



SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

MEDIÇÕES VIRTUAIS DE VIBRAÇÃO EM BOMBAS CENTRÍFUGAS UTILIZANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA

Aluno: Henrique Andrade Oliveira Santos

Orientadores: Ulisses Admar Barbosa Vicente Monteiro e
Luiz Antonio Vaz Pinto



SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

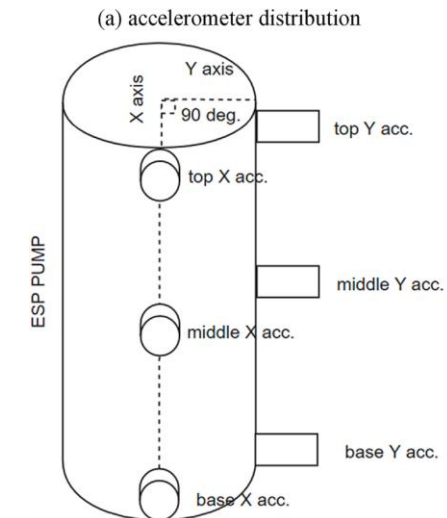
MOTIVAÇÃO:

- As BCS são componentes extremamente caros de uma produção de petróleo e a possibilidade de uma falha em uma dessas bombas pode atrasar consideravelmente um projeto, causando danos extremamente caros;
- Um dos principais fatores para falhas de BCS é os problemas relacionados a vibração da bomba, que com o tempo passaram a ser medidos por acelerômetros para que testes fossem feitos, reduzindo a possibilidade de falhas enquanto a bomba estiver em operação no poço;
- Nas bombas atuais, somente os pontos onde os acelerômetros são posicionados, é possível ser medida a vibração, portanto, a implementação de acelerômetros virtuais faria com que a bomba pudesse ser avaliada em infinitos pontos, a partir da ajuda da inteligência artificial.

SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

OBJETIVOS:

- Desenvolver uma metodologia para a predição de respostas de vibração de conjuntos de bombeio centrífugo submerso (BCS), em condições de operação, baseado em modelos de inteligência artificial;
- Aumentar o número de locais monitorados na carcaça da bomba centrífuga durante os testes de integração;
- Introduzir o conceito de acelerômetros virtuais, que vão permitir estimar as amplitudes máximas de vibração ao longo da bomba centrífuga, para qualquer condição de teste.



(b) fastening detail of the accelerometers





SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO:

- Atualmente 90% dos poços de petróleo precisam de alguma forma de elevação artificial para trazer à superfície os produtos da extração;
- Dentre os tipos de tecnologia de bombeamento de elevação artificial, o que mais vem crescendo é a BCS, que é capaz de carregar volumes médios a grandes de fluidos de poços;
- As Bombas Centrífugas Submersas são utilizadas para retirar petróleo e gás de reservatórios subterrâneos;
- Com o uso das BCS, por volta de 15 a 20% dos poços de petróleo mundiais produzem petróleo.

SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

RESULTADOS

Ocean Engineering 219 (2021) 108249

Contents lists available at ScienceDirect


 **Ocean Engineering** 

journal homepage: www.elsevier.com/locate/oceaneng

Electric submersible pump vibration analysis under several operational conditions for vibration fault differential diagnosis



Galdir Reges^{a,*}, Marcio Fontana^a, Marcos Ribeiro^b, Tiago Silva^a, Odilon Abreu^a, Ricardo Reis^a, Leizer Schnitman^a

^a Universidade Federal da Bahia, Mechatronics Program (PPGM), CTAI, Rua Prof. Aristides Novis, 02, Federação, Salvador/BA, CEP 40210-630, Brazil
^b Petrobras Research and Development Center (CENPES/PETROBRAS), Av. Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro/RJ, CEP 21941-915, Brazil



Flow Measurement and Instrumentation 93 (2023) 102419

Contents lists available at ScienceDirect


 **Flow Measurement and Instrumentation** 

journal homepage: www.elsevier.com/locate/flowmeasinst

Phase inversion identification in Electrical Submersible Pumps using mechanical vibrations


