

EDUARDO CESAR AMANCIO
(Organizador)

ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias 2



EDUARDO CESAR AMANCIO
(Organizador)

ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias 2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharias: criação e repasse de tecnologias 2

Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Eduardo Cesar Amancio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharias: criação e repasse de tecnologias 2 /
Organizador Eduardo Cesar Amancio. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0200-8
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.008223006>

1. Engenharia. I. Amancio, Eduardo Cesar
(Organizador). II. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Engenharias: Criação e repasse de tecnologias 2” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nos vários caminhos das Engenharias e áreas afins.

A atual necessidade de informações e conhecimento de maneira rápida e eficiente leva a uma demanda de repasse de tecnologias mais eficaz. Neste cenário destaca-se o campo das engenharias, as quais são um dos principais pilares para o setor industrial. Entender os campos de atuação, bem como pontos de inserção e melhoria dessa desta área é de grande importância, buscando desenvolver novos métodos e ferramentas para melhoria continua de processos.

O aumento no interesse aos temas relacionados com a engenharia se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral. Além disso a busca pela otimização no desenvolvimento de projetos, leva cada vez mais a simulação de processos, buscando uma redução de custos e de tempo.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de engenharia, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais. Sendo hoje que utilizar dos conhecimentos científicos de uma maneira eficaz e eficiente é um dos desafios dos novos engenheiros.

Deste modo a obra “Engenharias: Criação e repasse de tecnologias 2” apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Eduardo Cesar Amancio


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE EXERGÉTICA EM UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO POR COMPRESSÃO A VAPOR COM APLICAÇÃO DA NEGUENTROPIA

Fábio de Farias Cavalcante

Glauco Demóclito Tavares de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230061>

CAPÍTULO 2..... 14

ASPECTOS DAS VARIAÇÕES LINGUÍSTICAS NO CANTEIRO DE OBRA

Iracira José da Costa Ribeiro

Lúcia de Fátima Araújo Souto Badú

Emerson Cordeiro de Lima

Ríusle Souza Nascimento

Ana Luzia Souza

Igor Jandson Feitosa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230062>

CAPÍTULO 3..... 24

MEDIÇÃO INTELIGENTE DE DISTÂNCIA DE OBJETOS ESTÁTICOS PARA ROBÓTICA DE ENXAME

Márcio Mendonça

Rodrigo Henrique Cunha Palácios

Emanuel Ignacio Garcia

Michele Eliza Casagrande Rocha

Celso Alves Correa

Fábio Rodrigo Milanez

Marco Antônio Ferreira Finocchio

Lucas Botoni de Souza


Mateus Cabral dos Santos

João Paulo Scarabelo Bertoncini

Marcos Antonio de Matos Laia

André Luís Shiguemoto

Kazuyochi Ota Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230063>


CAPÍTULO 4..... 38

MODERNIZAÇÃO DE PONTES ANTIGAS – PONTE SOBRE O RIO JUCU – BR101 – ES

Jorge Martins Sarkis

Paulo Jorge Sarkis

Leonardo Borges Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230064>

CAPÍTULO 5..... 52


PROGRAMA PILOTO Y CALIDAD DE SECADO DE MADERA *Apuleia leiocarpa* (Vogel)

J.F. Macbr. EN HORNO CONVENCIONAL ELÉCTRICO, MADRE DE DIOS-PERÚ

Emer-Ronald Rosales-Solorzano

Roger Chambi-Legoas

Rosa-Norma Aguilar-Lozano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230065>

CAPÍTULO 6..... 63


PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM DINAMÔMETRO BASEADO EM MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA

Felipe Costa Novo Malheiros

Nelson Henrique Bertollo Santana

Clara Luísa Pereira dos Santos Lima

Layane Rodrigues Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230066>


CAPÍTULO 7..... 74

PROPOSTA DE REQUALIFICAÇÃO DE EDIFÍCIO INDUSTRIAL PARA ESPAÇOS DE ARTE E CULTURA

Margarida Ramos Silva

Jorge Ramos-Jular

João Carlos Lanzinha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230067>

CAPÍTULO 8..... 91

SEISMIC STUDY OF ANOMALIES OF AVO (AMPLITUDE VERSUS OFFSET) THROUGH SIMULATIONS USING THE BACKDROP OF THE RIO DO PEIXE SEDIMENTARY BASIN

Carlos Renato Gomes da Cunha

Gustavo Silva Vieira

Alice Dames Vieira

Letícia Kizuka Pereira

Ludmila Ravane Santos da Silva

Rayssa Barcellos Paiva

Brenda dos Santos Pereira


Hans Schmidt Santos

Kaio da Silva Pimentel Figueiredo

Rogério Manhães Soares

Ariane Raposo Nogueira Soares

Gabriel Fonseca Reiff Souto Vidigal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0082230068>

SOBRE O ORGANIZADOR 104

ÍNDICE REMISSIVO..... 105

CAPÍTULO 8

SEISMIC STUDY OF ANOMALIES OF AVO (AMPLITUDE VERSUS OFFSET) THROUGH SIMULATIONS USING THE BACKDROP OF THE RIO DO PEIXE SEDIMENTARY BASIN

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 29/04/2022

Carlos Renato Gomes da Cunha

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/4382548880762711>

Gustavo Silva Vieira

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/4735937418122284>

Alice Dames Vieira

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé - RJ
<http://lattes.cnpq.br/1907825485460122>

Letícia Kizuka Pereira

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/0931529906497208>

Ludmila Ravane Santos da Silva

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/0667046116805800>

Rayssa Barcellos Paiva

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/7294609856690548>

Brenda dos Santos Pereira

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/6035593001221614>

Hans Schmidt Santos

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/3394732632975216>

Kaio da Silva Pimentel Figueiredo

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/5017304653567541>

Rogério Manhães Soares

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé - RJ
<http://lattes.cnpq.br/7224970305073139>

Ariane Raposo Nogueira Soares

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé - RJ
<http://lattes.cnpq.br/4246519848763339>

Gabriel Fonseca Reiff Souto Vidigal

Faculdade Católica Salesiana de Macaé
Macaé – RJ
<http://lattes.cnpq.br/2984677899207246>

ABSTRACT: In this work, the Rio do Peixe Sedimentary Basin was used as a scenario to exemplify the application of the Amplitude Versus Offset (AVO) technique from simplified 2D modeling. Models were created considering the sandstone as reservoir rock through the variation of parameters such as layer positions, seismic wave velocities, densities and Poisson ratio. Simulations were made for the sandstone with average parameter values, values for saturation with water and values for saturation with gas. The AVO analysis made it possible to identify

and differentiate the type of sandstone saturation (water or gas) due to the change from the class II to class III anomaly type in the input reflector, thus proving to be a promising seismic technique.

KEYWORDS: Seismic, AVO, Oil.

RESUMO: Neste trabalho a Bacia Sedimentar do Rio do Peixe foi usada como cenário para se exemplificar a aplicação da técnica Amplitude Versus Offset (AVO) a partir da modelagem 2D simplificada. Foram criados modelos considerando o arenito como rocha reservatório através da variação de parâmetros como posições de camadas, velocidades de ondas sísmicas, densidades e razão de Poisson. Foram feitas simulações para o arenito com valores de parâmetros médios, valores para saturação com água e valores para saturação com gás. A análise de AVO possibilitou identificar e diferenciar o tipo de saturação do arenito (água ou gás) devido à troca do tipo de anomalia de classe II para a classe III no refletor de entrada, mostrando-se então uma técnica promissora da sísmica.

PALAVRAS-CHAVE: Sísmica, AVO, Petróleo.

1 | INTRODUCTION

In applied seismology, so-called seismic waves can be created through controlled sources. These waves propagate through the subsurface and return after suffering refraction and reflection in the subsurface geological boundaries. The detection of the response is made by instruments called Geophones or hydrophones distributed along the surface to measure the time of arrival at different distances from the source. These times are converted into values of depths, thus allowing the subsurface geological interfaces are then mapped (KEAREY, BROOKS and HILL, 2002).

The analysis of AVO (*Amplitude Versus Offset*) is based on the response of seismic amplitude based on the offset between the source and the receiver. Graphic analysis of the reflection coefficients allows the classification of the anomaly, which can be an indicator of oil fields (PIAULINO, 2014).

According to Lima (2015), new oil exploration sites require technological advances that exceed the natural complexities. The relevance of oil and natural gas in the economy can be measured by the fact that these products underpin much of the energy demand in the world. In the last decades, Brazil has stood out in the exploration of oil reserves because of successive technological advances achieved in the area.

The Sedimentary Basin of the Rio do Peixe is located between the states of Paraíba and Ceará, with an area of around 1400 km². This basin has blocks offered in the ninth bidding round of ANP (national agency of petroleum, Natural gas and biofuels) with proven petroleum systems, then there is strong interest in promoting new research in the region (RIBEIRO *et al.*, 2021).

In this context, through the SeisMod v. 1.04 of ProtoLink, AVO analysis from the simplified 2D modeling of the Sedimentary Basin of the Rio do Peixe was made. Multi-layer

models were generated with variations of layer positions, speed of seismic waves, densities and Poisson ratio. To produce simplified seismic sections geological models of the basin and perform the analysis of the models through classification and seismograms anomalies of AVO (amplitude versus offset).

In this way, in this work, section 2 presents the characteristics of the Rio do Peixe Basin. Section 3 summarizes the theoretical bases of the AVO analysis, which is information that is necessary for the understanding of the following section. Section 4 identifies the data processing and demonstrates the results using figures and graphs. Section 5 summarizes the main results and conclusions of this work.

2 | THE RIO DO PEIXE SEDIMENTARY BASIN

The Rio do Peixe is a watercourse that bathes the western end of the State of Paraíba, in the semi-arid region of Northeast Brazil. The basin covers 17 municipalities, wherein 2010 lived around 220,000 people were. The Rio do Peixe basin is located in the NW limit of the State of Paraíba with Ceará. The basin can be divided into sub-basins that correspond to semi-grabens of Pombal, Sousa and Triunfo. Figure 1 highlights the geological profiles and the location of the sections studied. The stratigraphic framework is formed mostly by Precambrian rocks responsible for forming its basement, on which the Rio do Peixe Group overlaps it, constituted from the base to the top, by the Antenor Navarro, Sousa and Rio Piranhas formations (ROCHA & AMARAL, 2006).

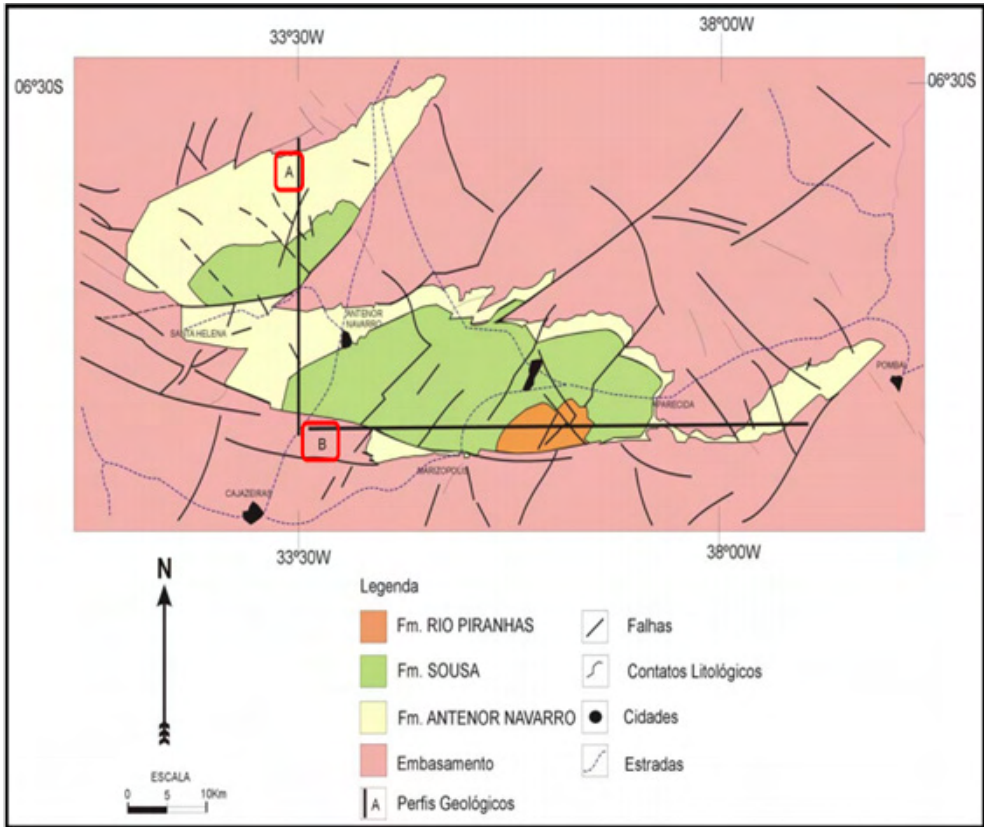


Figure 1 - Geological profiles and the location of the studied sections. ANP (2007).

3 | ANALYSIS OF AVO

AVO analysis occurs with the comparison between the reflection coefficient, incidence angle and variations in compressional wave velocity and density through an interface. The assimilation of the interrelationship between the seismic properties and the physical characteristics of the environment such as lithology, porosity and fluid content in the pores of the rocks, serves to perform the extraction of information using AVO. In general, the amplitude recorded reduces with distance, and in the presence of gas, the opposite occurs, generating an irregular increase. As Ostander (1984), the coefficients of reflection influence the behaviour of the amplitude of the seismic waves based on the four parameters mentioned.

According to Koefod (1995), the elastic properties have contrast at the interface that divides two media, in which the coefficient as a function of the angle can have several patterns. With the translation of these patterns, it is possible to infer the properties of the rocks. The AVO classes defined by Rutherford and Williams (1989) in gas sands are highlighted:

- The class I occurs when the AVO intercept is highly positive generating a decrease in amplitude versus the offset. It may cause a polarity reversal in the long distances, due to the impedance of the bottom layer being larger than the layer above it.
- Class II can lead to an increase or decrease in amplitude with the distance, which can make the intercept AVO positive or negative, creating the possibility of having a change of sign in the short to medium distances, in which the acoustic impedance of the means is almost the same.
- Class III is known as classic AVO. Because the reflection coefficient in normal incidence is highly negative and generates an increase in amplitude with the distance.
- Class IV occurs when the coefficient at normal incidence is negative, but the AVO gradient has an anomalous behavior, being positive. This class is related to the presence of gas with a velocity lower than the overlying rock, so the amplitude decreases with the distance.

Table 1 and Figure 2 summarize the AVO classification.

Class	Relative Impedance	A	B	Answer from AVO (Amplitude)
I	Larger than the overlying lithology	Positive	Negative	Decrease
II	Next to the overlying lithology	Pos, Neg	Negative	Increase or Decrease
III	Smaller than the overlying lithology	Negative	Negative	Increase
IV	Smaller than the overlying lithology	Negative	Negative	Decrease

Table 1 – AVO classification. (CASTAGNA & SWAN,1997).

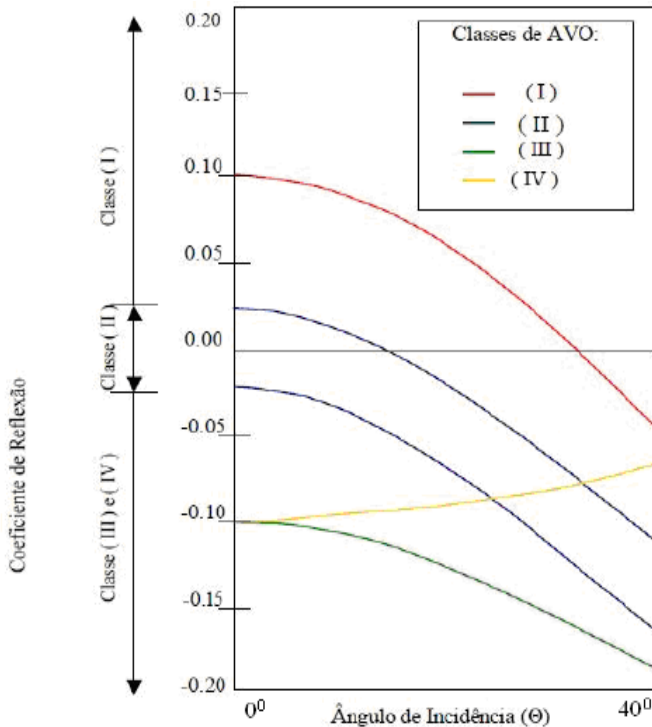


Figure 2 – Coefficient of reflection versus angle of incidence. (CASTAGNA & SWAN,1997).

4 | PROCESSING AND RESULTS

In processing the data, 2D seismic sections of the Rio do Peixe Basin provided by the ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis) were used to prepare the geological models using the program SeisMod 1.04 from ProtoLink. Through it, the seismogram and the reflection coefficient graph with the offset were obtained. In all the processing, Wavelet Ricker was used centered on the frequency of 33 Hz.

In this context, a region was studied, in which models were created through the variation of parameters such as layer positions, seismic wave velocities, densities and Poisson ratio. The reservoir rock considered was sandstone, on which three models were built: average parameter values, values for saturation with water and values for saturation with gas.

The region under study has as interfaces the shale (Sousa Formation) and the basement in which sand was used as a parameter of its predominant composition. Figure 3 shows the region under study demarcated by the presence of a yellow rectangle.

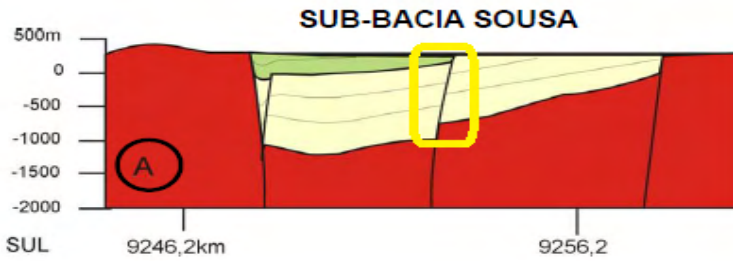


Figure 3 - Section Used To Study (In Yellow).

The proposed geological model was obtained through bibliographic research and the insertion of parameters in the program used in this work. Thus, the model was composed of three rock layers (Figure 4).

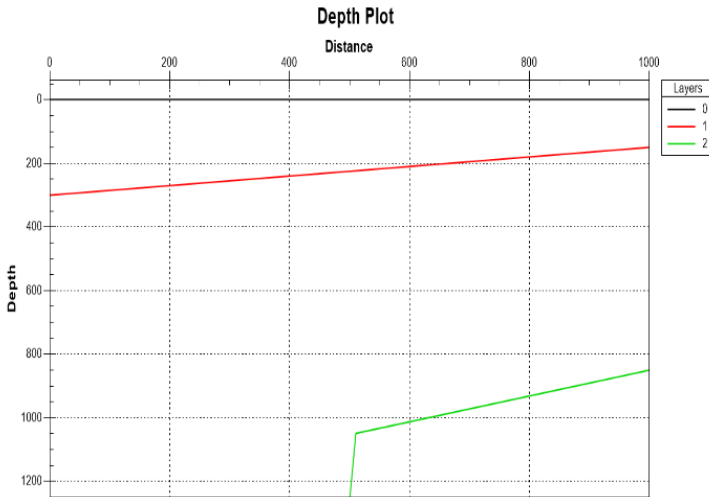


Figure 4 - Geological model of the region.

4.1 Test with average sandstone values

Tests were carried out with average values of the sandstone parameters:

Sealing Rock: Layer 0 - Shale (speed: 2500 m/s; density: 2.36 g/cm³; Poisson's constant: 0.355)

Reservoir Rock: Layer 1 - Sandstone (velocity: 4000 m/s; density: 2.425 g/cm³; Poisson's constant: 0.25)

Basement: Layer 2 - Sand (speed: 1100 m/s; density: 1.8 g/cm³; Poisson's constant: 0.325)

Using ProtoLink's SeisMod 1.04 program, the region's seismogram (Figure 5) and

its reflection coefficient (Graph 1) were acquired, allowing the anomalies to be classified.

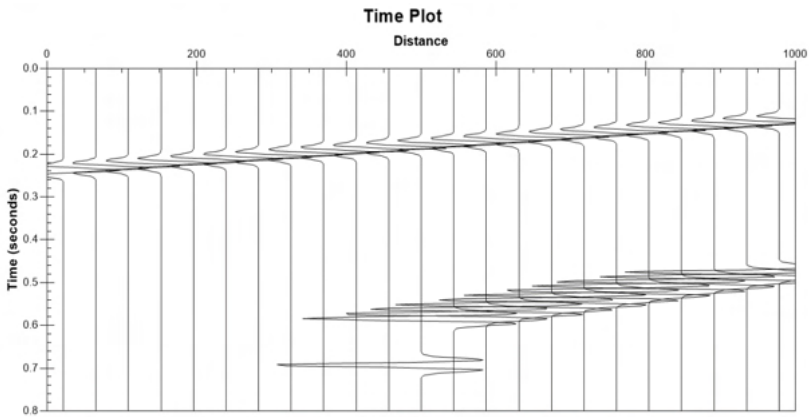
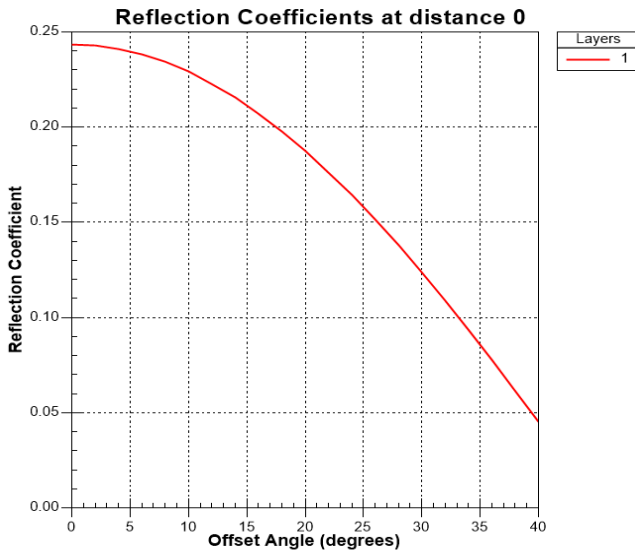


Figure 5 - Seismogram of the region (Average Values).



Graph 1 - Reflectance (Average Values).

The seismogram analysis (Figure 5) revealed that the input reflector presented a high amplitude and positive anomaly at the input, meaning that the acoustic impedance of the sandstone layer with average values is greater than the acoustic impedance of the overlying shale layer.

Comparing Graph 1 with Figure 2, it is observed that the anomaly found is classified as a Class I Anomaly with a high and positive initial reflection coefficient.

4.2 Test with sandstone saturated with water

Sealing Rock: Layer 0 - Shale (speed: 2500 m/s; density: 2.36 g/cm³; Poisson's constant: 0.355).

Reservoir Rock: Layer 1 - Sandstone saturated with water (velocity: 2740 m/s; density: 2.25 g/cm³; Poisson's constant: 0.15)

Basement: Layer 2 - Sand (speed: 1100 m/s; density: 1.8 g/cm³; Poisson's constant: 0.325)

Through ProtoLink's SeisMod 1.04 program, the seismogram of the region was obtained again (Figure 6), together with its reflection coefficient (Graph 2), allowing the classification of anomalies.

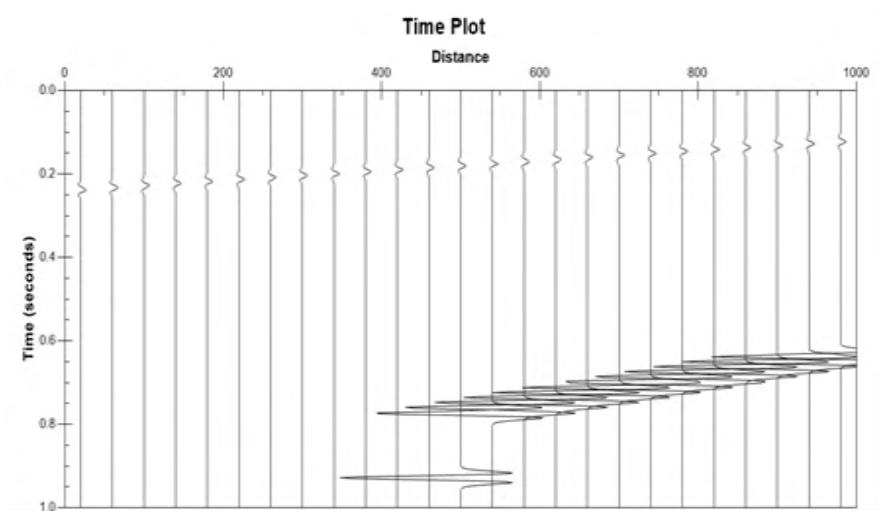
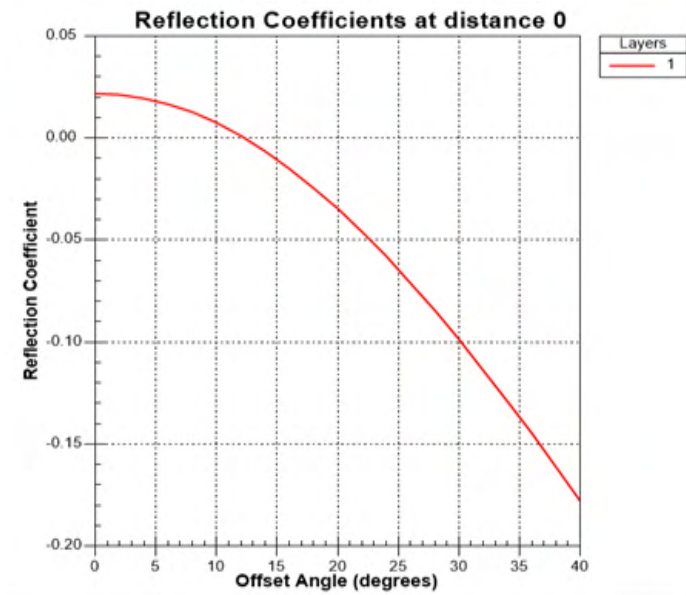


Figure 6 - Seismogram of the region (Sandstone Saturated With Water).



Graph 2 - Reflectance (Saturation by Water).

The seismogram analysis (Figure 6) revealed that the input reflector presented a low amplitude anomaly and input positive meaning that the acoustic impedance of the sandstone layer filled with water is slightly larger than the acoustic impedance of the overlying shale.

By exchanging the average parameters of sandstones for specific parameters of sandstones with water, another new type of anomaly was acquired. When observing the graph of the reflection coefficient and making a comparison with the types of anomalies (Figure 2), it is concluded that the layer now presents a Class II Anomaly with positive initial values and close to zero of the reflection coefficient and which becomes negative with increasing offset.

4.3 Test with sandstone saturated with gas

Finally, the analysis of the anomaly in the region was carried out, but now, using parameter values of gas-saturated sandstone:

Sealing Rock: Layer 0 - Shale (speed: 2500 m/s; density: 2.36 g/cm³; Poisson's constant: 0.355)

Reservoir Rock: Layer 1 - Gas saturated sandstone (velocity: 2600 m/s; density: 2.1 g/cm³; Poisson's constant: 0.10)

Basement: Layer 2 - Sand (speed: 1100 m/s; density: 1.8 g/cm³; Poisson's constant: 0.325)

We use ProtoLink's SeisMod 1.04 program again, the seismogram of the region was obtained (Figure 7) and its reflection coefficient (Graph 3), allowing, then, once again, to

classify the anomalies.

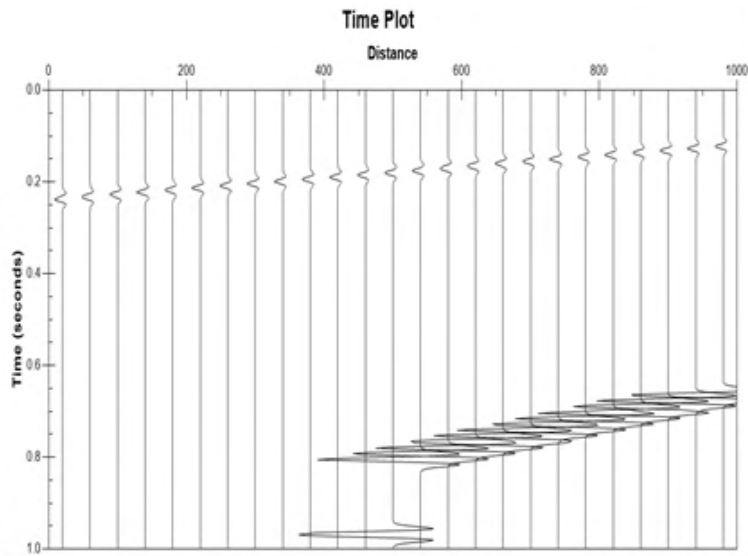


Figure 7 - Seismogram of the region (Sandstone Saturated With Gas).



Graph 3 - Reflectance (Saturation by Gas).

The seismogram analysis (Figure 7) revealed that, this time, the input reflector presented a negative amplitude anomaly (peak inverted to the left), meaning that the acoustic impedance of the gas-filled sandstone layer in this situation is lower than the acoustic impedance of the overlying shale layer.

When again promoting the change of the sandstone parameter, now for gas-

saturated sandstone, a new type of anomaly in the layer was again obtained. It analyzing the reflection coefficient graph and comparing it with the characteristics of the anomalies, it can be concluded that the layer can now be classified as a Class III Anomaly with the initial reflection coefficient negative and becoming even more negative with increasing offset.

5 | CONCLUSIONS

The work deals with the description of the main processes of processing and interpretation of seismic data. In addition to the description of the location studied and the main peculiarities of the site. With access to information, geological models were built in the region of the basin of the Rio do Peixe.

The studied region was simplified and divided into Sealant rock being the shale, Reservoir being the sandstone and Basement being the sand. With the variation of the characteristic parameters (P-wave velocity, Poisson ratio and density) of the reservoir rock, it was possible to build three models with average parameter values, values for saturation with water and saturation with gas, being then obtained through seismograms and graphs of AVO.

The AVO analysis method made it possible to identify and differentiate the type of saturation of a rock (water or gas) due to the change from class II anomaly type (positive initial reflection coefficients) to class III (negative initial reflection coefficients) in the input reflector. Furthermore, in the three cases, the seismogram analysis made it possible to differentiate the gas-saturated sandstones from the water-saturated sandstones due to the inversion of the anomaly from positive to negative amplitude. Thus, by reducing the acoustic impedance, it becomes possible to identify sandstone filled with hydrocarbons.

Highlights that the AVO has the role of support on seismic interpretation, not a direct indicator of the existence of hydrocarbon, due to the parameters of rocks (speed, density and Poisson ratio) may have variations due to various causes.

Finally, it should be noted that the AVO tool plays a supporting role in the seismic interpretation, not being an indicator of the direct existence of hydrocarbons, because the rock parameters (velocity, density and Poisson ratio) may vary due to various causes.

REFERENCES

ANP. Agência Nacional do Petróleo. **Brazilian Rounds of Oil and Gas**. Disponível em: <<http://www.brasilrounds.gov.br>>. 2007.

CASTAGNA, J. P.; SWAN, H. W. **Principles of AVO Cross Plotting**. The Leading Edge.v.6, n.4, p. 337-344. 1997.

KEAREY, P.; BROOKS, M.; HILL, I. **An Introduction to Geophysical Exploration**. Blackwell Science Ltd. 2002.

PIAULILINO, L. S. **Análise de AVO para caracterização de um reservatório clástico na Bacia Sedimentar do Oeste do Canadá.** Universidade Federal Fluminense / Instituto de Geociências. Departamento de Geologia e Geofísica. Niterói, RJ. 2014.

LIMA, T. D. **Desafios tecnológicos na exploração de petróleo em águas profundas.** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara), 2015.

OSTANDER, W. J. **Plane-wave reflection coefficients for gas sands at nonnormal angles of incidence:** Geophysicists, 1984.

KOEFOED, O. **On the effect of Poisson's ratio of rock strata on the reflection coefficients of plane waves.** Geophysics. Prospecting., 3, 381- 387, 1955.

RIBEIRO *et al.* **Radiometric Characteristics of the Rio do Peixe Basin-Brazil.** International Journal of Innovative Research in Engineering & Management (IJIREM) ISSN: 2350-0557, Volume-8, Issue-3, May 2021.

ROCHA, D., AMARAL, C., **Comportamento das Bacias Sedimentares da Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro.** Fundo Setorial de Recursos Hídricos. 2006.

RUTHERFORD, S. R. and WILLIAMS, R. H. **Amplitude-versus-offset variations in gas sands.** Geophysics, 54(6):680–688, 1989.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO CESAR AMANCIO - Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2018), e mestrado em Engenharia Civil com ênfase na área de Transportes e Mobilidade Urbana pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela (2022). Participou de projetos de pesquisa na área de Engenharia de Tráfego (Estudo naturalístico de direção brasileiro - NDS-BR), Mobilidade Urbana (Studio Cidades e Biodiversidade), Segurança Viária (A caminho do trabalho: uma pesquisa sobre acidentes de trajeto no setor industrial do Paraná) e Transporte Público. Possui publicações em revistas, capítulos de livros, anais de congressos e simpósios, majoritariamente na área de Transportes. Atuou como Pesquisador no Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV). Atualmente trabalha como Engenheiro Pesquisador no Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) e como Professor do magistério superior no Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alabeos 52, 57, 58, 60
Algoritmo 29, 30, 63, 64, 66, 70, 71, 72
Aparelho de apoio 38
Arte 38, 74, 84, 87, 88
AVO 91, 92, 93, 94, 95, 102, 103

C

Canteiro de obra 14, 15, 18
Cinética de secado 52
Covilhã 74, 75, 76, 79, 83, 88, 89, 90
Cultura 23, 74, 88

D

Defectos de secado 52
Dinamômetro 63, 64, 66, 68, 72

F

Fibra de carbono 38, 44, 48, 49, 50

H

Humedad de la madera 52, 53, 54, 58, 59

I

Indústria 2, 24, 74, 75, 78, 79, 80, 83, 88, 90

L

Linguagem 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 63, 64, 68, 71

M

Módulo de controle 63, 64, 66, 68, 70
Monteiro-PB 14, 15

N

Neguentropia 1, 2, 7, 9, 12, 13

P

Petróleo 92, 96, 102, 103
Ponte 38, 39, 41, 42, 44, 45, 50, 51

Programas de secado 52, 62

Protensão externa 38, 44, 45, 50, 51

R

Redes neurais artificiais 25, 28, 29, 30, 36, 37

Reforço 38, 39, 42, 44, 48, 49, 50, 51

Refrigeração 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13

Requalificação 74, 87, 89, 90

Robótica 24, 25, 26, 27, 29, 30, 36

S

Sísmica 92

Sociolinguística 14, 15, 17, 18

T

Termoeconomia 1, 5, 7, 13

V

Visão computacional 25, 26, 27, 30, 36


ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 




ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 