026] A presente invenção se refere a sistema de monitoramento e método de detecção de danos em peças nos processos de usinagem, mais especificamente no processo de retificação. O referido sistema é composto essencialmente de dois diafragmas piezelétricos que se localizam diametralmente opostos, um atuando como emissor de sinais e outro atuando como receptor de sinais, bem como um hardware gerador de sinais com frequências determinadas, um hardware de aquisição dos sinais provenientes da aplicação técnica, e uma interface computacional para tratamento dos sinais e diagnóstico da superfície da peça. O método abrange principalmente as etapas de: a) Envio de pacotes de sinais com frequências determinadas do diafragma emissor para o diafragma receptor antes de iniciar o processo mecânico; b) Reenvio do pacote de sinais após o processo mecânico; c) processamento e seleção de bandas de frequência específicas; d) aplicação de um filtro digital nas bandas determinadas nos sinais de recepção; e) aplicação de tratamento estatístico.

Breve descrição das figuras:

[027] Para auxiliar na identificação das principais características deste sistema e método de detecção de danos, são apresentadas as figuras às quais se faz referências, conforme se segue:

Na Figura 1 apresenta-se um esquema do referido sistema aplicado ao processo de retificação;

Na Figura 2 apresenta-se uma superfície de uma peça de aço ABNT 4340 em condições de dano e sem dano;

Na Figura 3 apresenta-se um gráfico relativo ao perfil de rugosidade (Ra) da superfície das peças de aço ABNT 4340, em condições de dano e sem dano;

Na Figura 4 apresenta-se um gráfico de barras relativo a rugosidade média da superfície das peças de aço ABNT 4340, em condições de dano e sem dano;

Na Figura 5 apresenta-se um gráfico relativo ao perfil de dureza Vickers (HV) da superfície das peças de aço ABNT 4340, em condições de dano e sem dano;

Na Figura 6 apresenta-se um gráfico relativo a média da dureza Vickers (HV) da superfície das peças de aço ABNT 4340, em condições de dano e sem dano;

Na Figura 7 apresentam-se os sinais de emissão e recepção para a configuração PZT emissor e EA receptor de ondas acústicas em duas condições superficiais da peça: com e sem dano;

Na Figura 8 apresentam-se os sinais de emissão e recepção para a configuração PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas nas condições superficiais da peça: com e sem dano;

Na Figura 9 apresenta-se o índice de correlação linear entre os sinais de emissão e recepção para a configuração PZT emissor e EA receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem dano;

Na Figura 10 apresenta-se o índice de correlação linear entre os sinais de emissão e recepção para a configuração PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas nas duas

condições superficiais da peça: com e sem dano;

Na Figura 11 apresenta-se o espectro de frequências dos sinais de recepção para a configuração PZT emissor e EA receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem dano;

Na Figura 12 apresenta-se o espectro de frequências dos sinais de recepção para a configuração PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem dano;

Na Figura 13 apresenta-se a comparação entre a ampliação das bandas de frequência para o sinal de recepção do sensor EA: a) 132 a 136 KHz, b) 162 a 168 kHz;

Na Figura 14 apresenta-se a comparação entre a ampliação das bandas de frequência para o sinal de recepção do sensor PZT: a) 131 a 138 KHz, b) 153 a 159 kHz;

Na Figura 15 apresenta-se dados de amplitude normalizada de todas as estatísticas do processamento para diversos parâmetros: RMS, Picos, Counts, MARSE e ROP; relativos aos sinais de recepção originais do conjunto PZT emissor e EA receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem danos;

Na Figura 16 apresenta-se dados de amplitude normalizada de todas as estatísticas do processamento para diversos parâmetros estatísticos: RMS, Picos, Counts, MARSE e ROP; relativos aos sinais de recepção originais do conjunto PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem danos;

Na Figura 17 apresenta-se dados de amplitude normalizada relativos aos sinais de recepção filtrados nas bandas selecionada de 132 a 138 kHz para diversos parâmetros

estatísticos RMS, Picos, Counts, MARSE e ROP relativos aos sinais de recepção originais do conjunto PZT emissor e EA receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem danos;

Na Figura 18 apresenta-se dados de amplitude normalizada relativos aos sinais de recepção filtrados nas bandas selecionada de 132 a 138 kHz para diversos parâmetros estatísticos RMS, Picos, Counts, MARSE e ROP relativos aos sinais de recepção originais do conjunto PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas nas duas condições superficiais da peça: com e sem danos;

Descrição detalhada da invenção:

[028] A presente invenção se refere a sistema de monitoramento e método de detecção de danos em peças nos processos de usinagem, mais especificamente no processo de retificação. O cerne da invenção está na aplicação de ondas com diafragmas piezelétricos de baixo custo, sendo estes confeccionados de Titanato Zirconato de Chumbo (PZT), com o objetivo de monitorar a integridade de peças durante o processo de retificação.

[029] O referido sistema de monitoramento e detecção de danos em processo de manufatura compreende:

(1) um par de diafragmas piezelétricos que se localizam diametralmente opostos, um atuando como emissor de sinais (1.1) e outro atuando como receptor de sinais (1.2);

(2) um hardware gerador de sinais com frequências determinadas;

(3) um hardware de aquisição dos sinais provenientes da aplicação técnica;

(4) e uma interface computacional para tratamento dos

sinais e diagnóstico da superfície da peça;

[030] Os diafragmas piezelétricos de baixo custo (PZT) são fixados no suporte da peça, de forma a ficarem diametralmente opostos. Estes diafragmas são compostos de cerâmica piezelétrica PZT em forma de disco (elemento ativo) com um diâmetro específico aderida concentricamente em um disco de latão com diâmetro maior do que o do elemento ativo.

[031] O hardware gerador de sinais é preferencialmente um dispositivo de aquisição de dados (DAQ), que gera o sinal de excitação do diafragma de PZT após o passe de retificação. O sinal de excitação possui duração de 500 ms com frequências de 1Hz até 250 KHz. Além disso, cinco pacotes de excitação espaçados de forma regular foram enviados ao PZT configurado no modo emissor, permitindo assim executar a verificação de repetibilidade do método.

[032] O hardware de aquisição de sinais é preferencialmente um oscilógrafo que atua a uma taxa de aproximadamente 2 MHz, quando aplicado na retificação.

[033] A interface computacional para tratamento dos sinais e diagnóstico da superfície da peça atua a partir dos dados coletados por meio dos sensores, configurados como receptores de ondas acústicas, por meio de um processamento digital auxiliado por softwares interativo de alta performance voltado para o cálculo numérico. Além disso, um estudo sobre os espectros dos sinais brutos foi executado objetivando a identificação de bandas de frequência que melhor se relacionavam com as condições encontradas na superfície de cada peça retificada.

[034] O referido método de detecção de danos compreende as etapas de:

(A) Envio de pacotes de sinais com frequências determinadas do diafragma emissor para o diafragma receptor, antes de iniciar o processo mecânico;

(B) Reenvio do pacote de sinais após o processo mecânico;

(C) Processamento e seleção de bandas de frequência específicas;

(D) Aplicação de um filtro digital nas bandas determinadas nos sinais de recepção;

(E) Aplicação de tratamento de sinais, por meio de parâmetros, tais como: Média do valor médio quadrático (RMS), contagem de eventos (counts), Razão de Potência (ROP), contagem de picos.

[035] Assim, de acordo com as etapas supracitadas o método é baseado nas análises dos sinais recebidos pelo PZT configurado como receptor. Vale ressaltar, que é necessário que seja efetuado o recebimento dos pacotes de sinais pelo diafragma receptor antes de iniciar o processo mecânico. Após o processo mecânico ser finalizado os mesmos pacotes são reenviados.

[036] Dessa forma, é possível por meio de análise de bandas de frequência e aplicações de filtros digitais, selecionar as componentes dos sinais mais sensíveis as variações que o processo mecânico tenha causado às peças analisadas. Em seguida, com os sinais recebidos filtrados nas bandas selecionadas e as aplicações de parâmetros, tais como: Média do valor médio quadrático (RMS), contagem de eventos (counts), Razão de Potência (ROP), contagem de picos, é possível diagnosticar a condição da peça analisada, por meio de comparações entre as condições (sem dano e com dano).

Testes comparativos PZT x EA

[037] De modo a evidenciar os efeitos técnicos da referida invenção, realizou-se a comparação entre o conjunto PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas com o conjunto PZT emissor e sensor de emissão acústica (EA) atuando como receptor. A peça avaliada, é de aço ABNT 4340, com dimensões de 150 X 7 X 43 mm, sendo estas medidas o comprimento, a largura e a altura, respectivamente. A integridade da mesma foi avaliada em termos de parâmetros de rugosidade, análise visual e microdureza, com o intuito de validar a acurácia do sistema e do método de acordo com a comparação com metodologias já conhecidas.

[038] Para avaliação da eficiência da técnica proposta realizou-se um ensaio de retificação baseado em parâmetros escolhidos para provocar danos na superfície da peça, e, assim, fez-se o ensaio, com uma passada de retificação sobre a superfície da peça, com penetração de trabalho (ae) de 20 µm. A ferramenta de corte utilizada foi um rebolo de óxido de alumínio e não foi utilizado fluido de corte durante a passada de retificação.

[039] Conforme mencionado, os diafragmas piezelétricos de baixo custo (PZT) foram fixados no suporte da peça, de forma a ficarem diametralmente opostos, enquanto que, o sensor de emissão acústica (EA) foi fixado ao suporte da peça próximo ao transdutor piezelétrico configurado no modo receptor.

[040] De acordo com a Figura 2, é possível identificar imagens da superfície da peça de aço ABNT 4340 em duas condições, sem dano e com dano. A peça em condições normais de retificação, possui coloração uniforme indicando a não

ocorrência de dano em sua superfície. No entanto, ao observar a peça após a retificação severa é identificado a variação na coloração, bem como, a tonalidade azulada de sua superfície. A coloração mais escura é devida a formação de uma camada de óxido durante a remoção do material, sendo que essas características são indícios da ocorrência de danos no processo de retificação, tal como a queima.

[041] Em alguns casos, a coloração mais escura da superfície da peça pode ser um aspecto cosmético, não sendo suficiente para determinar a ocorrência de queima. Para investigar se de fato ocorreu queima ou houve dano superficial na peça, outros métodos de avaliação de integridade da peça podem ser utilizados, por exemplo, a rugosidade e a medição de dureza.

[042] Em correspondência com a Figura 3, é possível verificar a rugosidade média (R_a) da superfície da peça em duas condições, sem dano (baseline) e com dano, ao longo do comprimento da peça retificada.

[043] A rugosidade média da superfície da peça (R_a) foi obtida por meio de um rugosímetro portátil. De acordo com as recomendações da ISO 4288-1996, foram utilizados um cut-off de 0.8 mm e comprimento da amostra de 1.6 mm. A rugosidade média foi obtida ao longo da superfície da peça, que foi dividida em 12 partes igualmente espaçadas, onde foram efetuadas três repetições. É possível observar o aumento acentuado dos valores de rugosidade para a condição de retificação severa, o que pode ser considerado como um parâmetro indicativo de queima.

[044] A análise da média da rugosidade da superfície da peça (R_a) em duas condições, sem dano e com dano, está

contemplada na Figura 4. A média da R_a para a peça sem dano é de cerca de 0,40 μm , enquanto que a média da R_a para a peça com dano é de aproximadamente 1,15 μm . Ou seja, ocorreu um aumento percentual da ordem de 88%.

[045] Além disso, os ensaios de microdureza foram realizados, de modo que as identações foram executadas com uma carga de 300 g, sendo 12 medições igualmente espaçadas ao longo da superfície da peça com três repetições. As medidas de dureza foram efetuadas de acordo com a norma ASTM E92.

[046] Os dados de microdureza da superfície da peça em duas condições, sem dano (baseline) e com dano, pode ser verificado na Figura 5. Semelhantemente ao comportamento apresentado pelo perfil de rugosidade foi possível observar um aumento acentuado da dureza na condição da peça danificada, provavelmente proveniente de formação de fase e/ou devido ao encruamento da superfície da peça.

[047] A queima pode causar uma re-austenitização da superfície de peças de aço, causando o re-endurecimento de zonas próximas a superfície da peça, após o resfriamento, caso não seja aplicado nenhum tratamento térmico, elevando assim a dureza da mesma. Assim, baseado no comportamento da dureza, pode-se observar uma diferença significativa nos valores entre a superfície da peça sem dano (*baseline*) e a superfície da peça com dano, ou seja, há indícios de um re-endurecimento da zona próxima a superfície da peça com dano, sendo uma característica usual da retificação com ocorrência do fenômeno de queima.

[048] A média da dureza da superfície da peça nas duas condições, sem dano (baseline) e com dano, está contida na

Figura 6 em forma de gráfico. A média da dureza da superfície da peça sem dano é de cerca de 400 HV. Após o processo de retificação severa a dureza média da superfície da peça alcançou um valor médio de 700 HV, ou seja, ocorreu um crescimento de aproximadamente 75%. Esse aumento brusco na dureza da superfície da peça indica a ocorrência de danos no processo de retificação, como a queima, uma vez que a re-austenitização e o re-endurecimento da superfície da peça ocorrem durante esse fenômeno.

[049] Um conjunto de sinais de emissão e recepção de ondas acústicas para o conjunto PZT emissor e EA receptor é apresentado na Figura 7. Ressalta-se que foram enviados cinco pacotes com frequências determinadas. É possível observar que algumas frequências foram transmitidas com maior efetividade em relação a outras. No entanto, ao comparar o sinal de recepção no domínio do tempo nas duas condições observadas não se identifica grande diferenças. Isso demonstra que a análise de sinais no domínio do tempo, não considerando a análise no domínio da frequência, pode acarretar em prejuízos no diagnóstico da condição da peça. Devido a similaridade entre os sinais de recepção das condições observadas, é necessário a análise no domínio da frequência, de modo a encontrar as componentes desses sinais que são mais sensíveis as variações que a peça sofreu durante os processos mecânicos.

[050] Em contrapartida, um conjunto de sinais de emissão e recepção de ondas acústicas para o conjunto PZT emissor e PZT receptor é apresentado na Figura 8.

[051] Inicialmente selecionou-se três pacotes de dados dos cinco disponíveis, sendo que os pacotes selecionados são

formados pelo sinal de excitação, emitido pelo PZT, e pelo sinal de recepção, recebido pelo PZT passivo ou sensor de EA. Ou seja, são comparados os dois conjuntos de sensores, sendo estes PZT-EA e PZT-PZT.

[052] Após a seleção destes pacotes foi efetuada a correlação entre os sinais emitidos e recebidos pelos sensores (PZT e EA) para cada condição da peça, sem dano (*baseline*) e com dano. O coeficiente de correlação de duas variáveis é a medida de sua dependência linear, e a correlação para os sinais de emissão e recepção dos pacotes selecionados relativos ao conjunto PZT - EA e PZT - PZT são apresentadas na Figura 9 e 10, respectivamente. É importante ressaltar que o desvio entre os valores de correlação dos pacotes é muito baixo, da ordem de 1 a 2%, ou seja, os pacotes emitidos e recebidos possuem repetibilidade, tornando o diagnóstico da superfície da peça mais confiável.

[053] O estudo de bandas de frequência foi efetuado para os pacotes de recepção de ambos os conjuntos de sensores, PZT - EA e PZT - PZT, com o objetivo de encontrar as bandas de frequências que mais fortemente se relacionassem com as condições superficiais da peça. A transformada Rápida de Fourier (FFT) foi aplicada aos pacotes selecionados), em seguida, a FFT média entre esses pacotes foi obtida. O critério para seleção de bandas foi baseado na busca de bandas de frequências que apresentam as maiores diferenças de magnitudes entre as condições observadas no processo, no caso desta proposta duas condições foram observadas, peça sem dano (*baseline*) e peça com dano. Após a seleção de bandas, filtros digitais *Butterworth* (ordem 4), para cada banda de frequência previamente escolhida, foram aplicados

aos sinais de recepção originais, e assim, novos vetores de dados foram obtidos.

[054] Pela Figura 11 é possível verificar os espectros para os sinais de recepção do conjunto PZT-EA, de modo a identificar uma atividade maior no espectro em relação as frequências de 20 a 40 kHz e de 120 a 150 kHz. Além disso, a condição superficial com dano apresentou maiores amplitudes na maior parte do espectro, indicando assim que as condições do processo influenciam de forma direta no espectro de frequência dos sinais amostrados.

[055] Pela Figura 12 é possível verificar os espectros para os sinais de recepção do conjunto PZT-PZT. Observa-se uma atividade maior no espectro em relação as frequências de 120 a 180 kHz. De forma semelhante ao comportamento apresentado anteriormente pelos sinais de recepção do sensor de EA, a condição superficial com dano apresentou maiores amplitudes na maior parte do espectro. As maiores amplitudes observadas para a superfície da peça com dano em frequências mais elevadas podem ser explicadas pela alteração na microestrutura do material, isto é, a alteração na característica do meio desempenhou um papel chave na propagação das ondas acústicas.

[056] Algumas das bandas de frequência selecionadas a partir dos sinais de recepção do PZT e EA que melhor se correlacionaram com a integridade da peça (sem dano e com dano) foram ampliadas e são mostradas na Figura 13. Nota-se que a amplitude do sinal se altera de acordo com a condição superficial da peça. De forma análoga, e visando a comparação entre o método que emprega sensor de PZT ativo e o sensor de EA passivo, também foram selecionadas bandas de frequência

dos sinais obtidos pelo conjunto PZT emissor e PZT receptor de ondas acústicas.

[057] A ampliação de duas bandas de frequências selecionadas no espectro obtido a partir dos sinais de recepção do PZT ativo e PZT passivo são mostradas na Figura 14. O mesmo comportamento exibido pelo conjunto PZT-EA é apresentado pelo conjunto PZT-PZT, ou seja, em relação ao espectro dos sinais, de acordo com a condição da peça há alteração na amplitude do próprio espectro.

[058] No que tange ao tratamento dos sinais salienta-se que o parâmetro mais utilizado em pesquisas de monitoramento no processo de retificação é o RMS. O RMS é altamente sensível na detecção do contato entre o rebolo e a peça, possibilitando a extração de inúmeras características e o diagnóstico do processo. O valor de RMS pode ser calculado utilizando-se a equação:

$$AE_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{\Delta T} \int_0^{\Delta T} AE^2(t) dt}$$

[059] Onde $AE(t)$ é o sinal de AE original, ΔT é a constante de tempo de integração. O RMS dos sinais de recepção para cada sensor foi obtido utilizando um bloco de dados de 2048 pontos, que corresponde a 1 ms.

[060] Em relação a outros parâmetros, a estatística *counts* se configura como a quantidade de vezes que o sinal atravessa um limiar por unidade de tempo. Assim, essa estatística auxilia na estimação da atividade acústica do sinal.

[061] Além disso, uma maneira de mensurar a energia do sinal é a "medida da área sob a forma de onda retificada" conhecida como MARSE. Essa medida "MARSE" é capaz de

expressar a quantidade proporcional de energia transmitida a peça durante o processo.

[062] Em relação a análise no domínio da frequência, a estatística razão de potência (ROP) é aplicada em alguns trabalhos de monitoramento de processos de manufatura, sendo definida pela equação:

$$ROP = \frac{\sum_{k=n_1}^{n_2} |X_k|^2}{\sum_{k=0}^{N-1} |X_k|^2}$$

[063] Onde N é o comprimento do segmento de dados de EA, n_1 e n_2 definem a faixa de frequências para análise, e X_k é a k -ésima saída da DFT.

[064] O comprimento do bloco de dados de RMS de 2048 pontos foi aplicado para as outras estatísticas, como o *counts*, picos e MARSE. Vale destacar que as estatísticas foram aplicadas aos vetores dos sinais de recepção originais e filtrados, para cada um dos pacotes inicialmente selecionados.

[065] A média e o desvio entre cada estatística (RMS, MARSE, picos e *counts*) aplicada em cada pacote de recepção para ambas condições (sem dano e com dano) e para os dois sensores de recepção (EA e PZT) foi efetuada. A estatística ROP, foi aplicada inicialmente desconsiderando o critério de seleção de bandas de frequência apresentado anteriormente. Em seguida, efetuou-se a ROP nos sinais de recepção considerando as bandas selecionadas. De modo a comparar as estatísticas aplicadas, fez-se a normalização dos valores obtidos.

[066] De acordo com as figuras 15 e 16 verificam-se os valores de todas as estatísticas de processamento dos sinais puros, do conjunto PZT-EA e do conjunto PZT-PZT,

respectivamente.

[067] Observa-se que os valores das estatísticas são muito próximos para cada condição. As diferenças percentuais entre a superfície com dano e sem dano para cada estatística e cada conjunto de sensores (EA - PZT e PZT -PZT) foram de:

Estatística	Conjunto	RMS	Picos	Counts	MARSE	ROP
Diferença	PZT-EA	0,56	1,68	3,63	0,45	1,36
Percentual (%)	PZT-PZT	7,3	5,7	2,6	4,9	3,11

[068] Por meio dos dados supracitados não é possível diagnosticar com alto grau de confiabilidade as condições da superfície da peça devido à pouca diferença entre valores obtidos pelas estatísticas (RMS, Picos, Counts, MARSE, ROP) para cada condição observada na superfície da peça. A diferença percentual entre essas condições superficiais (baseline e dano) para cada estatística é menor que 5% na maioria das estatísticas.

[069] De acordo com as figuras 15 e 16 verificam-se os valores de todas as estatísticas de processamento dos sinais puros, do conjunto PZT-EA e do conjunto PZT-PZT, respectivamente, porém focando-se em uma única banda selecionada de 132 kHz a 138 kHz.

[070] Observa-se que os valores das estatísticas são relativamente próximos para cada condição. As diferenças percentuais entre a superfície com dano e sem dano para cada estatística e cada conjunto de sensores (EA - PZT e PZT - PZT) foram de:

Estatística	Conjunto	RMS	Picos	Counts	MARSE	ROP
Diferença	PZT-EA	17,81	18,12	21,7	18,13	54,5
Percentual	PZT-PZT	30,8	32,1	27,0	32,0	55,2

(%)						
-----	--	--	--	--	--	--

[071] Em relação as estatísticas aplicadas no domínio do tempo para o conjunto de sensores PZT - EA, a diferença percentual entre os resultados obtidos para cada característica superficial da peça (sem dano e com dano) é de cerca de 19%, com destaque para a estatística *counts* que apresentou diferença percentual de 21,7% entre as características superficiais da peça, sendo mais sensível que o RMS do sinal de recepção filtrado.

[072] Em relação ao domínio da frequência a estatística ROP apresentou uma diferença considerável, da ordem de 54,5 por cento, entre as duas condições superficiais identificadas, alcançando o melhor desempenho entre todas as estatísticas abordadas nessa proposta. Devido ao fato da ROP considerar a potência do espectro de uma determinada banda em relação ao espectro total, o resultado apresentado para determinadas bandas de frequência é esperado, pois as diferenças de magnitudes dos espectros entre as condições são evidenciadas por meio dessa estatística.

[073] Em relação as diferenças percentuais das estatísticas aplicadas aos sinais de recepção para o conjunto de sensores PZT-EA e PZT-PZT, identifica-se maiores diferenças na utilização do sensor PZT como receptor das ondas acústicas em relação ao sensor de EA. As estatísticas aplicadas ao sinais de recepção do sensor PZT apresentam uma diferença média entre as condições superficiais da ordem de 30 por cento enquanto que as mesmas estatísticas aplicadas aos sinais de recepção do sensor de EA apresentaram uma diferença média de cerca de 18 por cento.

[074] Em suma, o PZT atuando como receptor apresentou

desempenho superior, possibilitando um melhor diagnóstico da superfície da peça, pois, quanto maior a diferença entre as condições superficiais, menos custosa se torna a identificação das mesmas. No domínio da frequência, a estatística ROP manteve o mesmo comportamento observado nos sinais de recepção EA, sendo a melhor estatística para classificação dos danos superficiais.

[075] Além disso, é importante ressaltar que os sinais de recepção de ondas acústicas obtidos pelos sensores de recepção (EA e PZT) após a aplicação das técnicas de processamento digital de sinais apresentaram correlação com os principais parâmetros de avaliação da integridade da superfície das peças normalmente utilizados em estudos de retificação: rugosidade da superfície, imagens das superfícies das peças retificadas e microdureza.

[076] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1) SISTEMA DE DETECÇÃO DE DANOS EM PEÇAS SUBMETIDAS A PROCESSOS DE USINAGEM **caracterizado por** compreender:

um par de diafragmas piezelétricos (1), um hardware gerador de sinais (2), um hardware de aquisição dos sinais (3), e uma interface computacional (4);

em que o hardware gerador de sinais (2) excita o diafragma piezelétrico emissor (1.1) após o passe de usinagem; o diafragma piezelétrico emissor (1.1) emite um sinal; o diafragma piezelétrico receptor (1.2) capta o referido sinal; o hardware de aquisição dos sinais (3) reconstitui a forma de oscilação captado pelo diafragma piezelétrico receptor (1.2); e a interface computacional (4) trata os sinais de onda reconstituídos pelo hardware de aquisição (3);

onde os diafragmas piezelétricos (1), emissor (1.1), receptor (1.2), se localizam diametralmente opostos.

2) SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os diafragmas piezelétricos (1) serem preferencialmente confeccionados de Titanato Zirconato de Chumbo (PZT).

3) SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o hardware gerador de sinais (2) ser preferencialmente ser um dispositivo de aquisição de dados (DAQ).

4) SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o hardware de aquisição dos sinais (3) ser preferencialmente um oscilógrafo.

5) SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a interface computacional (4) possuir processamento digital auxiliado por métodos iterativos de alta performance voltados para o cálculo numérico.

6) MÉTODO DE DETECÇÃO DE DANOS EM PEÇAS SUBMETIDAS A PROCESSOS DE USINAGEM **caracterizado por** compreender as etapas de:

(A) Envio de pacotes de sinais com frequências determinadas do diafragma emissor (1.1) para o diafragma receptor (1.2), antes de iniciar o processo de usinagem;

(B) Reenvio do pacote de sinais após o processo de usinagem;

(C) Processamento e seleção de bandas de frequência específicas;

(D) Aplicação de um filtro digital nas bandas determinadas nos sinais de recepção;

(E) Aplicação de tratamento de sinais, por meio de parâmetros, sendo estes preferencialmente Média do valor médio quadrático (RMS), contagem de eventos (counts), Razão de Potência (ROP) ou contagem de picos.

7) MÉTODO DE DETECÇÃO DE DANOS EM PEÇAS SUBMETIDAS A PROCESSOS DE USINAGEM, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** o parâmetro preferencial da etapa (e) ser a média do valor médio quadrático (RMS).

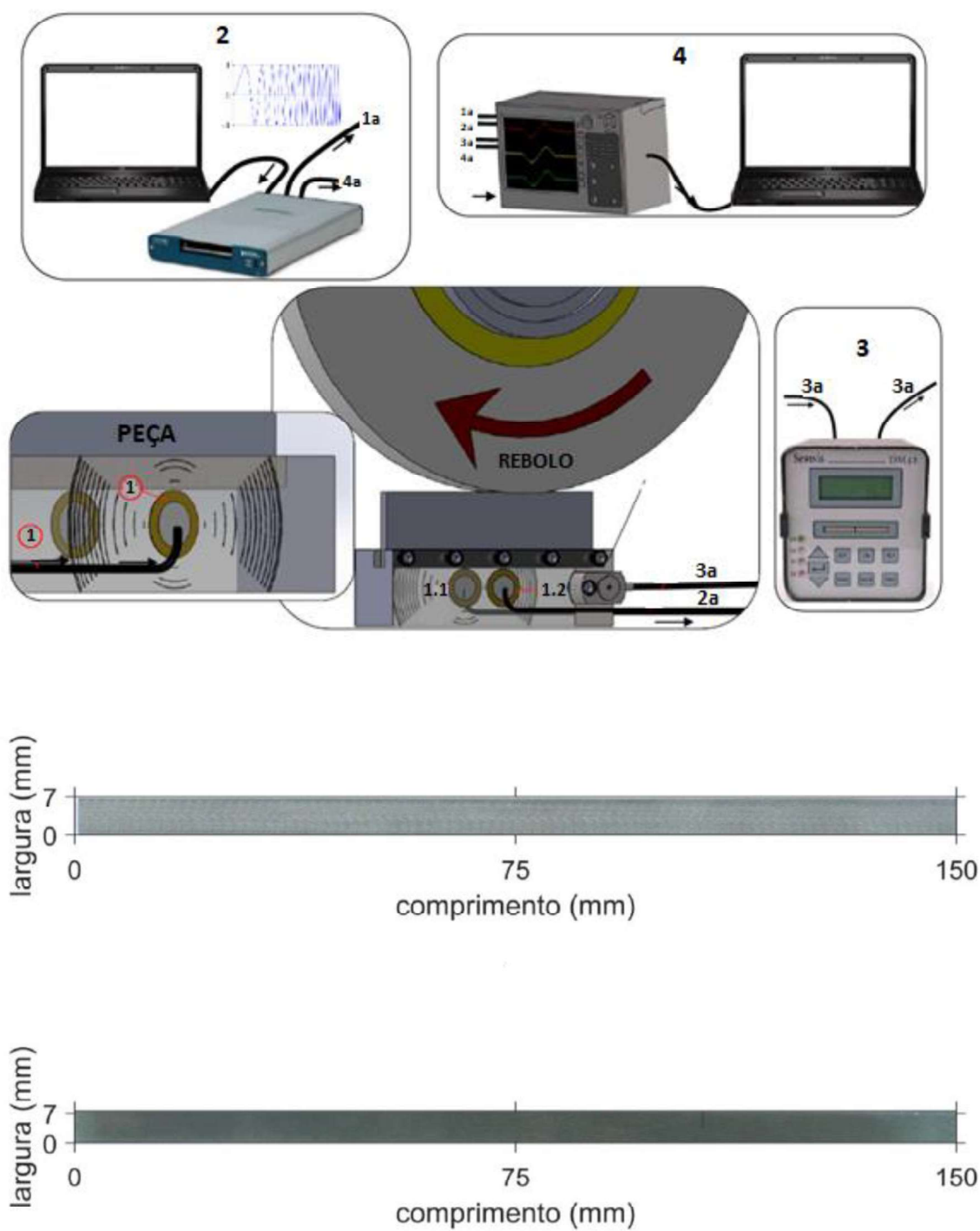


Figura 2

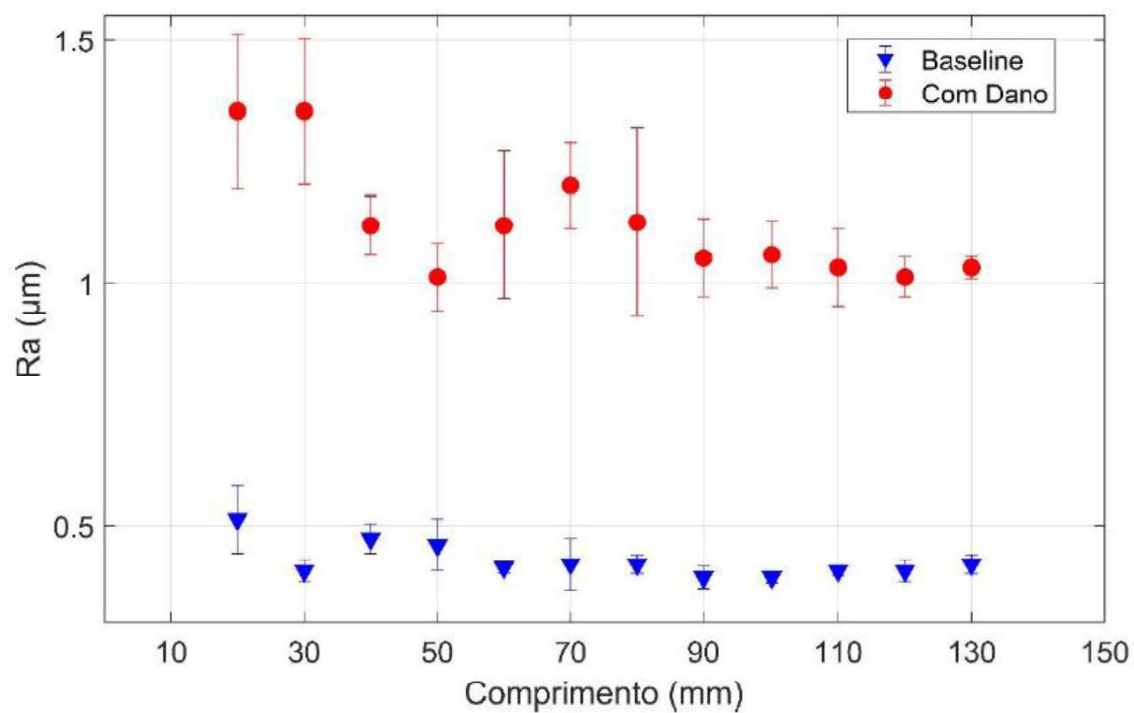


Figura 3

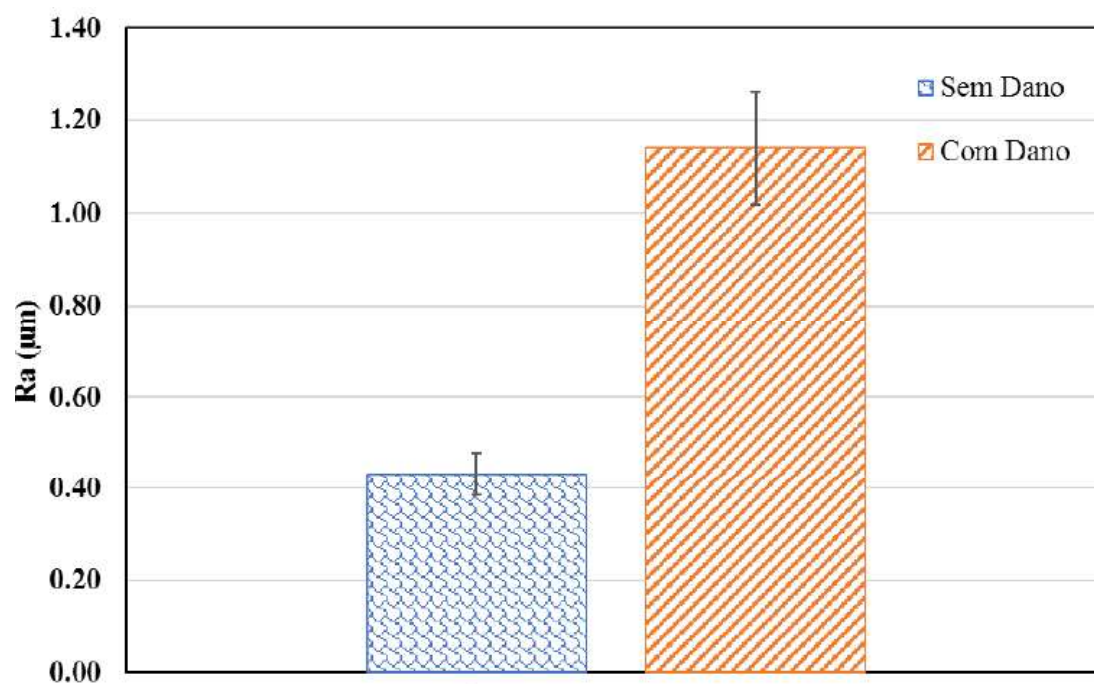


Figura 4

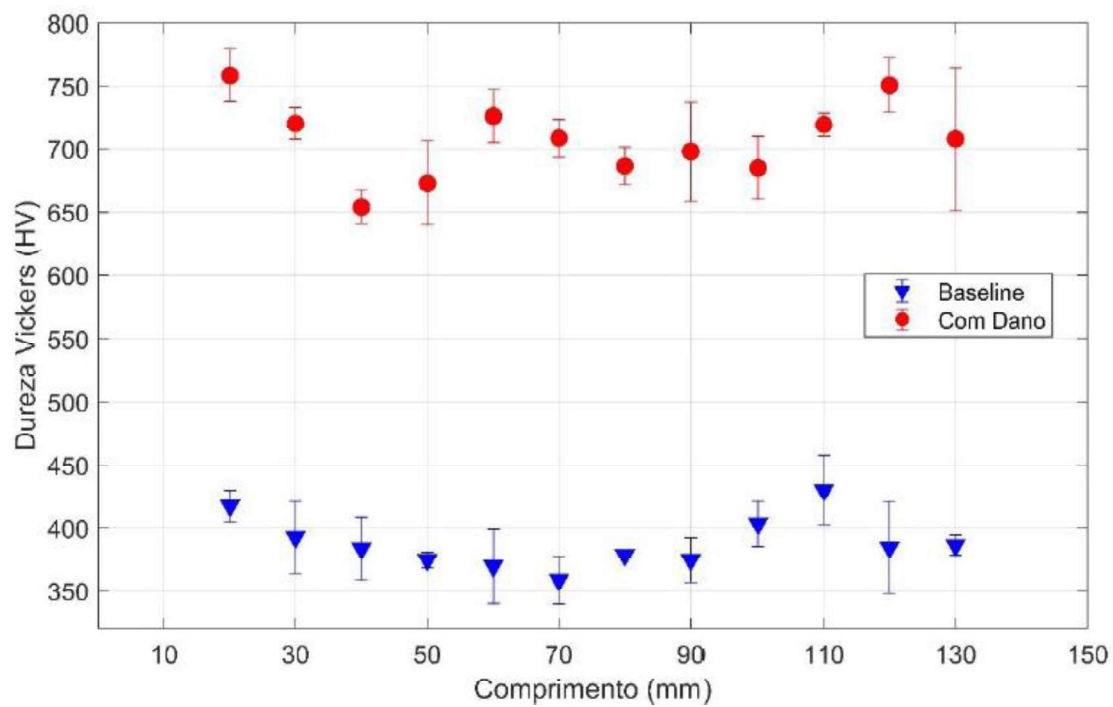


Figura 5

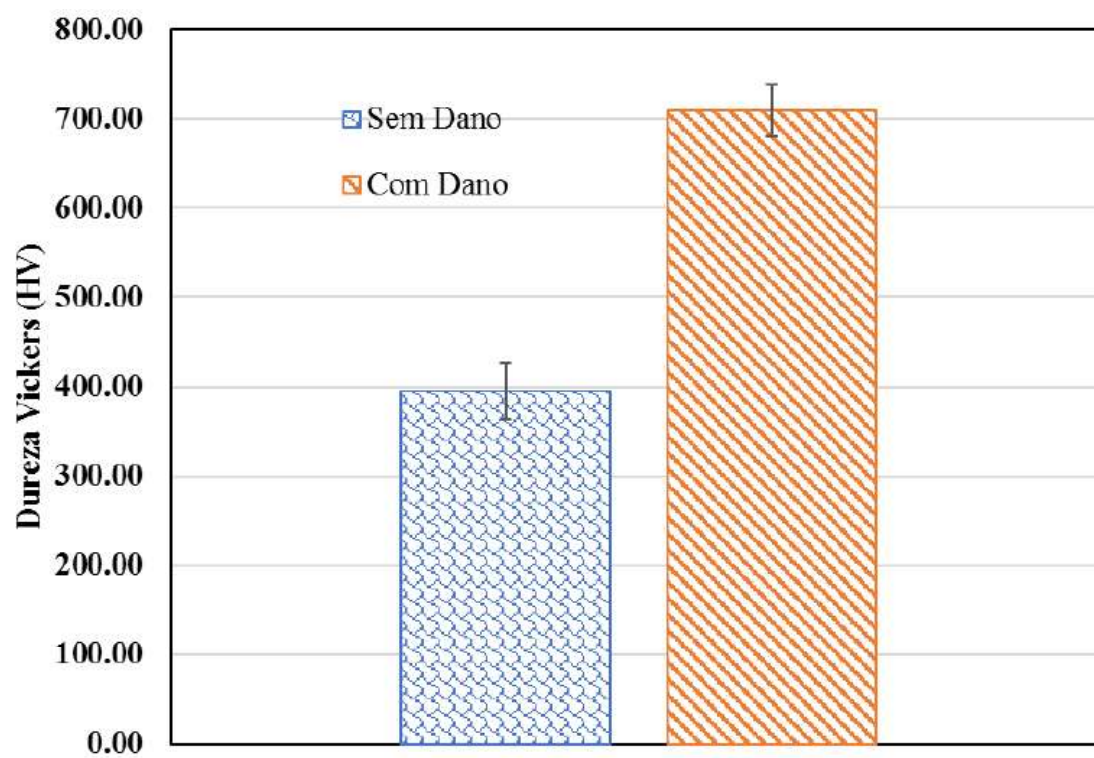


Figura 6

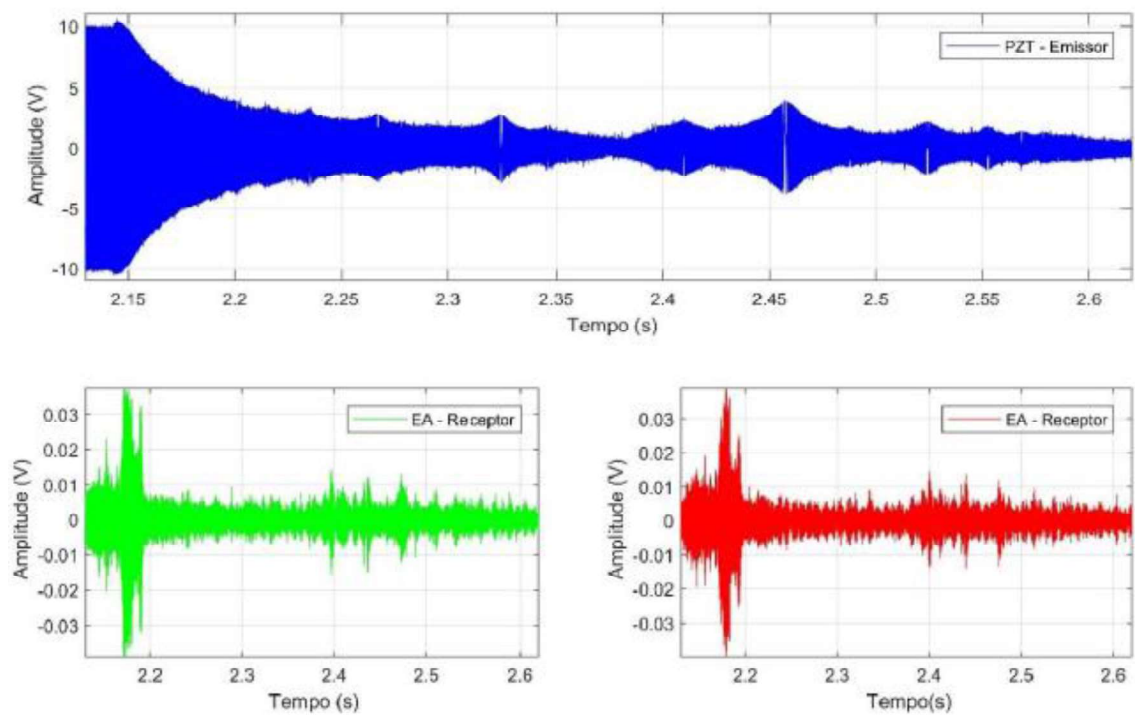


Figura 7

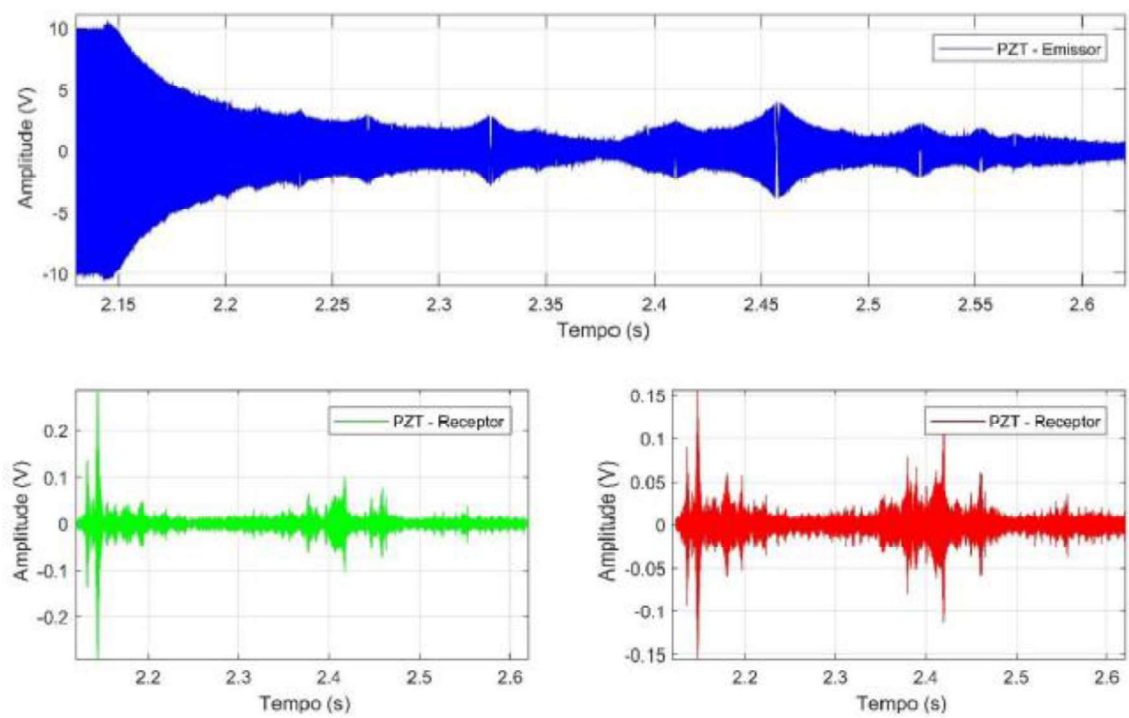


Figura 8

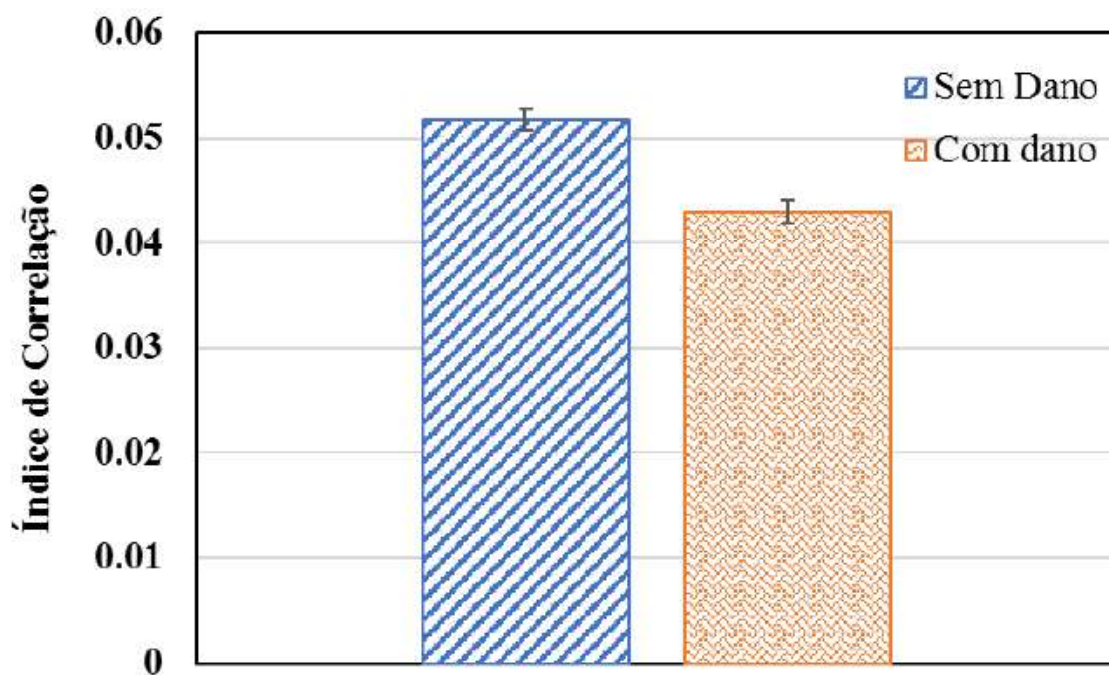


Figura 9

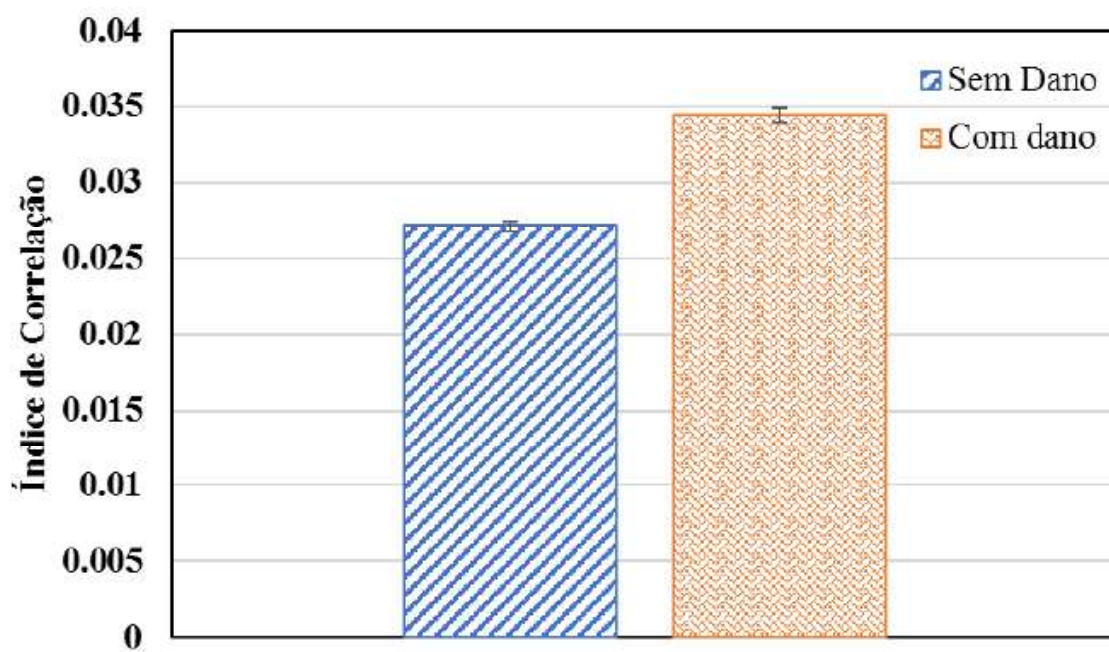


Figura 10

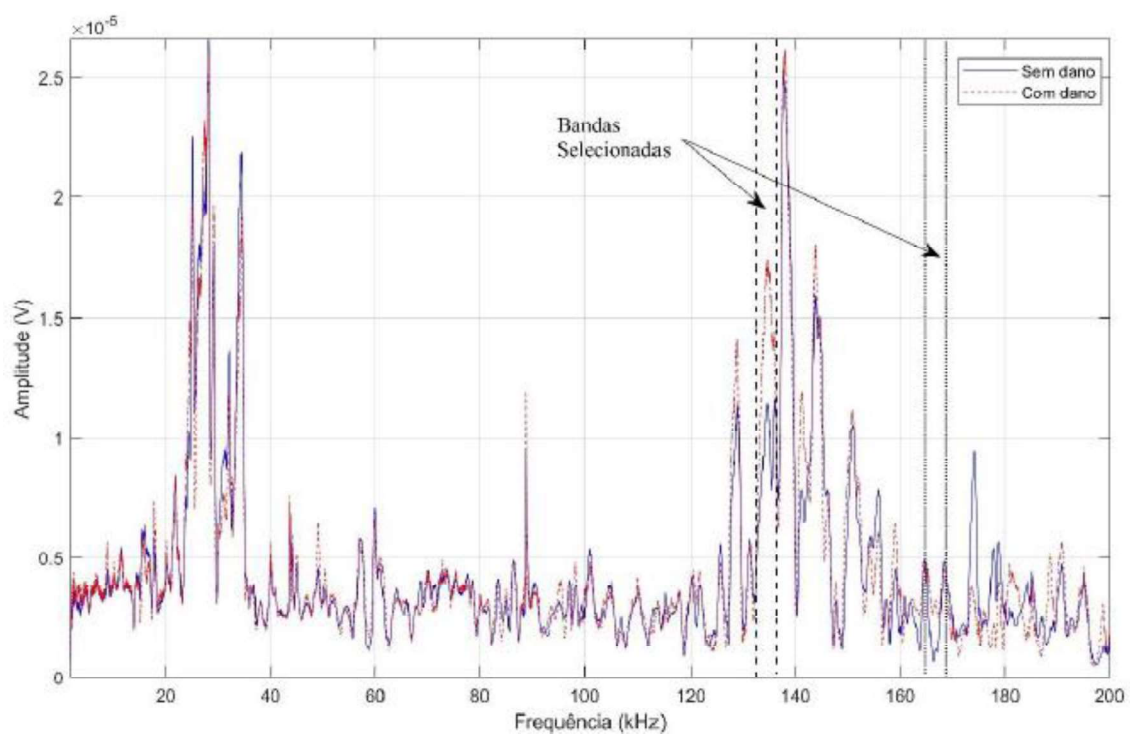


Figura 11

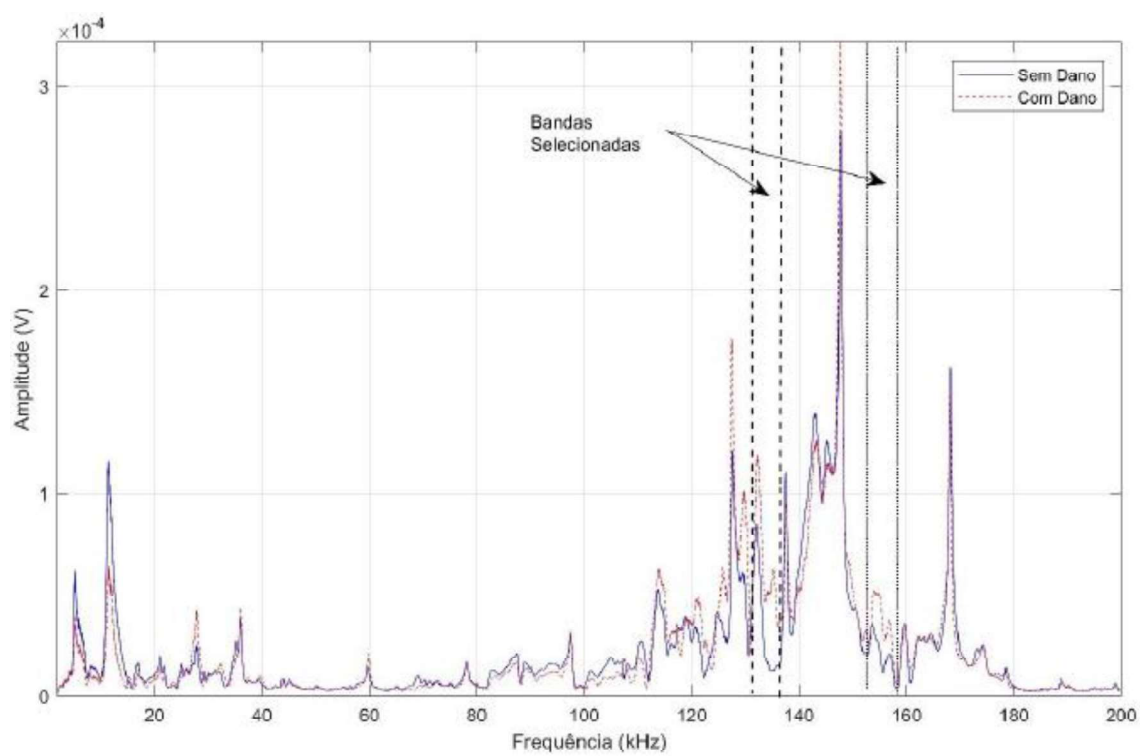


Figura 12

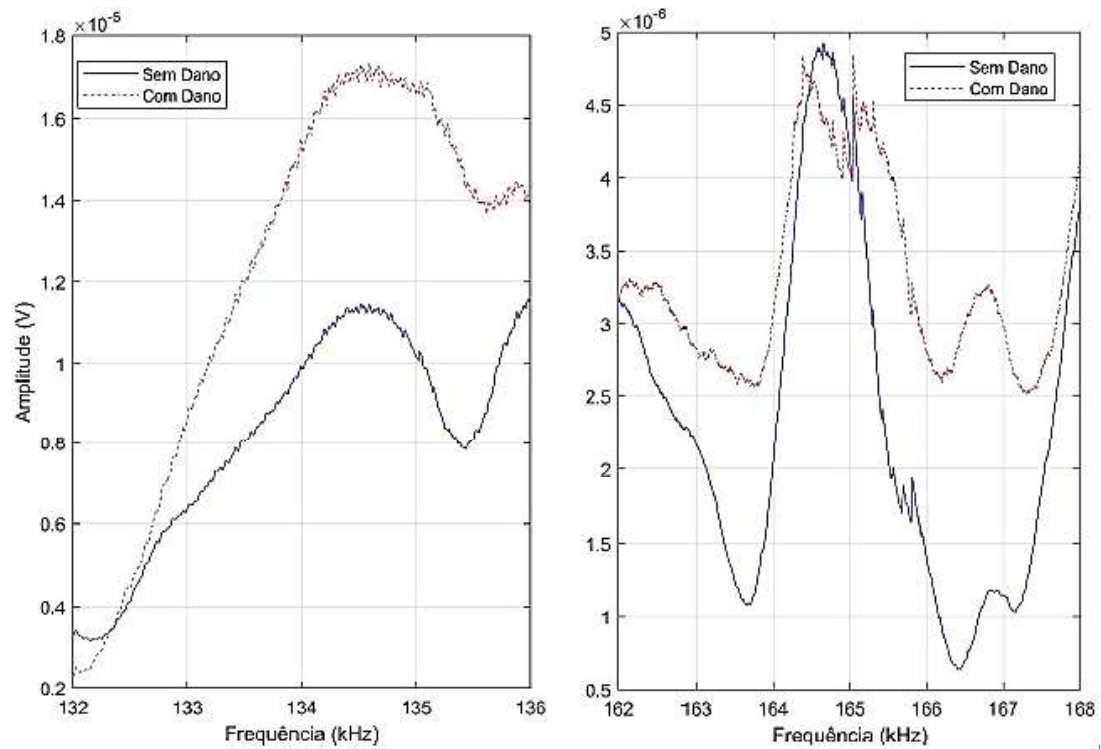


Figura 13

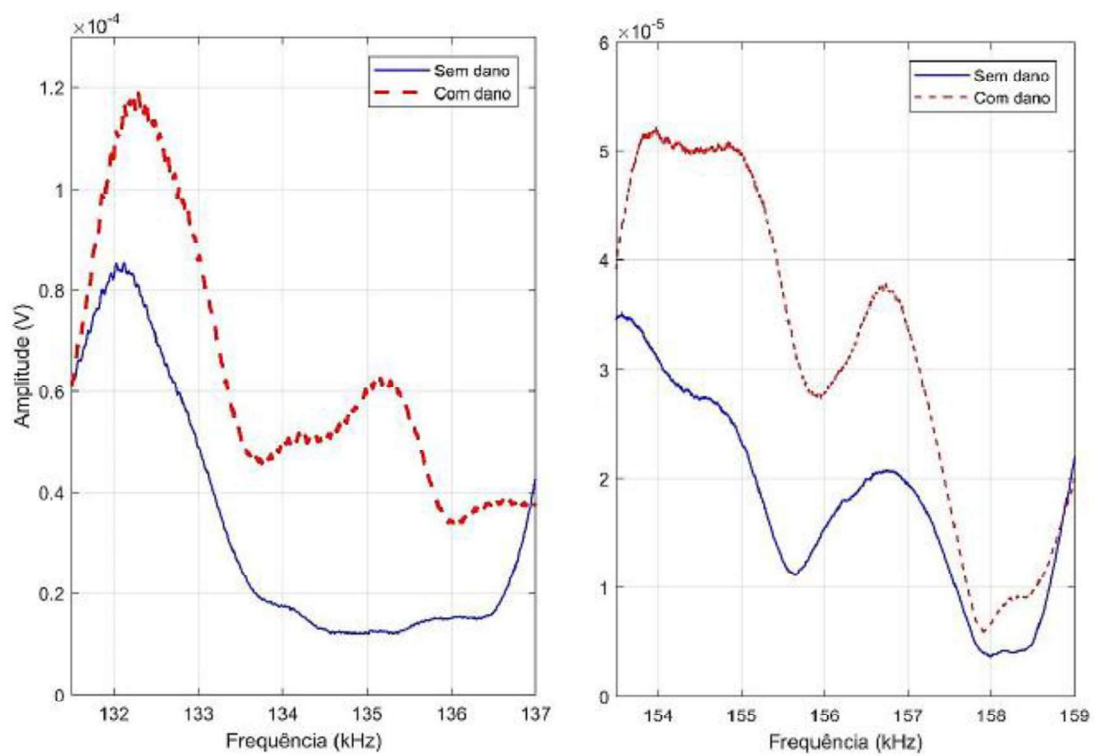


Figura 14

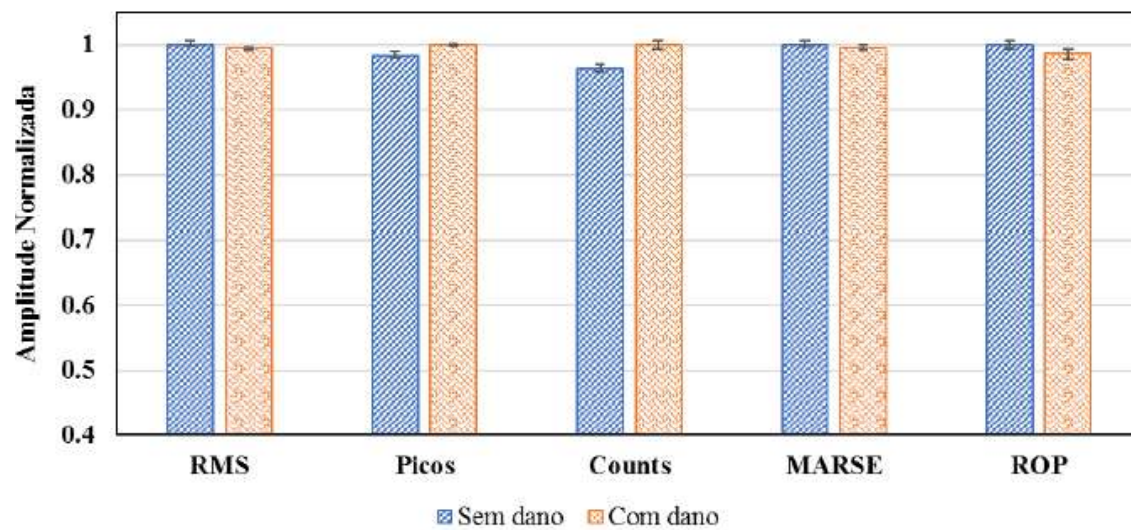


Figura 15

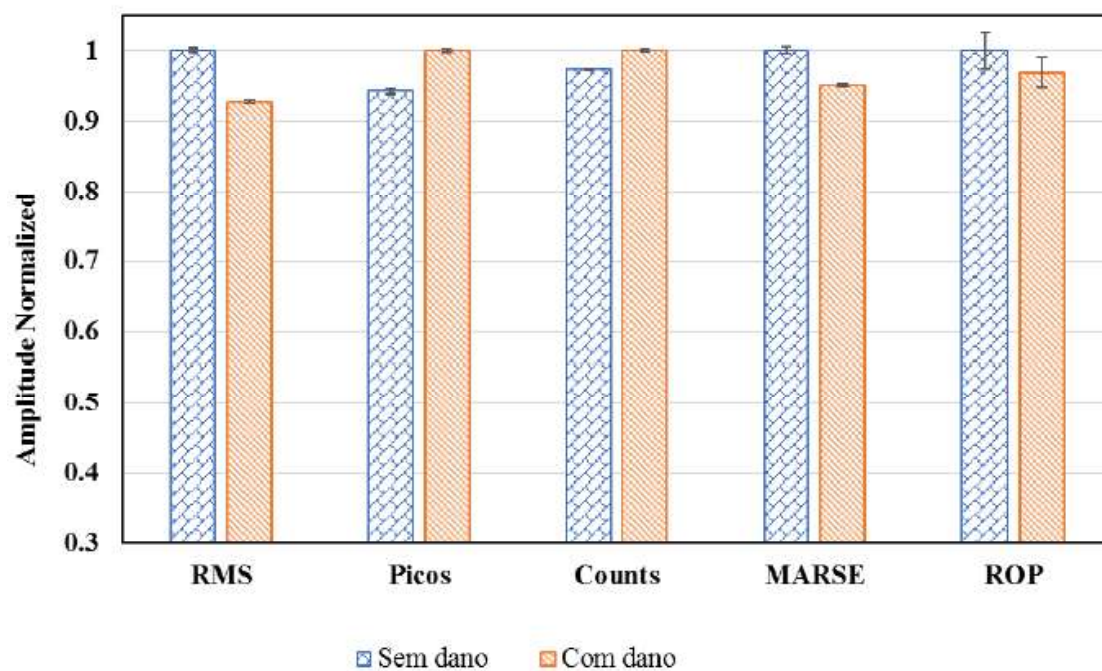


Figura 16

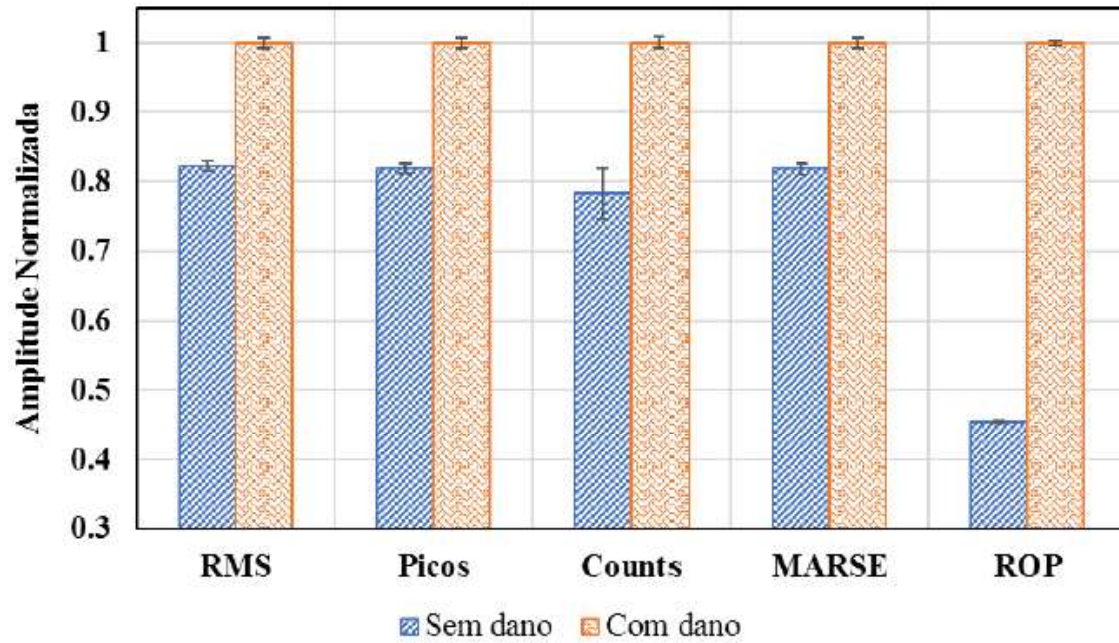


Figura 17

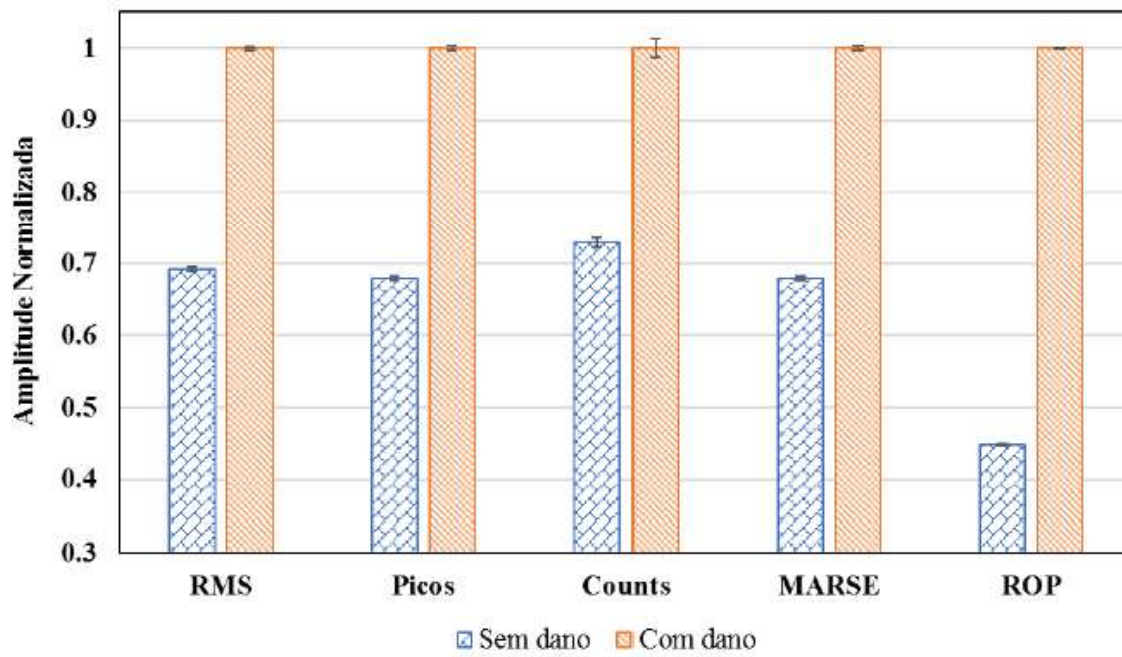


Figura 18

RESUMO

**SISTEMA E MÉTODO DE DETECÇÃO DE DANOS EM PEÇAS SUBMETIDAS A
PROCESSOS DE USINAGEM**

A presente invenção se refere a sistema de monitoramento e método de detecção de danos em peças nos processos de usinagem, mais especificamente no processo de retificação. O referido sistema é composto essencialmente de dois diafragmas piezelétricos que se localizam diametralmente opostos, um atuando como emissor de sinais e outro atuando como receptor de sinais, bem como um hardware gerador de sinais com frequências determinadas, um hardware de aquisição dos sinais provenientes da aplicação técnica, e uma interface computacional para tratamento dos sinais e diagnóstico da superfície da peça. O método abrange principalmente as etapas de: a) Envio de pacotes de sinais com frequências determinadas do diafragma emissor para o diafragma receptor antes de iniciar o processo de usinagem; b) Reenvio do pacote de sinais após o processo de usinagem; c) processamento e seleção de bandas de frequência específicas; d) aplicação de um filtro digital nas bandas determinadas nos sinais de recepção; e) aplicação de tratamento estatístico.