Mauricio Barrios Castellanos^{a,b}, Felipe de Castro Texeira Carvalho^{a,b}, Jorge Luiz Biazussi^{b,c}, Alberto Luiz Serpa^{a,b,*}

^a Department of Computational Mechanics, School of Mechanical Engineering, University of Campinas - Unicamp, 13030-970, Campinas - SP, Brazil
^b Center for Petroleum Studies - CEPETRO, University of Campinas - Unicamp, 13083-893, Campinas - SP, Brazil
^c Baker Hughes, 20031-170, Rio de Janeiro - RJ, Brazil



Journal of Petroleum Science and Engineering 211 (2022) 110214

Contents lists available at ScienceDirect

 **Journal of Petroleum Science and Engineering** 

journal homepage: www.elsevier.com/locate/petrol

A new method for the vibration amplitude assessment of the ESP systems considering the vibration orbit

Galdir Reges^{a,*}, Marcio Fontana^a, Erbet Costa^a, Antonio Lima^a, Marcos Ribeiro^b, Leizer Schnitman^a

^a Universidade Federal da Bahia, Graduate Program in Mechatronics (PPGM), CTAI, Rua Professor Aristides Novis, 02, Federação, Salvador, BA, CEP 40210-630, Brazil
^b Petrobras Research and Development Center (CENPES/PETROBRAS), Av. Horácio Macedo, 950, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21941-915, Brazil





SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

Computational Intelligence for Automatic Diagnosis of Submersible Motor Pump Conditions in Offshore Oil Exploration

Thomas W. Rauber, Francisco de Assis Boldt and Flávio M. Varejão
Departamento de Informática, Centro Tecnológico
Universidade Federal do Espírito Santo
29075-910 Vitória, Brazil
Email: {thomas,fboldt,fvarejao}@inf.ufes.br

Marcos Pellegrini Ribeiro
Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras, CENPES/PDP/TE
Av. Horácio Macedo 950
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
21941-598 Rio de Janeiro, Brazil
Email: mpellegrini@petrobras.com.br

Metric Learning for Electrical Submersible Pump Fault Diagnosis

Lucas Henrique Sousa Mello
Department of Computer Science
Federal University of Espírito Santo
Vitória, ES, Brazil
lucashsmello@gmail.com

Marcos Pellegrini Ribeiro
CENPES/PDP/TE
Petrobras
Rio de Janeiro, RJ, Brazil
mpellegrini@petrobras.com.br

Thiago Oliveira Santos
Department of Computer Science
Federal University of Espírito Santo
Vitória, ES, Brazil
todsantos@inf.ufes.br

Flávio Miguel Varejão
Department of Computer Science
Federal University of Espírito Santo
Vitória, ES, Brazil
fvarejao@inf.ufes.br

Alexandre Louzeiros Rodrigues
Department of Statistics
Federal University of Espírito Santo
Vitória, ES, Brazil
alexandre.rodrigues@ufes.br

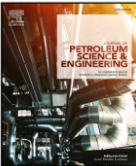
Journal of Petroleum Science and Engineering 218 (2022) 110875



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Petroleum Science and Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/petrol



Ensemble of metric learners for improving electrical submersible pump fault diagnosis

Lucas Henrique Sousa Mello^{a,*}, Thiago Oliveira-Santos^a, Flávio Miguel Varejão^a, Marcos Pellegrini Ribeiro^b, Alexandre Louzeiros Rodrigues^c

^a Department of Informatics, Federal University of Espírito Santo, Espírito Santo, Brazil

^b CENPES/PDEP/TEE (Petrobras), Rio de Janeiro, Brazil

^c Department of Statistics, Federal University of Espírito Santo, Espírito Santo, Brazil

SEMINÁRIO INTERNO DO PRH18.1

TRABALHO FUTURO:

