



CONCURSO DE PROVAS E TÍTULOS DO MAGISTÉRIO SUPERIOR  
EDITAL Nº 54 DE 30/01/2024 – PUBLICADO NO DOU Nº 24 DE 02/02/2024

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL

VAGA MC-208 – SETOR DE PETRÓLEO

QUESTÕES DA PROVA ESCRITA

Conforme o Inciso III do Art go 35 da Resolução nº 15/2020 do CONSUNI, seguem as questões da Prova Escrita:

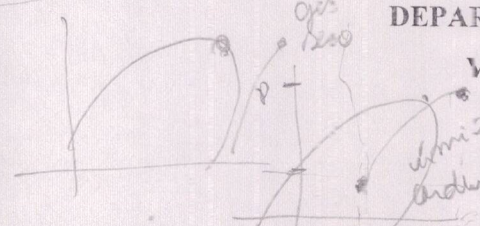
Questão 1. Descreva os reservatórios de GN, considerando o comportamento de fases, a determinação de volume e seu balanço material.

Questão 2. Em relação a descarbonização na produção de petróleo, diferencie CCS e CCUS.

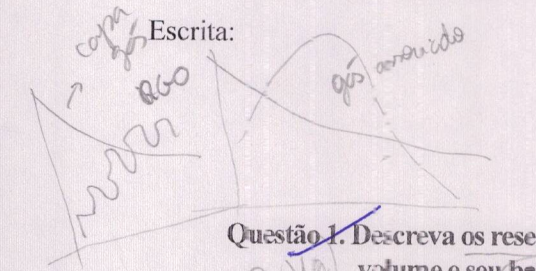
Questão 3. Descreva as principais técnicas de ciências de dados aplicadas à Engenharia de Petróleo (E&P).

Questão 4. Descreva as etapas existentes em uma UFGN.

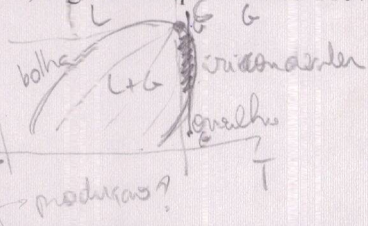
$RGL = \frac{Vg}{VL}$



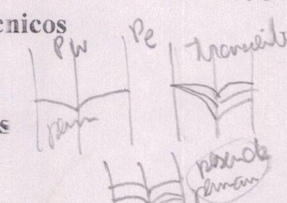
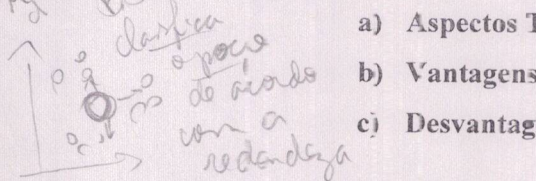
$\frac{L+G}{L}$   
 $C_2$   
 $C_5$



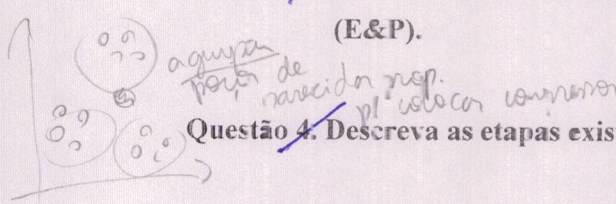
gás retrogrado  
gás livre  
gás associado  
gás condensado  
gás imaturo



$RGL = \frac{Vg}{VL}$   
 $RGL = \frac{Vg}{VL}$   
 $RGL = \frac{Vg}{VL}$



variação de massa  
transiente (quando mudando mud a vazão)  
permanente  
período - permanente  
Carbon Capture Storage  
Carbon Capture Usage Storage  
Características dos fronteiros a P. climática  
relação permanente  
relado - produto (gás associado)



limpeza de dados  
mas padronizados (equipamentos, classificações)  
mineração de dados  
muito dados dos diversos sensores do expl. e prod.  
processamento de linguagem natural  
transformar em matemática a linguagem humana (petróleo em português)

Aprendizado de máquina / machine learning  
supervi  
não supervisionado  
per reforço  
evolução  
Absorção simples (processo) absorção refrigerada (E&P)  
Joule-Thomson  
Turbo-expansão  
regressão (prev. futura)  
classificação  
agrupamento (de um sensor para um campo)  
heurísticas, jogos  
redes neurais (treinar o computador para pensar igual humano)

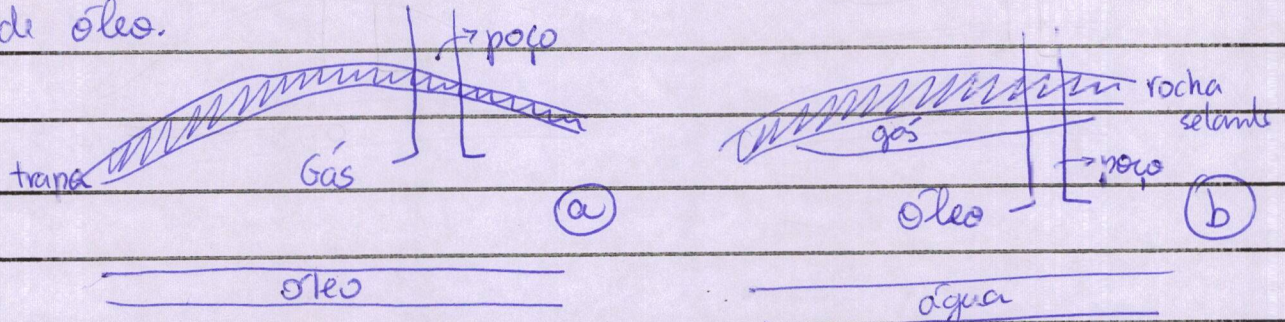




CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MESTRADO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 1

De acordo com a lei 9478/97, conhecida como Lei do Petróleo, classifica-se como gás natural (GN) a porção do petróleo que se encontra na fase gasosa em condições de superfície, estando ele dissolvido ou não na fase líquida quando em condições de reservatório. Os reservatórios de petróleo são classificados como reservatórios de óleo ou de gás de acordo com a zona a ser explorada, que está relacionada principalmente com o retorno financeiro a ser obtido com a exploração. A imagem 1(a) a seguir ilustra um reservatório de gás, enquanto a imagem 1(b), um reservatório de óleo.



~~Em relação aos reservatórios de~~ gás natural pode ser classificado como associado, quando em reservatório estava associado ao óleo e, devido às mudanças de pressão sofreu expansão e chegou em superfície na fase gasosa, ou como não-associado, quando tanto em condições de reservatório ou de superfície se mantém na fase gasosa. Em relação aos reservatórios de gás natural,





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTRO SUPERIOR

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO  
CANDIDATO

LOCAL: SALA 112-BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA:

25/11/2024

BT 8C

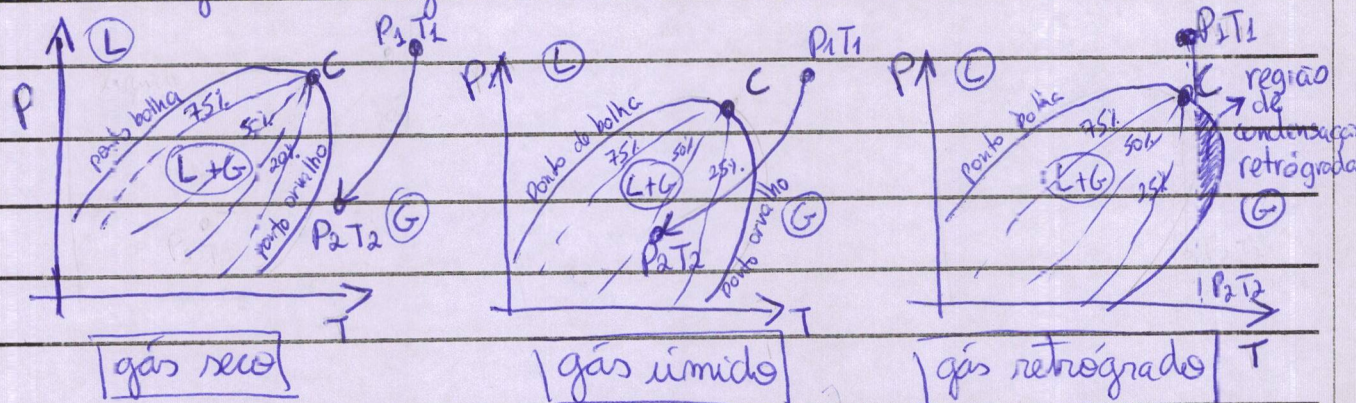
QUESTÃO Nº 1

estão divididos em reservatórios de gás seco, gás úmido (ou condensado), e gás retrogrado. Um reservatório de gás seco é caracterizado pelo gás se manter na forma gasosa após as variações de pressão e temperatura sofridas nas etapas de produção, elevação pela coluna de produção, e escoamento da cabeça de poço até o separador. O reservatório de gás úmido, ou condensado, é caracterizado pela condensação de parte do gás durante as etapas de produção, elevação e escoamento, chegando em superfície com parte do petróleo na fase líquida (óleo), e parte na fase gasosa. O fenômeno ocorre devido a redução de pressão e temperatura sofrida pelo gás até chegar na superfície. A pressão cai até valores abaixo da pressão de orvalho do gás, fazendo com que ocorra condensação de parte do seu volume. No diagrama de fases, ~~consta~~ ~~ilustrado~~ ilustrado a seguir, o petróleo, que em condições de reservatório estava à direita do ponto crítico, na região gasosa, com a depleção, com as mudanças de pressão e temperatura, chega em superfície ~~em~~ em uma condição de equilíbrio de líquido e gás, dentro do envelope do diagrama de fases. O terceiro tipo de reservatório de gás seria o retrogrado.

CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT 8C

QUESTÃO N° 1

Esse tipo de reservatório é caracterizado por um fenômeno de condensação retrógrada que ocorre dentro do reservatório. Considerando a temperatura constante no reservatório, o gás sofre uma queda de pressão devido ao início da produção e a partir do momento que a pressão fica inferior a pressão do ponto de orvalho do gás, inicia-se o processo de condensação. Porém, com a continuidade da queda no valor da pressão no reservatório, esse processo se inverte e a parte condensada volta ao estado gasoso. ~~Dependendo em~~ Os tipos de reservatórios de gás, considerando gás seco, úmido (condensado) ou retrógrado, são ilustrados com base no comportamento de fases nas imagens a seguir.



onde  $P_1$  e  $T_1$  são os valores de pressão e temperatura no reservatório;  $P_2$  e  $T_2$  os valores de pressão e temperatura em

R



CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICACAO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 1

superfície;  $C$  o ponto crítico;  $L$  a região de fase líquida;  $G$  a região de fase gasosa; e  $L+G$  a região de coexistência das fases, onde as linhas tracejadas representam as porcentagens de líquido na mistura.

O estudo de balanço de material está associado a variações de massa refuda pelo reservatório durante sua vida útil, relacionada o volume recuperado com o volume original de hidrocarbonetos no reservatório. ~~Desde sua descoberta até a produção~~ O regime de produção do reservatório pode ser caracterizado como transiente, quando as fronteiras do reservatório não influenciam no regime de pressões do mesmo, ~~ou~~ ou, quando as características das fronteiras do reservatório afetam seu gradiente de pressão, o reservatório passa a produzir em regime pseudo-permanente ou permanente. No regime pseudo-permanente as fronteiras são consideradas seladas, sem alimentação externa, e quedas nos valores das pressões do reservatório e do poço são notadas com o passar do tempo. Exemplo do regime pseudo-permanente é a produção de um reservatório de óleo com gás em solução, onde a fonte de energia para a produção provem da expansão do gás



CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

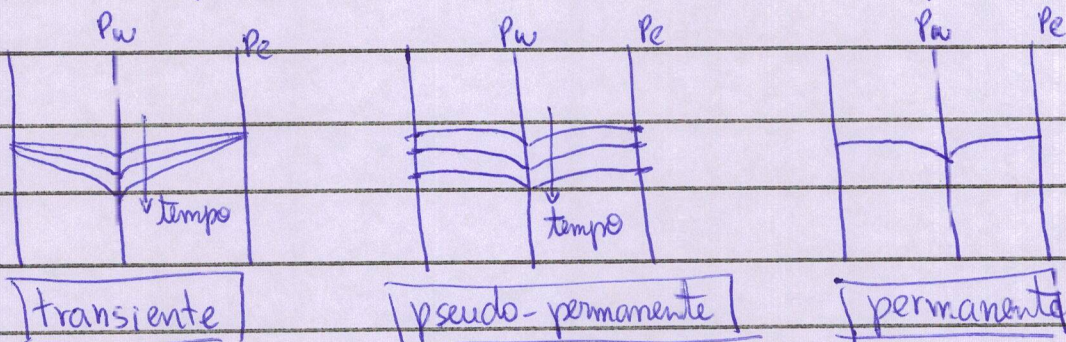
CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO  
CANDIDATO

LÓCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA:  
25/11/2024

BT8C

QUESTÃO Nº 1

contido inicialmente na fase óleo. No regime permanente considera-se a alimentação externa pelas fronteiras e a pressão é mantida constante ao longo do tempo. Tal regime é alcançado em reservatórios cujo mecanismo de produção se baseia na energia da capa de gás ou do influxo de água. As imagens a seguir representam os regimes de fluxo explicados anteriormente, onde  $P_e$  é a pressão no reservatório, e  $P_w$ , a pressão no fundo do poço. Considera-se um reservatório com fluxo radial.



A partir do momento que se estabelece o regime de fluxo do reservatório, pode-se aplicar a equação de balanço de materiais para determinar a vazão mássica, o volume recuperado daquele reservatório. Quando em regime permanente, por exemplo, a parcela de variação de pressão pode ser desconsiderada, simplificando a equação. O balanço de materiais em reservatórios é dependente, além do regime de





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICACAO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	B78C

QUESTÃO Nº 1

Fluxo, das características da rocha, como porosidade e permeabilidade, e características do fluido, como viscosidade e densidade. A equação de balanço de materiais pode ser utilizada também para previsões de produção a partir da extrapolação do histórico de produção do poço.



CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MESTRADO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT3C

QUESTÃO Nº 4

Após a produção, ao chegar em superfície, o gás não encontra ~~em~~ em condições de exportação e, geralmente, precisa passar por processos de retirada de água e contaminantes. Na planta de processamento, ainda na plataforma, a corrente de gás que sai do separador precisa passar por um depurador, para retirar as gotículas de líquido carregadas após a fase de aglutinação, após passar pelo extrator de névoa do vaso separador. Após o depurador, o gás passa por um processo de adocamento, geralmente com utilização de aminas (MEA - monoetilamina ou DEA - dietilamina) para retirada dos contaminantes ácidos ( $H_2S$  e  $CO_2$ ). ~~Após~~ Após o adocamento, o gás passa pelos compressores, resfriadores e precisa ser desidratado. A desidratação geralmente é realizada com o auxílio de glicóis, como MEG (monoetileno glicol), DEG (dietileno glicol) ou TEG (tri-etileno glicol), em contra-corrente com o gás para retirada da água. O gás pode seguir então para sua destinação como uso ~~como~~ como combustível na própria plataforma, ou pode ser transportado até uma UPGN (Unidade de Processamento de Gás Natural) para o seu condicionamento. O objetivo do condicionamento do



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

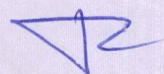
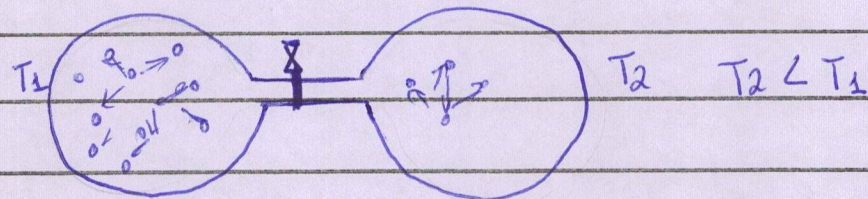
CODIGO DE IDENTIFICACAO DO  
CANDIDATO

LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA:  
25/11/2024

BT8C

QUESTÃO Nº 4

gás em uma UPGN é deixá-lo em condições de transporte, distribuição e comercialização, sendo os principais produtos produzidos em uma UPGN o gás residual ( $C_1$  e  $C_2$ ), corrente de propano, GLP e gasoleno ( $C_5+$ ). Para se obter tais produtos de interesse comercial, a corrente de gás passa por processos para redução de temperatura e obtenção das frações mais pesadas, dos combustíveis líquidos. Esses processos são a absorção simples, absorção refrigerada, processo de Joule-Thomson e turbo-expansão. O processo de Joule-Thomson é o mais simples deles, e se caracteriza pela passagem da corrente de gás por uma válvula, o que gera redução de volume e de temperatura do gás, apesar do processo em si, o ambiente ser isolado com temperatura constante. A imagem a seguir ilustra o fenômeno. É importante ressaltar que a corrente de gás não sai em condições de comercialização, o processo apenas adequa o ponto de orvalho do gás.





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICACAO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 4

O processo de absorção simples é caracterizado pelo resfriamento do gás a partir de uma corrente de propano, que atua como líquido refrigerador. Já na absorção refrigerada o óleo é responsável pelo resfriamento do gás. A corrente de óleo, quando em contato com o gás, absorve os HC's (hidrocarbonetos) mais leves, havendo uma transferência de massa no processo. Já a turbo-expansão, o gás passa por uma turbina e experimenta uma brusca redução de temperatura. Todos esses processos são responsáveis pela redução de temperatura do gás, obtendo produtos comercializáveis, de grande valor agregado, e em condições seguras de transporte.





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 3

Dentre as diversas técnicas de ciências de dados que podem ser aplicadas à Engenharia de Petróleo podemos citar o aprendizado de máquinas (do inglês, Machine Learning), que consiste em "ensinar" a máquina, para se comportar em determinado cenário. Uma das técnicas mais utilizadas em Machine Learning são as redes neurais, onde a máquina é treinada a pensar igual a um ser humano, responder a uma situação com base no treinamento de rede que recebeu. A estrutura dos dados e funções utilizadas se assemelha à estrutura de funcionamento de um neurônio humano. Ainda em relação à ciência de dados, podemos citar o campo de mineração de dados e processamento de linguagem natural como importantes técnicas a serem adotadas na Engenharia de Petróleo.

O aprendizado de máquina é classificado como supervisionado, não-supervisionado e por reforço. ~~No~~ aprendizado supervisionado os dados de entrada são rotulados. Técnicas de regressão e classificação se enquadram no aprendizado supervisionado. Quando os dados iniciais não são rotulados, o aprendizado da máquina é dito não-supervisionado, e





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTER O SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 4

técnicas de classificação de dados podem ser empregadas. No aprendizado por reforço são aplicadas técnicas heurísticas e aprendizado de jogos, como ensinar a máquina a jogar xadrez por exemplo. O aprendizado por reforço é baseado na aplicação de penalidades de acordo com a ação realizada pela máquina em certo ambiente. Ao ser penalizada (como ao perder uma peça no jogo de xadrez, por exemplo) a máquina acaba aprendendo a se comportar naquele ambiente (tabuleiro de jogo de xadrez, por exemplo).

As técnicas de regressão, classificação e agrupamento podem ser aplicadas à Engenharia de Petróleo em diversos cenários. Com a técnica de regressão é possível, a partir dos valores do histórico de produção de um campo, por exemplo, estimar a produção de um poço a ser perfurado no mesmo campo. A técnica de regressão linear determina uma função que melhor represente os dados obtidos até o momento, a partir dos estudos de estatística com a técnica dos mínimos quadrados para cálculo de erro, e pode fazer previsões a partir da extrapolação da curva.

Um estudo de classificação por exemplo, poderia



CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO  
CANDIDATO

LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA:  
25/11/2024

BT8C

QUESTÃO Nº 4

classificar o poço de acordo com os padrões de poços ao seu redor. ~~Seis das áreas de~~ Sendo poços com índices de produtividade diferentes espalhados em um mesmo campo, por exemplo, pode-se estimar o índice de produtividade de um poço a ser perfurado naquele campo de acordo com a sua vizinhança. O método de classificação calcula a distância do poço novo em relação aos demais e o classifica de acordo com seus vizinhos mais próximos. É o método de agrupamento, agrupa dados iniciais não rotulados, não conhecidos, em grupos com iguais características. Para isso, a máquina determina centróides e agrupa os dados mais próximos daqueles centróides. O valor do centróide é corrigido no decorrer do aprendizado. Como aplicação na indústria do petróleo podemos citar uma empresa que queira avaliar a melhor localização para um manifold a ser instalado em subsuperfície. O sistema submarino conta com uma malha de poços que podem ser agrupados em relação a sua característica de injeção ou produção, ou em relação a sua vizinhança, e a partir desse agrupamento a melhor posição para o manifold é determinada, optando-se

4

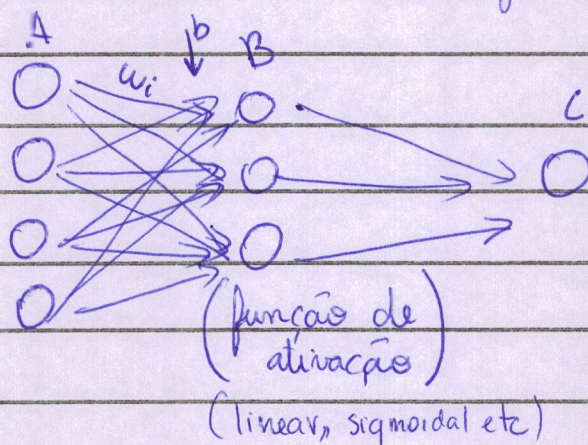


CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

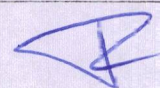
QUESTÃO Nº 4

por instalar um manifold ~~de injeção e um de~~ coleta para o grupo de poços de produção, e um manifold de distribuição para o grupo de poços de injeção, economizando assim em tubulações, por exemplo.

Em relação às redes neurais, a técnica de treinamento mais utilizada é a backpropagation, onde tem-se um conjunto de dados de entrada, chamada camada de entrada, uma ou algumas camadas intermediárias, chamadas camadas ocultas, e a camada de saída. Entre a camada de entrada e as camadas intermediárias, atribui-se pesos e uma função de ativação, que se propaga para as demais camadas. A partir do erro da camada de saída, altera-se os pesos e a rede é treinada. Um esquema de treinamento de rede neural é ilustrado a seguir.



onde A é a camada de entrada,  $w_i$  são os pesos e  $b$  a bias. B é a camada intermediária e a saída C.





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 4

Como exemplo de aplicação na indústria de petróleo podemos treinar uma rede para determinar a pressão de colapso de um determinado duto dadas as condições ambientais, de fluido e de materiais empregados, que serão os pesos da rede.

Alinda em relação à ciência de dados, a mineração de dados é um setor que se dedica à estudar, através da limpeza, agrupamento e classificação, do enorme montante de dados existentes atualmente. No setor de óleo e gás, um estudo de 3 meses de sísmica, por exemplo, pode gerar petabytes de dados. Uma quantidade tão grande de dados, acumulados após anos de exploração e produção, não poderiam ser analisados pelos olhos humanos, e a mineração de dados auxilia na retirada de importantes informações dessa massa tão grande de dados. Uma indústria com uma capacidade de geração de dados tão grande como a Engenharia de Petróleo, através da leitura de diversos sensores de monitoração de temperatura, pressão, vazão dentre outras propriedades dos fluidos, se beneficiaria muito com a mineração de dados para a padronização



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO  
CANDIDATO

LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA:

25/11/2024

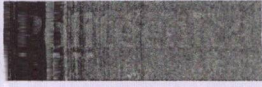
BT8C

QUESTÃO Nº 4

dos dados, que possuem unidades diferentes, e estudo de histórico de produções, ~~para~~ com dados de perfurações passadas, para otimizar futuras explorações.

O processamento de linguagem natural se baseia em transformar em matemática, em uma linguagem de máquina, a linguagem humana. Transforma em dados um texto originalmente em linguagem escrita. A indústria de Petróleo, principalmente no Brasil, tem grandes dificuldades de aplicação de processamento de linguagem natural pois vários termos da indústria tem significados diferentes dos habituais, como o caso da palavra de Natal, por exemplo. E no Brasil o caso se agrava pois alguns termos não são traduzidos para o português. O processamento de linguagem natural proporciona uma interface mais amigável na comunicação homem-máquina.





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 2

O termo CCS (Carbon Capture and Storage) refere a captura de carbono e sua estocagem, enquanto o termo CCUS (Carbon Capture Usage and Storage) inclui o uso do carbono capturado.

(a) Em relação aos aspectos técnicos, a captura de carbono é realizada de maneira similar para CCS ou CCUS, sendo capturado diretamente do ar (DACCS) ou através de biomassa (BECCS). Na captura direta do ar, a corrente passa por produtos químicos que retirarão o gás carbônico, enquanto que na BECCS, o gás carbônico utilizado pelos vegetais é recapturado em um processo fechado. Quando para apenas estocagem, o gás carbônico é colocado em condições para injeção em reservatórios depletados ou reservatórios salinos. Quando para uso, o gás carbônico é colocado em condições para ser injetado em poços e melhorar o fator de recuperação. O gás é utilizado em técnicas de EOR (Enhanced Oil Recovery) para melhorar a vazão de produção de poços. A Petrobrás é líder mundial em CCUS com a reinjeção de CO<sub>2</sub> em diversos poços na Bacia de Campos.





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARRERA DE MAGISTERIO SUPERIOR	
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CCDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112- BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	BT8C

QUESTÃO Nº 2

(b) As duas técnicas apresentam como vantagens a retirada de gás carbônico da atmosfera, ou a não-emissão deste, contribuindo para atingirmos as metas de contenção do aquecimento global estabelecidas no acordo de Paris, de aumento de até 2° em relação ao período pré-industrial.

O CCS e CCUS são importantes recursos para os países cuja matriz energética é dependente da queima de combustíveis fósseis para atingirem suas metas de descarbonização sem comprometer o PIB, sem parar as atividades de exploração e produção de petróleo. O CCUS tem a vantagem ainda das empresas de petróleo utilizarem o gás carbônico para reinjeção e melhoria da vazão de poços, pois dissolvido no óleo reduz sua viscosidade e facilita a elevação.

(c) Como desvantagens podemos citar o fato do gás carbônico não ser um produto comercial, o gás retirado não é vendido, o que é um desestímulo para as empresas. O único mercado estabelecido atualmente é o de créditos de carbono, onde empresas que não conseguem reduzir suas





CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

CODIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO

CANDIDATO

LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA:  
25/11/2024

BT3C

QUESTÃO Nº 2

emissões pagam, por tonelada de  $\text{CO}_2$ , para empresas que ultrapassaram suas metas de descarbonização. 1 ton de  $\text{CO}_2$  corresponderia a um crédito de carbono.

Outra desvantagem do CCS e CCUS seria que ele acaba não estimulando a transição energética, a mudança da matriz energética como dependente de fontes fósseis para as fontes renováveis, uma vez que as empresas de petróleo mantêm a sua produção e cumprem suas metas de descarbonização com CCS e CCUS.

Como vantagem de CCS em comparação a CCUS, seria que o último é mais caro devido ao condicionamento que deve ser dado ao  $\text{CO}_2$  para utilização posterior, como a reinyecção em poços.

