



Observatório Nacional

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclideano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Autor: Victor Ribeiro Carreira

Orientador: Cosme Ferreira Ponte Neto

Pós-Graduação em Geofísica

Setembro de 2018

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

**Contexto Geológico
e Localização**

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

**Resultados e
Discussões**

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Sumário

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Mudança das Estações

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeoano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

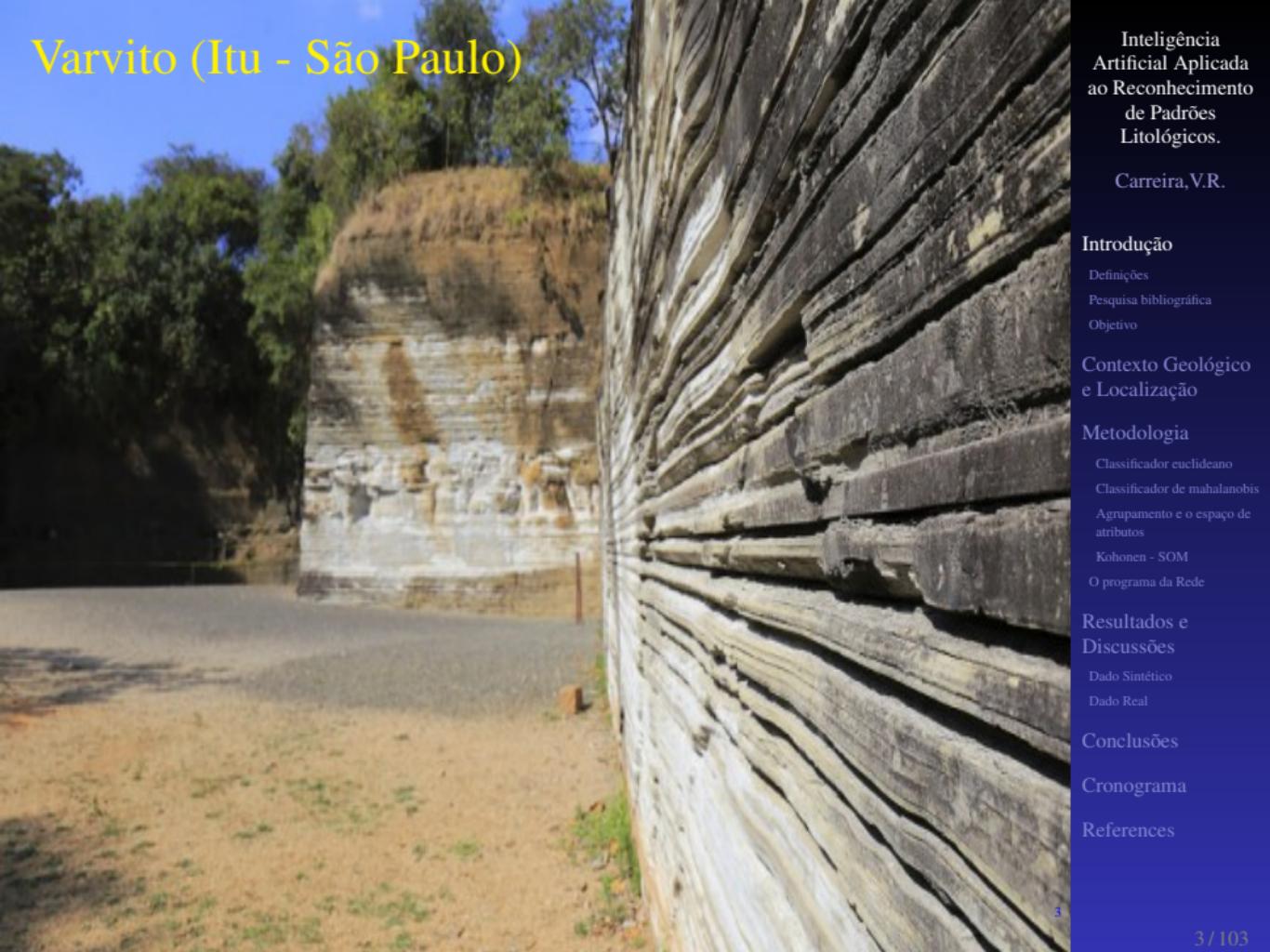
Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Varvito (Itu - São Paulo)



Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidiano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Definições

Inteligência Artificial: todo programa computacional que tem a capacidade de melhorar a si mesmo por meio da experiência.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Definições

Inteligência Artificial: todo programa computacional que tem a capacidade de melhorar a si mesmo por meio da experiência.

Grupos de IA:

1. Redes Neuronais Artificiais (Minsky and Papert, 1969; Michie et al., 1994; MacKay, 2005);
2. Árvores de Decisão (Mitchell, 1997; Simard et al., 2000; Roberts et al., 2002);
3. Classificadores Estatísticos (Michel and Deza, 2016);
4. Mapas auto-organizados (Kohonen, 1989; Haykin, 1999);

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Definições

Inteligência Artificial: todo programa computacional que tem a capacidade de melhorar a si mesmo por meio da experiência.

Grupos de IA:

1. Redes Neuronais Artificiais (Minsky and Papert, 1969; Michie et al., 1994; MacKay, 2005);
2. Árvores de Decisão (Mitchell, 1997; Simard et al., 2000; Roberts et al., 2002);
3. Classificadores Estatísticos (Michel and Deza, 2016);
4. Mapas auto-organizados (Kohonen, 1989; Haykin, 1999);

Classificadores: usam o conceito de distância no espaço de atributos;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeoano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Definições

Inteligência Artificial: todo programa computacional que tem a capacidade de melhorar a si mesmo por meio da experiência.

Grupos de IA:

1. Redes Neuronais Artificiais (Minsky and Papert, 1969; Michie et al., 1994; MacKay, 2005);
2. Árvores de Decisão (Mitchell, 1997; Simard et al., 2000; Roberts et al., 2002);
3. Classificadores Estatísticos (Michel and Deza, 2016);
4. Mapas auto-organizados (Kohonen, 1989; Haykin, 1999);

Classificadores: usam o conceito de distância no espaço de atributos;

C. Euclideano: calcula um centroide no espaço de atributos.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia
Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões
Cronograma
References

Definições

Inteligência Artificial: todo programa computacional que tem a capacidade de melhorar a si mesmo por meio da experiência.

Grupos de IA:

1. Redes Neuronais Artificiais (Minsky and Papert, 1969; Michie et al., 1994; MacKay, 2005);
2. Árvores de Decisão (Mitchell, 1997; Simard et al., 2000; Roberts et al., 2002);
3. Classificadores Estatísticos (Michel and Deza, 2016);
4. Mapas auto-organizados (Kohonen, 1989; Haykin, 1999);

Classificadores: usam o conceito de distância no espaço de atributos;

C. Euclideano: calcula um centroide no espaço de atributos.

C. de Mahalanobis: leva em consideração a forma do agrupamento.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia
Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões
Cronograma
References

Definições

Inteligência Artificial: todo programa computacional que tem a capacidade de melhorar a si mesmo por meio da experiência.

Grupos de IA:

1. Redes Neuronais Artificiais (Minsky and Papert, 1969; Michie et al., 1994; MacKay, 2005);
2. Árvores de Decisão (Mitchell, 1997; Simard et al., 2000; Roberts et al., 2002);
3. Classificadores Estatísticos (Michel and Deza, 2016);
4. Mapas auto-organizados (Kohonen, 1989; Haykin, 1999);

Classificadores: usam o conceito de distância no espaço de atributos;

C. Euclideano: calcula um centroide no espaço de atributos.

C. de Mahalanobis: leva em consideração a forma do agrupamento.

Mapas auto-organizados: inspirados no funcionamento do córtex neuronal são baseados em um grafo orientado que funciona como uma rede interconectada.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia
Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Um breve histórico sobre as redes neurais artificiais

Inteligência Artificial Aplicada
ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Um breve histórico sobre as redes neurais artificiais

Inteligência Artificial Aplicada
ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

McCulloch
and Pitts
(1943)

- Definem o a função do neurônio numérico cuja a resposta dependia da entrada dos dados da rede e dos pesos utilizados e a denominam como Perceptron.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

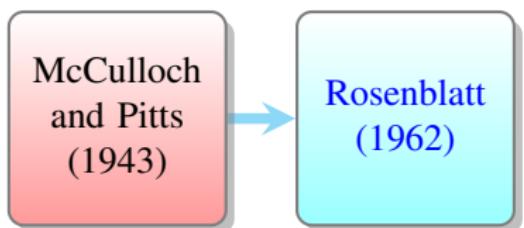
Cronograma

References

Um breve histórico sobre as redes neurais artificiais.

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.



- Definem teoria de convergência do Perceptron onde ele prova que modelos de neurônios possuem propriedades similares ao cérebro humano.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Um breve histórico sobre as redes neurais artificiais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- Demonstraram que Perceptrons somente resolvem uma classe muito limitada de problemas que podem ser linearizados.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

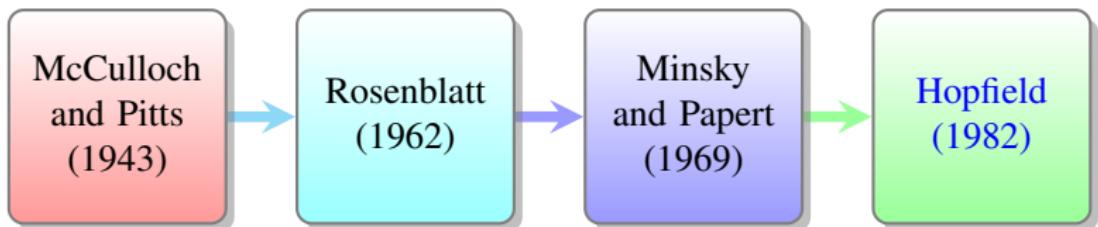
Cronograma

References

Um breve histórico sobre as redes neurais artificiais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- Resolve problemas não-lineares criando um modelo de memória auto-associativa com a habilidade de armazenar e depois recuperar um certo conjunto de padrões do dado.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

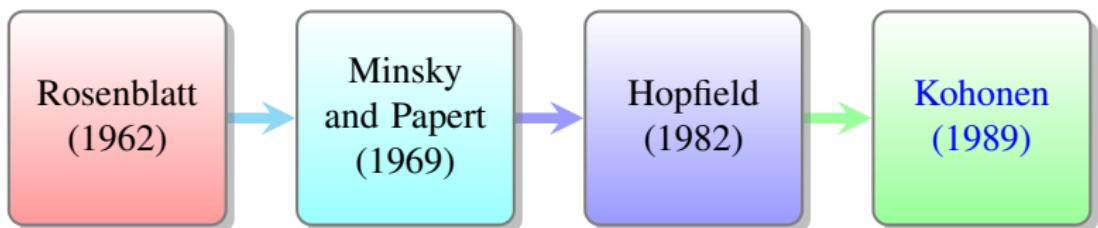
Cronograma

References

Um breve histórico sobre as redes neurais artificiais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Cria uma ferramenta eficiente para a identificação de padrões multivariados.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Estado da arte na geofísica

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

- ▶ Primeira fase **entre 1988 e 1994**: descobrir o que as redes neurais podem fazer.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Estado da arte na geofísica

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

- ▶ Primeira fase **entre 1988 e 1994**: descobrir o que as redes neurais podem fazer.
- ▶ Segunda fase **entre 1995 até o presente**: integrar o resultado da RNA com outros resultados.

(Poulton, 2002; Artero, 2008)

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Estado da arte na perfilagem de poços

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Zhang et al.
(1999)

- Algoritmos baseados em derivadas nas curvas de log não identificam camadas muito finas, ou ruído.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

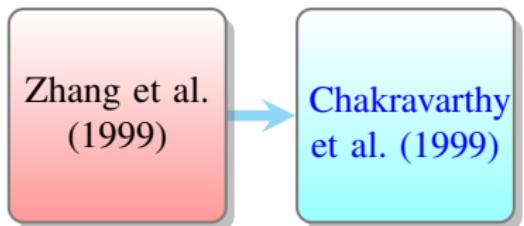
Cronograma

References

Estado da arte na perfilagem de poços

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.



- ▶ consegue através do uso da função radial localizar os limites de camadas em alta definição em dados de log de indução (HDIL).

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

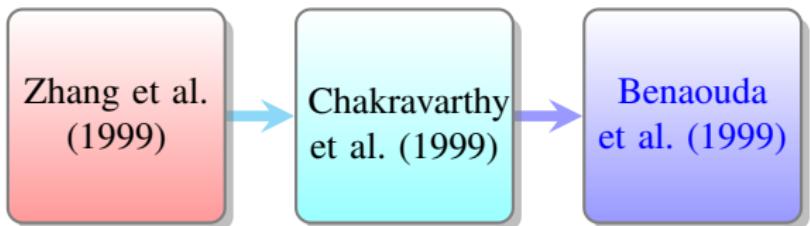
Cronograma

References

Estado da arte na perfilagem de poços

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.



- consegue classificar tipos litológicos em poços parcialmente desmoronados.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

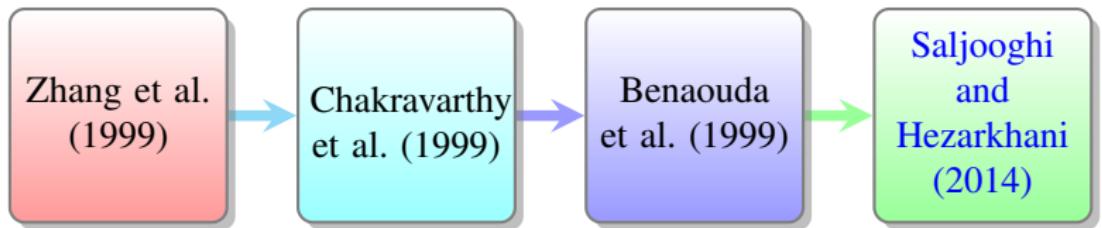
Cronograma

References

Estado da arte na perfilagem de poços

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.



- topo e base de camadas que podem ser associadas com mudanças das propriedades petrofísicas.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

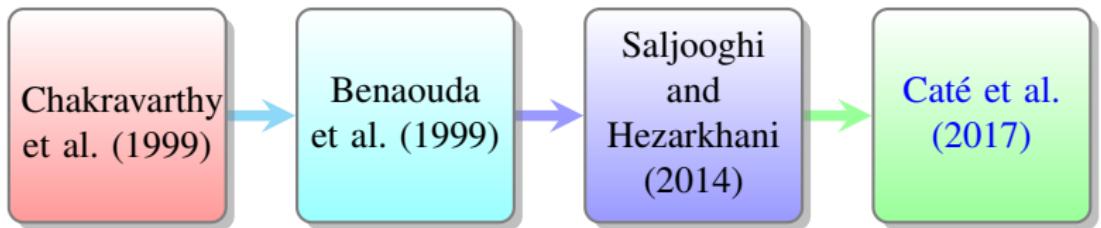
Cronograma

References

Estado da arte na perfilagem de poços

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Chama a atenção para importância relativa das propriedades físicas no *output* da rede neuronal.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Objetivo

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Problema Geofísico: Identificação de rochas em dados de perfilagem da Bacia do Paraná nos termos de inteligência artificial;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Objetivo

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Problema Geofísico: Identificação de rochas em dados de perfilagem da Bacia do Paraná nos termos de inteligência artificial;

Maneira de resolver: utilizando um mapa auto-organizado (SOM) e dois classificadores estatísticos e escolher o melhor destes para aplicar no dado real;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Objetivo

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Problema Geofísico: Identificação de rochas em dados de perfilagem da Bacia do Paraná nos termos de inteligência artificial;

Maneira de resolver: utilizando um mapa auto-organizado (SOM) e dois classificadores estatísticos e escolher o melhor destes para aplicar no dado real;

Estratégia: Comparar o resultado dos três métodos em dados sintéticos, Kohonen (SOM), e os classificadores euclideanos e de mahalanobis. E aplicar a melhor metodologia aos dados reais.

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Sumário

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

- Localização: Centro-sul;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

- ▶ Localização: Centro-sul;
- ▶ Extensão: 1.100.000 Km² Schneider et al. (1974); Zalan and Wolf (1987);

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

- ▶ Localização: Centro-sul;
- ▶ Extensão: $1.100.000 \text{ Km}^2$ Schneider et al. (1974); Zalan and Wolf (1987);
- ▶ Idade: Cambriano ao Quaternário com embasamento pré-cambriano
Schneider et al. (1974); Milani et al. (2007);

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

- ▶ Localização: Centro-sul;
- ▶ Extensão: 1.100.000 Km² Schneider et al. (1974); Zalan and Wolf (1987);
- ▶ Idade: Cambriano ao Quaternário com embasamento pré-cambriano
Schneider et al. (1974); Milani et al. (2007);
- ▶ Classificação: Bacia de sinéclise ou cratônica marginal, sob domínio flexural de crosta Cordani et al. (1984); Borghi (2002);

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

- ▶ Localização: Centro-sul;
- ▶ Extensão: $1.100.000 \text{ Km}^2$ Schneider et al. (1974); Zalan and Wolf (1987);
- ▶ Idade: Cambriano ao Quaternário com embasamento pré-cambriano
Schneider et al. (1974); Milani et al. (2007);
- ▶ Classificação: Bacia de sinéclise ou cratônica marginal, sob domínio flexural de crosta Cordani et al. (1984); Borghi (2002);
- ▶ Depocentro: 7000 m aproximadamente Milani and Zalan (1999);

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

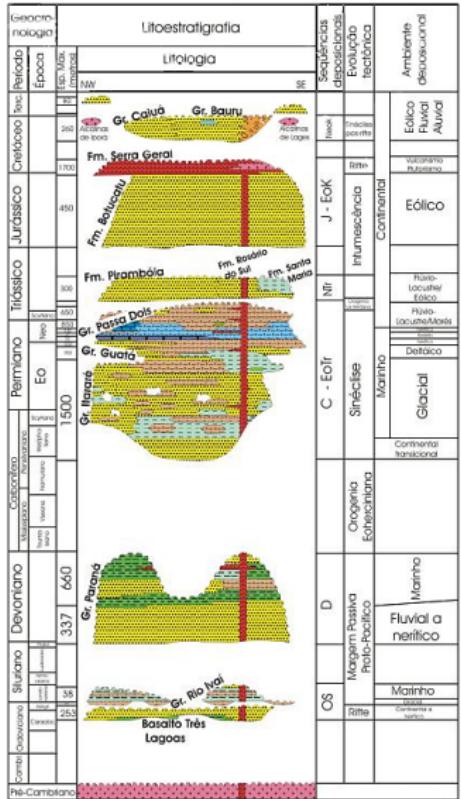
References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

- Bauru ⇌ sequência neocretácea
Gondwana III ⇌ sequência jurássica-eocretácea
Gondwana II ⇌ sequência neotriássica
Gondwana I ⇌ sequência carbonífera-permiana
Paraná ⇌ sequência devoniana
Rio Ivaí ⇌ sequência ordovício-siluriana
Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

- Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

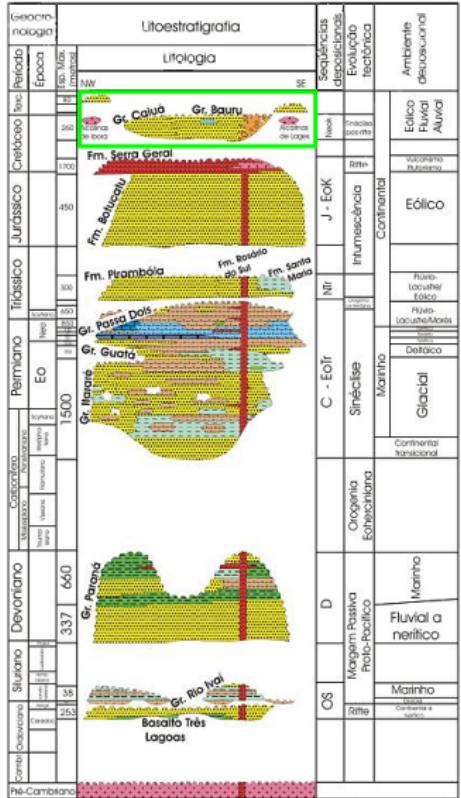
References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

Bauru \leftrightarrow sequência neocretácea

Gondwana III \leftrightarrow sequência jurássica-eocretácea

Gondwana II \leftrightarrow sequência neotriássica

Gondwana I \leftrightarrow sequência carbonífera-permiana

Paraná \leftrightarrow sequência devoniana

Rio Ivaí \leftrightarrow sequência ordovício-siluriana

Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

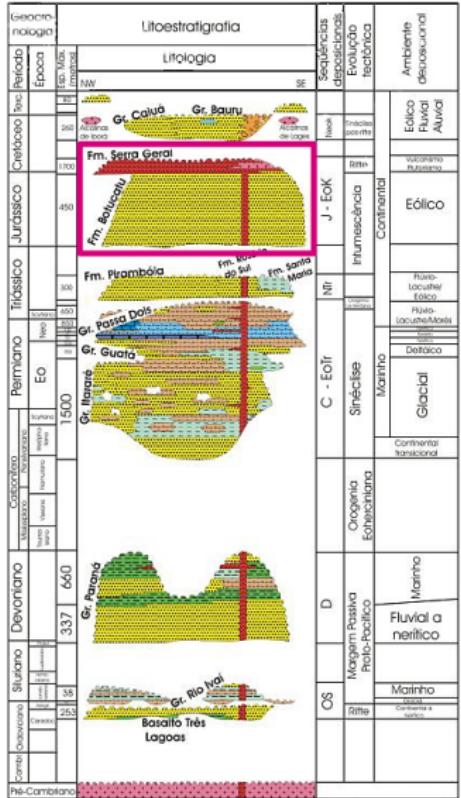
References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

Bauru \iff sequência neocretácea.

Gondwana III \iff sequência jurássica-eocretácea

Gondwana II \iff sequência neotriássica

Gondwana I \iff sequência carbonífera-permiana

Paraná \iff sequência devoniana

Rio Ivaí \iff sequência ordovício-siluriana

Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

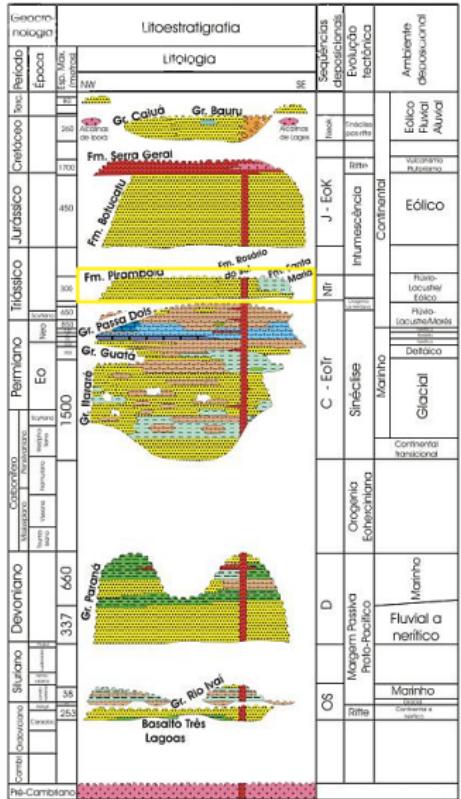
References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

Bauru ⇌ sequência neocretácea.

Gondwana III ⇌ sequência jurássica-eocretácea

Gondwana II ⇌ sequência neotriássica

Gondwana I ⇌ sequência carbonífera-permiana

Paraná ⇌ sequência devoniana

Rio Ivaí ⇌ sequência ordovício-siluriana

Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

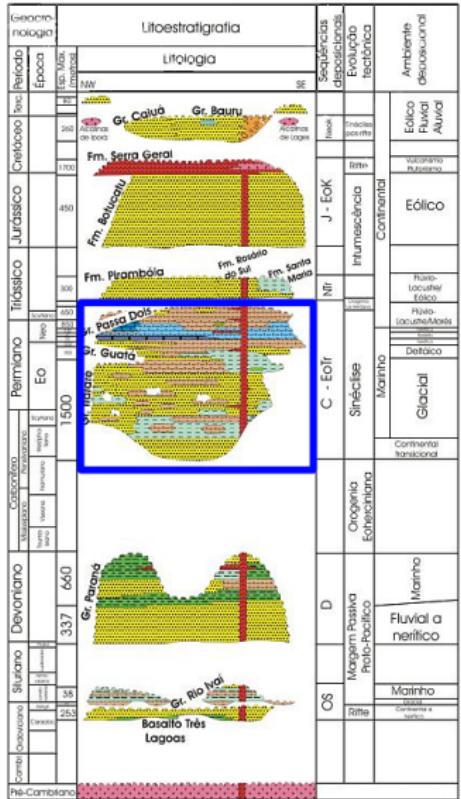
References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

Bauru ⇌ sequência neocretácea.

Gondwana III ⇌ sequência jurássica-eocretácea

Gondwana II ⇌ sequência neotriássica

Gondwana I ⇌ sequência carbonífera-permiana

Paraná ⇌ sequência devoniana

Rio Ivaí ⇌ sequência ordovício-siluriana

Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

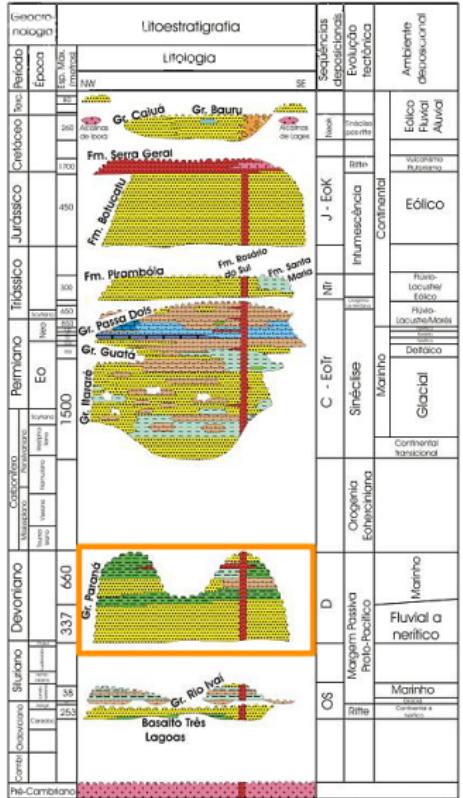
References

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

Bauru \iff sequência neocretácea.

Gondwana III ⇌ sequência jurássica-eocretácea

Gondwana II ⇌ sequência neotriássica

Gondwana I ⇌ sequência carbonífera-permiana

Paraná ⇔ sequência devoniana

Rio Ivaí \iff sequência
ordovício-siluriana

Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

Contexto Geológico e Localização

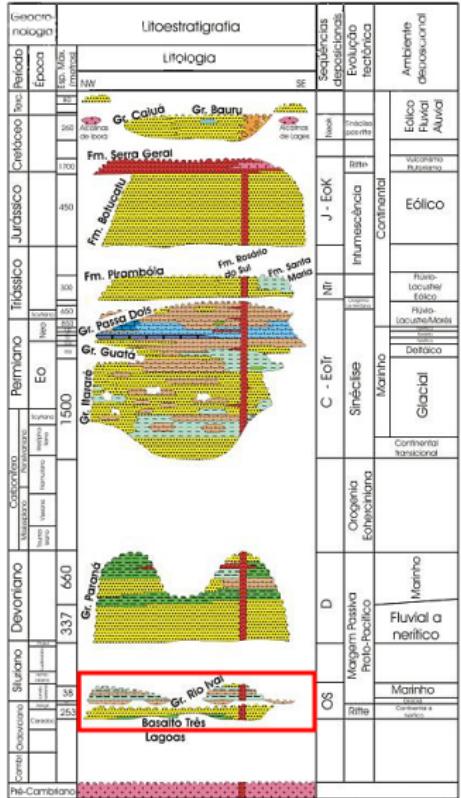
Metodologia

Contexto Geológico

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Diagrama Estatigráfico da Bacia do Paraná



As 6 supersequências

Bauru ⇌ sequência neocretácea.

Gondwana III ⇌ sequência jurássica-eocretácea

Gondwana II ⇌ sequência neotriássica

Gondwana I ⇌ sequência carbonífera-permiana

Paraná ⇌ sequência devoniana

Rio Ivaí ⇌ sequência ordovício-siluriana

Vail et al. (1977); Assine and Milani (1994); Milani and Ramos (1998)

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Localização e extensão da Bacia Sedimentar

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.

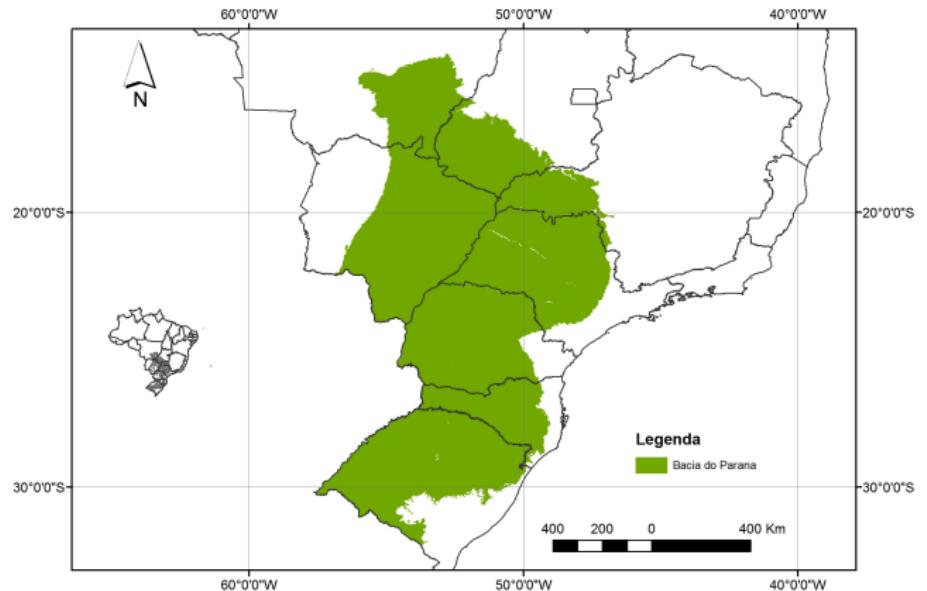


Figure: Mapa de localização da Bacia do Paraná.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

- Cronograma
- References

Sumário

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

- Cronograma
- References

Modelo proposto

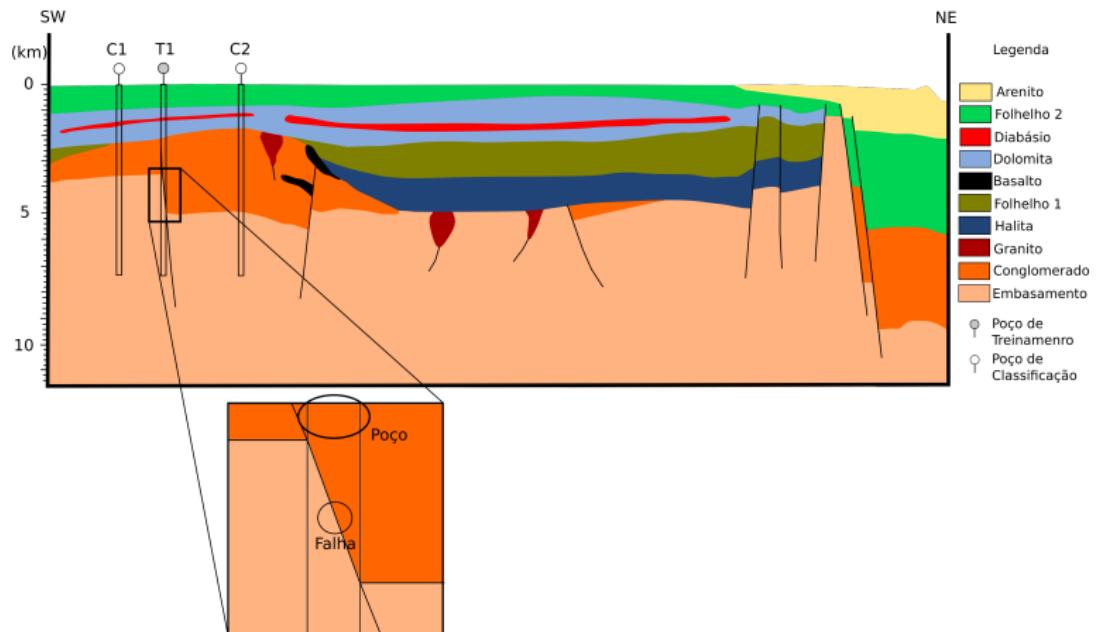


Figure: Modelo Simplificado baseado em Mohriak et al. (2008).

Parâmetros do modelo

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia
Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Table: Propriedades físicas do modelo.

Rocha	Densidade (g/cm^3)	Raio Gama (Ci/g)	Resistividade ($\Omega.m$)	Velocidade (Km/s)
Conglomerado	2.30	100.0	6000	2
Folhelho	2.55	100.0	1000	3
Dolomita	2.72	8.30	3.5×10^3	6
Diabásio	2.91	30.0	15×10^7	5.5
Embasamento	2.80	0.7	1.3×10^6	5

Taxa de amostragem: 0.1 observações/metro

Contaminação: 5% Ruído Gaussiano Randômico.

Modelo proposto

Descrição do modelo

- modelo realístico com variação de 4 propriedades físicas;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Modelo proposto

Descrição do modelo

- ▶ modelo realístico com variação de 4 propriedades físicas;
- ▶ contaminação com 5% ruído gaussiano;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Modelo proposto

Descrição do modelo

- ▶ modelo realístico com variação de 4 propriedades físicas;
- ▶ contaminação com 5% ruído gaussiano;
- ▶ taxa de amostragem 0, 1 dado/metro;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Modelo proposto

Descrição do modelo

- ▶ modelo realístico com variação de 4 propriedades físicas;
- ▶ contaminação com 5% ruído gaussiano;
- ▶ taxa de amostragem 0, 1 dado/metro;
- ▶ dados de propriedades previamente publicados quando encontrados.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Modelo proposto

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclidiano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

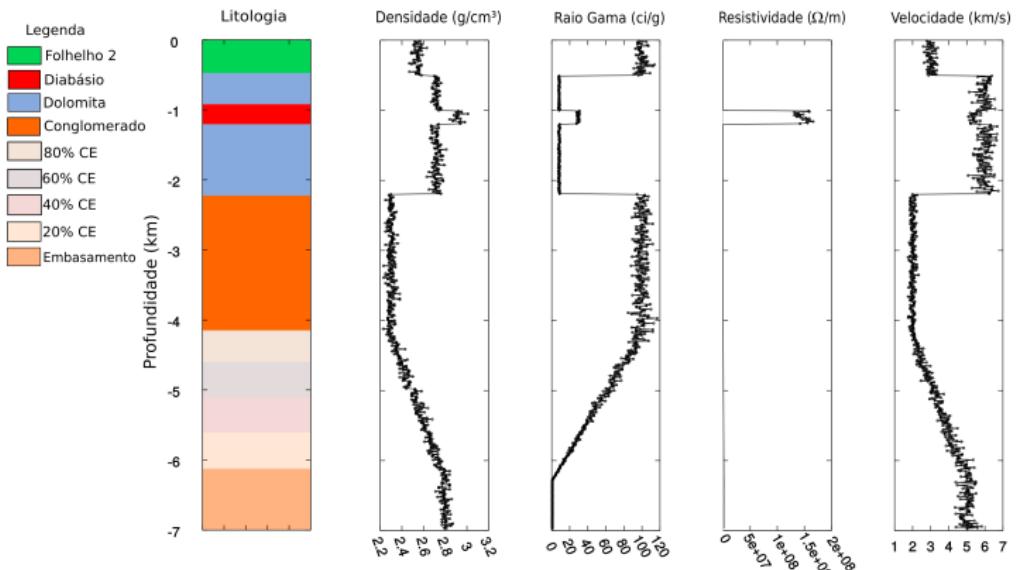


Figure: Dado de perfilagem sintético, T1.

Modelo proposto

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

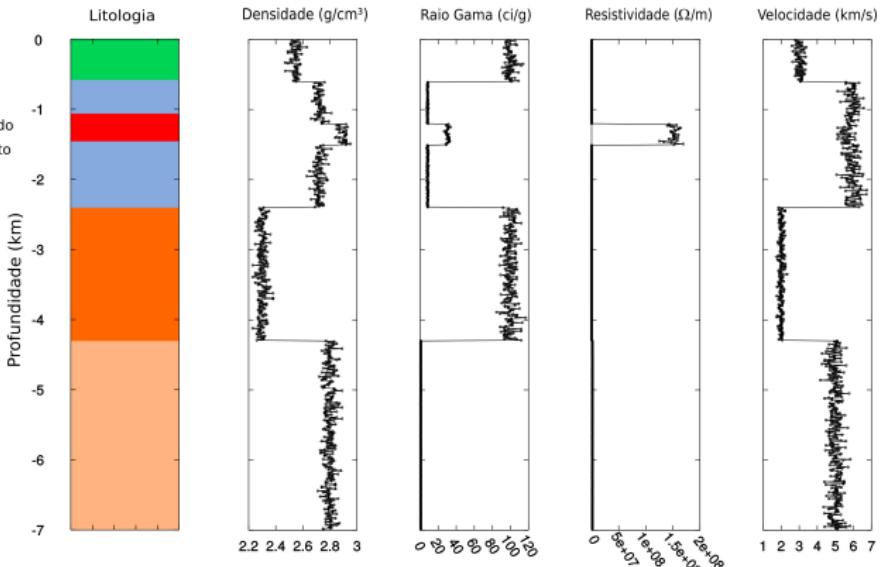


Figure: Dado de perfilagem sintético, C1.

Modelo proposto

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclidiano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

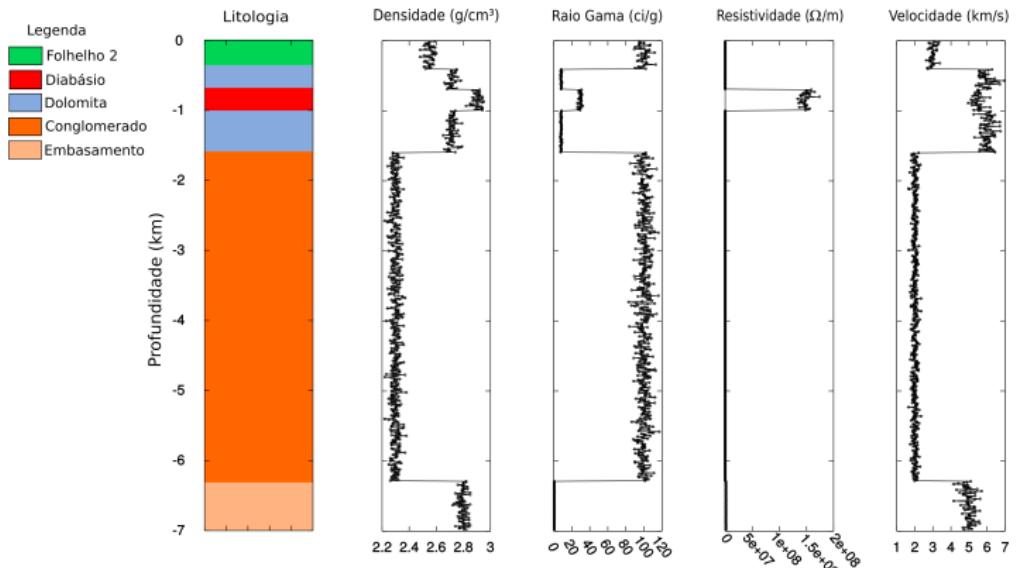


Figure: Dado de perfilagem sintético, C2.

Metodologia

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidiano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Compara os resultados e aplica ao dado real.

Predição dos poços C1 e C2 com o SOM e os classificadores

Poço T1 treinamento da rede e distâncias dos classificadores

Geração do modelo de hipóteses

Classificador euclideano

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Definição

$$Ed_i = \|\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i\|_2$$

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Definição

$$Ed_i = \|\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i\|_2$$

X , vetor de atributos (entrada)

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Definição

$$Ed_i = \|\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i\|_2$$

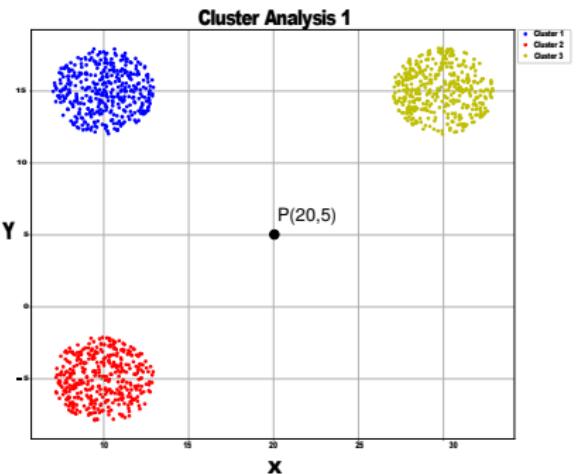
\mathbf{X} , vetor de atributos (entrada)

$\bar{\mathbf{X}}_i$, vetor média

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Todos os centroides são equidistantes

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

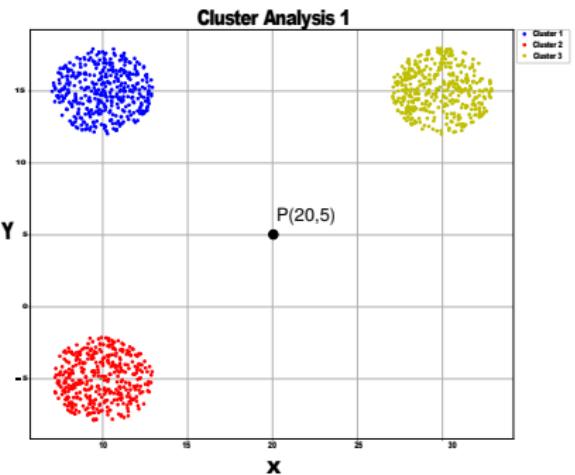
Cronograma

References

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Todos os centroides são equidistantes
- ▶ $P(20, 5)$ pode ser um membro de todos os grupos do ponto de vista euclideano

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

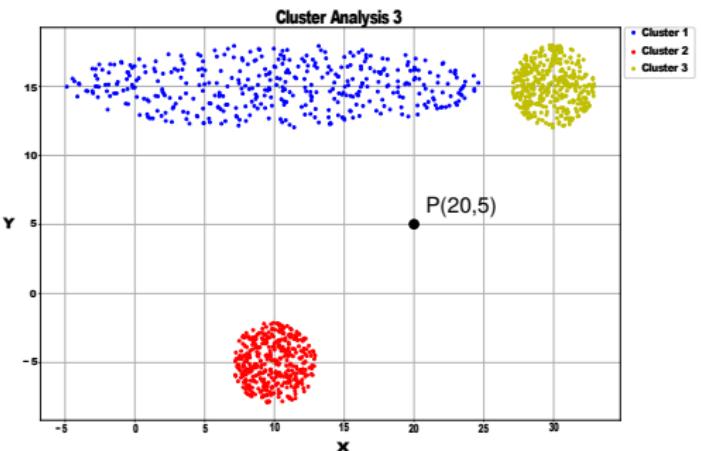
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



- ▶ O agrupamento azul continua com o mesmo centroide

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidean
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

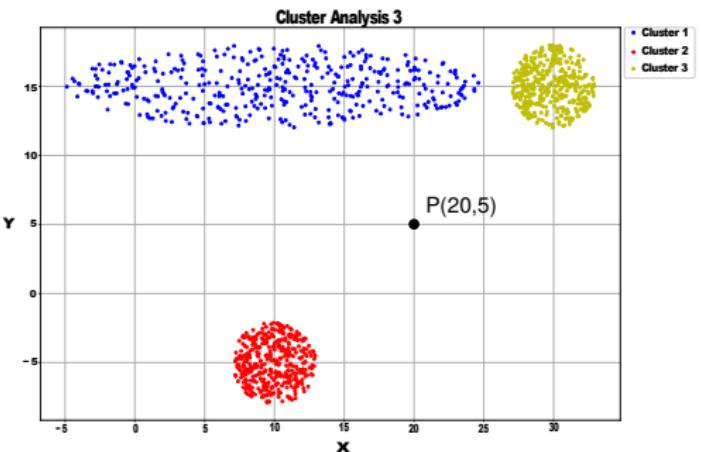
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



- ▶ O agrupamento azul continua com o mesmo centroide
- ▶ A problemática jaz em definir qual agrupamento o ponto $P(20, 5)$ pertencerá

Classificador euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

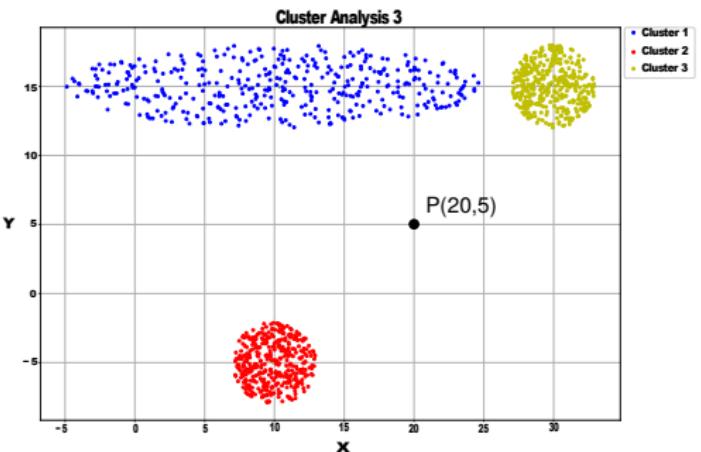
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



- ▶ O agrupamento azul continua com o mesmo centroide
- ▶ A problemática jaz em definir qual agrupamento o ponto $P(20, 5)$ pertencerá
- ▶ Como resolve-se esta problemática?

Classificador de mahalanobis

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Definição

$$Md_i = \|(\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)^T \mathbf{C}_i^{-1} (\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)\|_2$$

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidiano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Classificador de mahalanobis

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Definição

$$Md_i = \|(\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)^T \mathbf{C}_i^{-1} (\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)\|_2$$

\mathbf{X} , vetor de atributos (entrada)

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Classificador de mahalanobis

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Definição

$$Md_i = \|(\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)^T \mathbf{C}_i^{-1} (\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)\|_2$$

\mathbf{X} , vetor de atributos (entrada)

$\bar{\mathbf{X}}_i$, vetor média

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Classificador de mahalanobis

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Definição

$$Md_i = \|(\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)^T \mathbf{C}_i^{-1} (\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i)\|_2$$

\mathbf{X} , vetor de atributos (entrada)

$\bar{\mathbf{X}}_i$, vetor média

\mathbf{C}_i , matriz de covariância

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

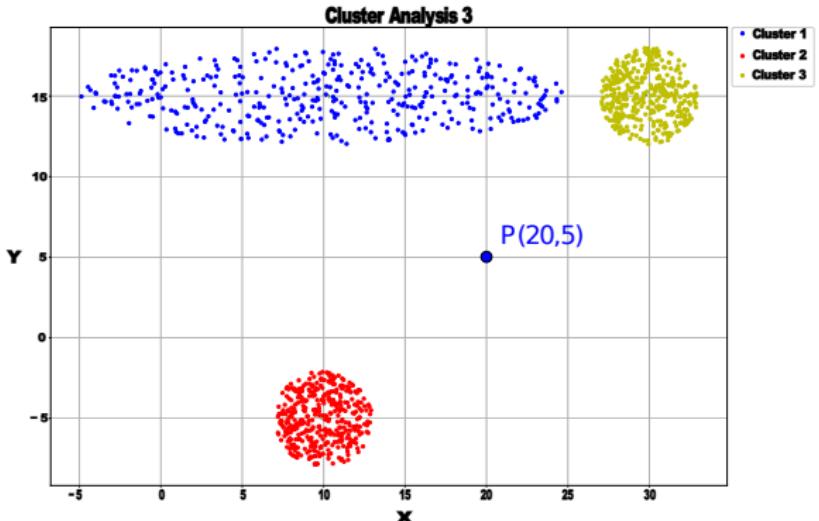
Cronograma

References

Classificador Euclideano

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.



- Agora, $P(20, 5)$ pertence ao agrupamento 1.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Voltando ao problema ...

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclideano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

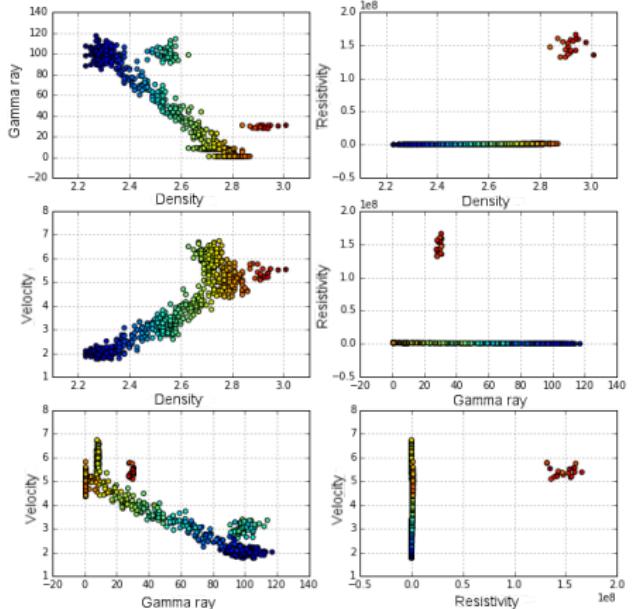
Cronograma

References

Analise de agrupamento: poço T1

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Análise de dispersão em pares de propriedades (6 gráficos);

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

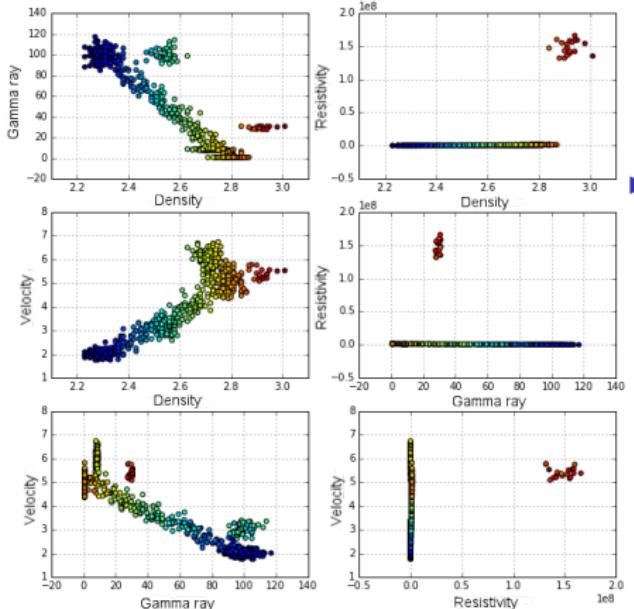
Cronograma

References

Analise de agrupamento: poço T1

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Análise de dispersão em pares de propriedades (6 gráficos);
- ▶ as cores representam, a variação das propriedades físicas;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

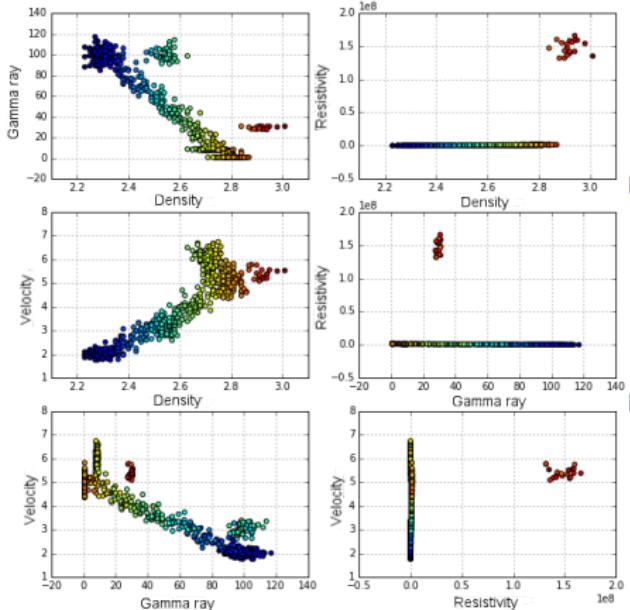
Cronograma

References

Analise de agrupamento: poço T1

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Análise de dispersão em pares de propriedades (6 gráficos);
- ▶ as cores representam, a variação das propriedades físicas;
- ▶ alguns agrupamentos elongados;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

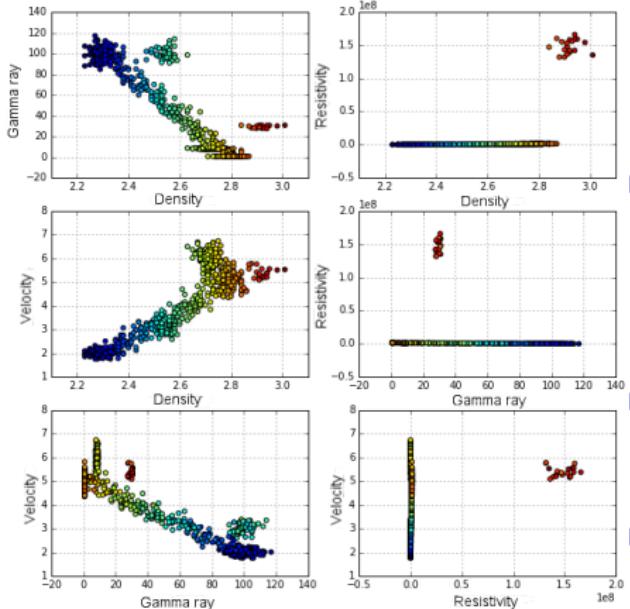
Cronograma

References

Analise de agrupamento: poço T1

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Análise de dispersão em pares de propriedades (6 gráficos);
- ▶ as cores representam, a variação das propriedades físicas;
- ▶ alguns agrupamentos elongados;
- ▶ outros misturados.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

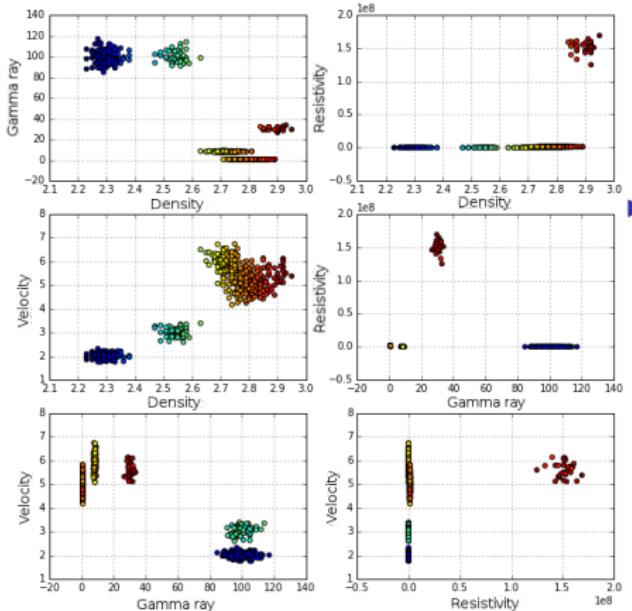
Cronograma

References

Análise de agrupamento: poço C1

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



► Agrupamentos bem definidos;

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

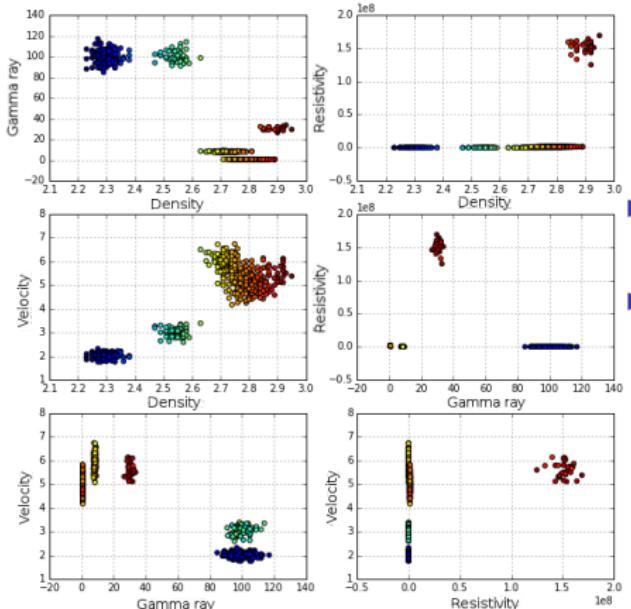
Cronograma

References

Análise de agrupamento: poço C1

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



- ▶ Agrupamentos bem definidos;
- ▶ Difere do poço de treinamento

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

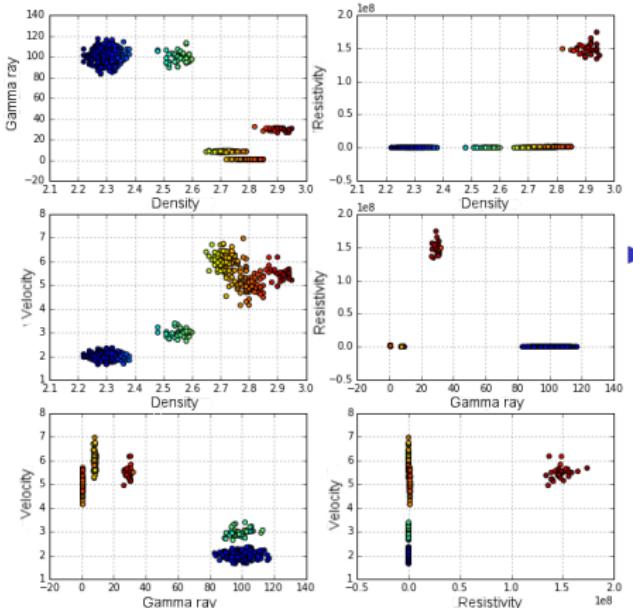
Cronograma

References

Análise de agrupamento: poço C2

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



► Similar ao poço
C1

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Treinamento não-supervisionado

- ▶ Insere-se na rede os atributos de entrada;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Treinamento não-supervisionado

- ▶ Insere-se na rede os atributos de entrada;
- ▶ Os valores de saída são definidos pela própria rede;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Treinamento não-supervisionado

- ▶ Insere-se na rede os atributos de entrada;
- ▶ Os valores de saída são definidos pela própria rede;
- ▶ Indicado para os casos aonde se tem agrupamento de dados;

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Treinamento não-supervisionado

- ▶ Insere-se na rede os atributos de entrada;
- ▶ Os valores de saída são definidos pela própria rede;
- ▶ Indicado para os casos aonde se tem agrupamento de dados;
- ▶ Inspira-se no funcionamento do córtex cerebral (Schott, 1993).

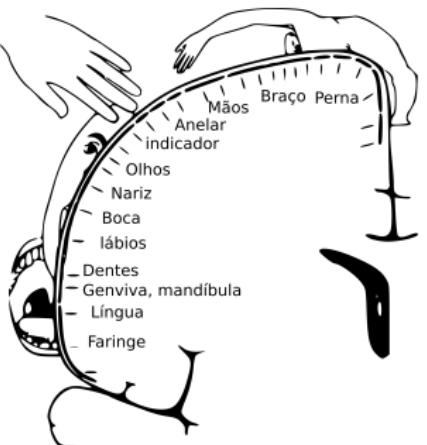
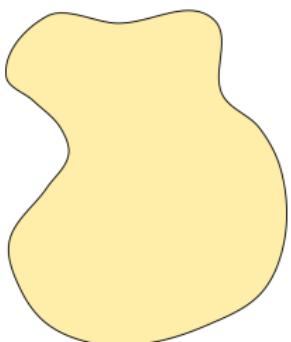


Figure: Homúnculo de Penfield

Kohonen - SOM

Organização

Espaço multi-dimensional
de propriedades
(entradas)



Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

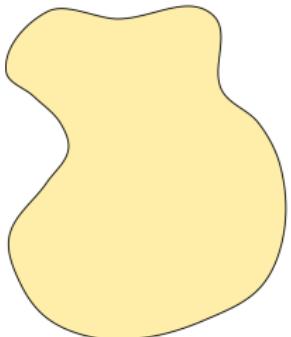
Cronograma

References

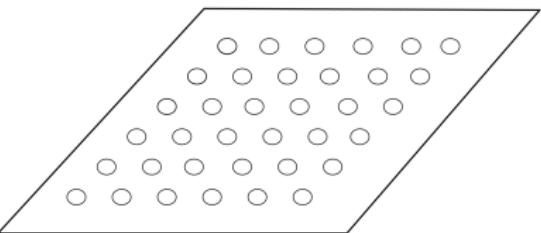
Kohonen - SOM

Organização

Espaço multi-dimensional
de propriedades
(entradas)



Mapa auto-organizado (SOM)



Espaço 1D discreto de
classificação de rochas
(saídas)

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

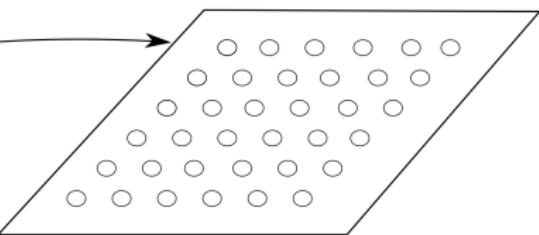
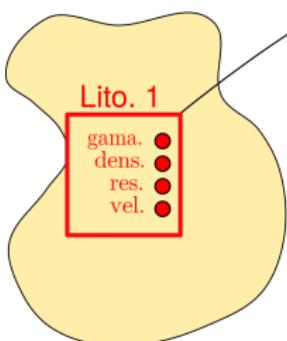
Adaptação sináptica (Processo de treinamento)

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Mapa auto-organizado (SOM)

Espaço multi-dimensional
de propriedades
(entradas)



Espaço 1D discreto de
classificação de rochas
(saídas)

$$\text{Litologia} = F(\text{gama., dens., res., vel.})$$

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

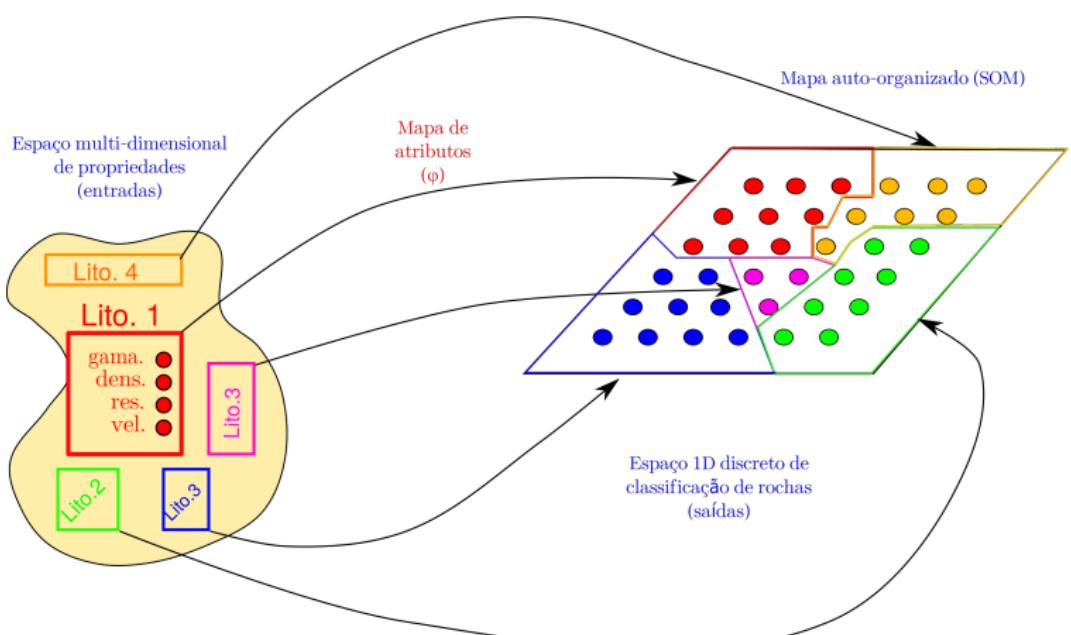
Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Classificação



$$\text{Litologia} = F(\text{gama.,dens., res., vel.})$$

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Organização

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

$$\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_m]^T$$

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Organização

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

$$\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_m]^T$$

x , dado de entrada

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Organização

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

$$\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_m]^T$$

\mathbf{x} , dado de entrada

$$\mathbf{w}_{i,j} = [w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}, \dots, w_{jm}]^T$$

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Organização

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

$$\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_m]^T$$

\mathbf{x} , dado de entrada

$$\mathbf{w}_{i,j} = [w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}, \dots, w_{jm}]^T$$

\mathbf{w} , matriz de atributo neuronal

$$j = 1, 2, 3, \dots, l$$

Kohonen - SOM

Processo de adaptação sináptica ou Treinamento

Definição

$$w_{i,j}(t + 1) = w_{i,j}(t) + \eta(t)[x(t) - w_{i,j}(t)]$$

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclideano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM**
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Processo de adaptação sináptica ou Treinamento

Definição

$$w_{i,j}(t + 1) = w_{i,j}(t) + \eta(t)[x(t) - w_{i,j}(t)]$$

$w_{i,j}(t + 1)$, atualização da matriz de atributos neuronais

$\eta(t)$, taxa de aprendizado

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclideano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Kohonen - SOM

Processo de adaptação sináptica ou Treinamento

Definição

$$w_{i,j}(t + 1) = w_{i,j}(t) + \eta(t)[x(t) - w_{i,j}(t)]$$

$w_{i,j}(t + 1)$, atualização da matriz de atributos neuronais

$\eta(t)$, taxa de aprendizado

Definição

$$\eta(t) = \eta(0)\left(1 - \frac{t}{T}\right)$$

T , número de ciclos de treinamento

t , número de iterações

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclideano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

A geometria da rede

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

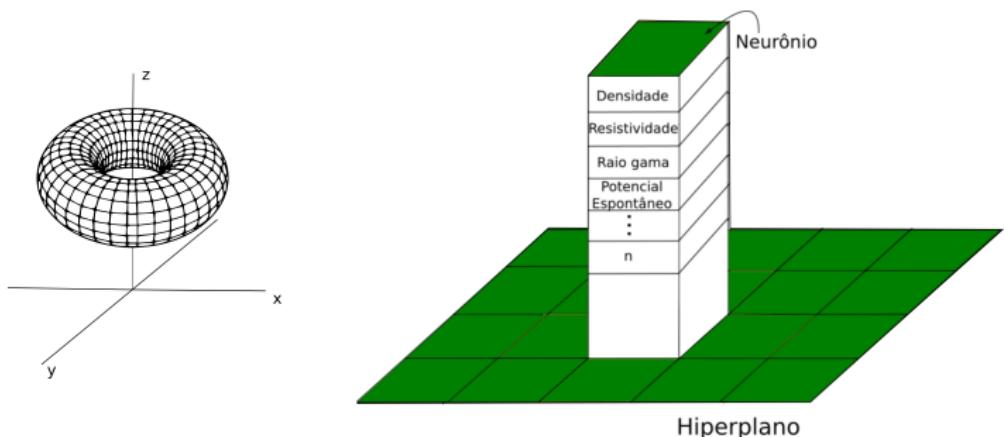
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

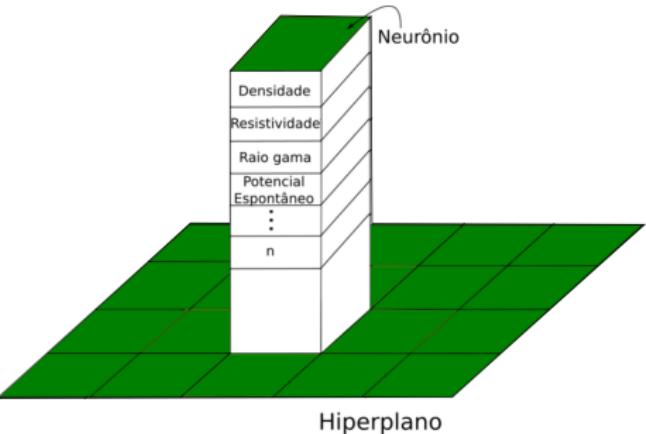
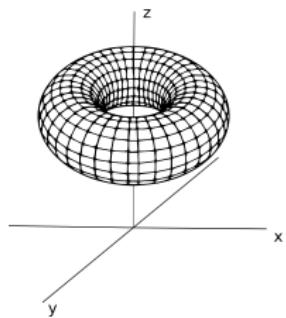
References



A geometria da rede

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



Toroide, é uma forma eficiente de conectar todos os neurônios
Hiperplano, aonde localizam-se as informações dos atributos

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

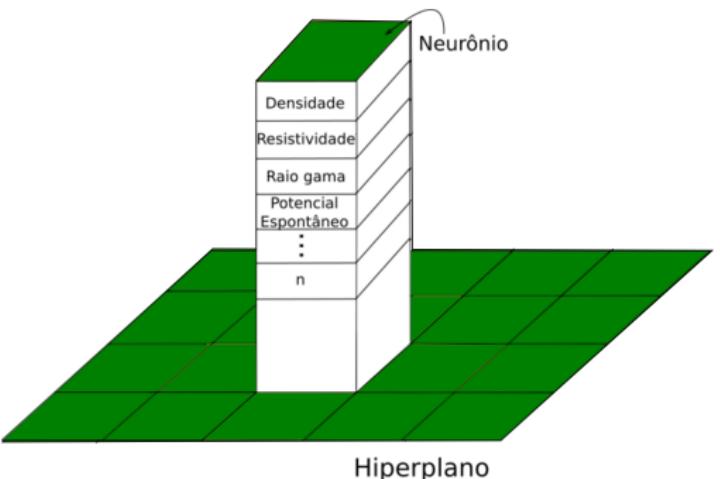
References

Neurônio vencedor e a vizinhança

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

$$i(\mathbf{x}) = \operatorname{argmin}_j \| \mathbf{x} - \mathbf{w}_{i,j} \|_2$$



Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidiano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

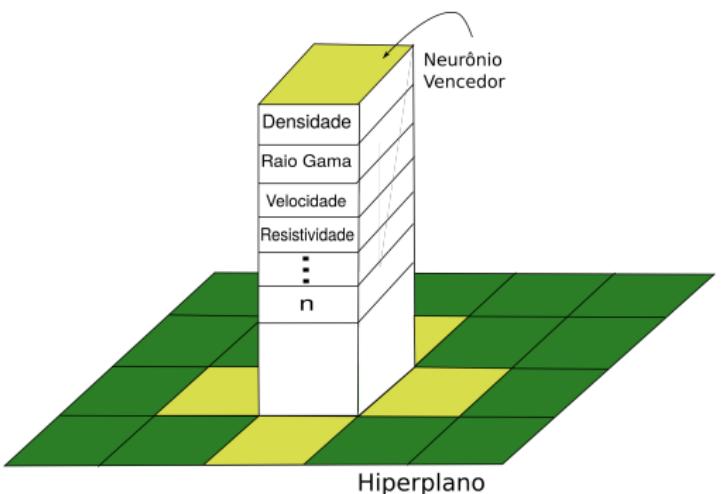
References

Neurônio vencedor e a vizinhança

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

$$i(\mathbf{x}) = \operatorname{argmin}_j \| \mathbf{x} - \mathbf{w}_{i,j} \|_2$$



Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclidiano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Fluxograma de criação dos dados sintéticos

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

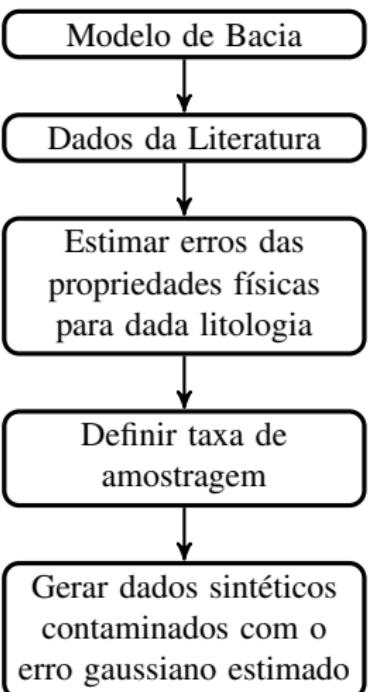
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Fluxograma de treinamento

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

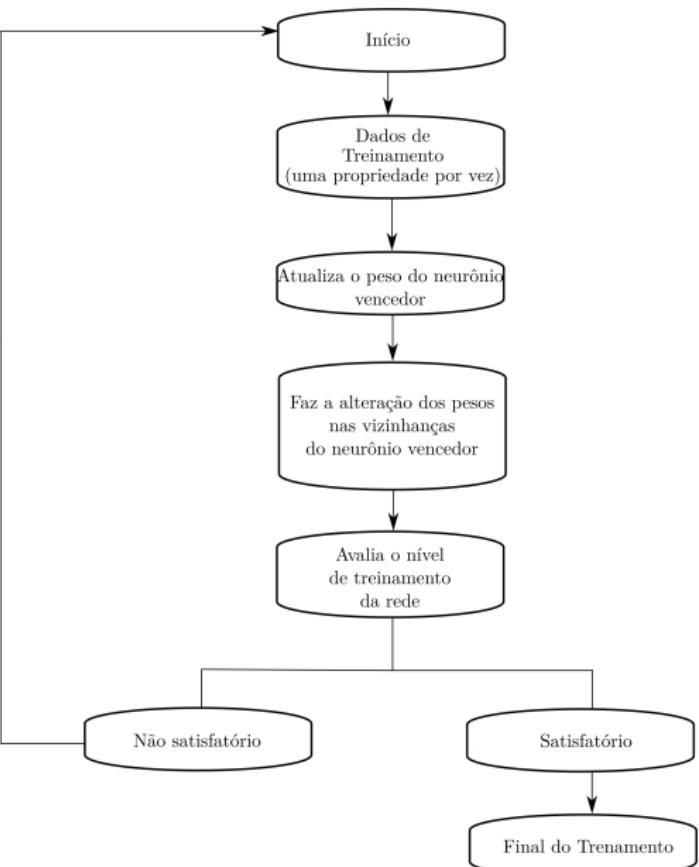
Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

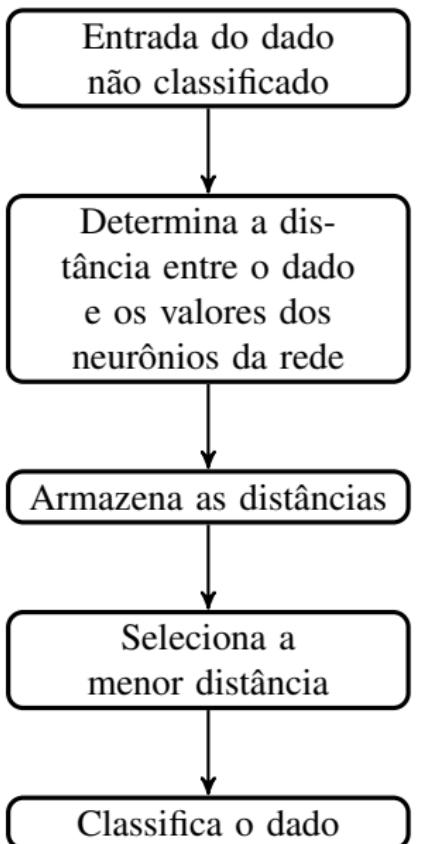
Cronograma

References

Laço:
Repete todo o processo de treinamento de forma acumulativa



Fluxograma de classificação



Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidiano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Sumário

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Treinamento

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

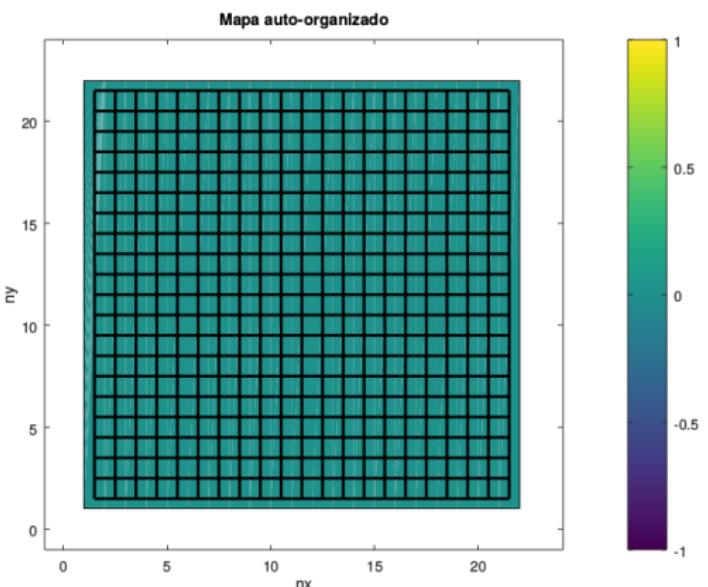


Figure: Mapa auto-organizado (a) no primeiro ciclo de treinamento.

Treinamento

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

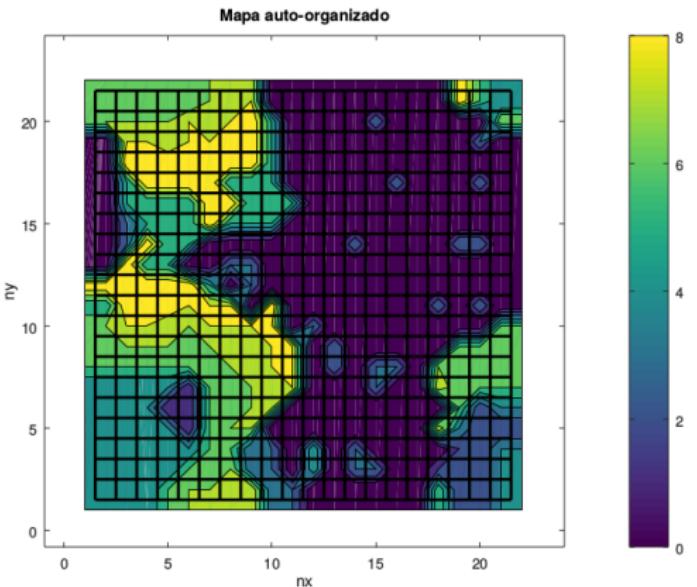


Figure: Mapa auto-organizado (b) no quinto ciclo de treinamento.

Treinamento

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

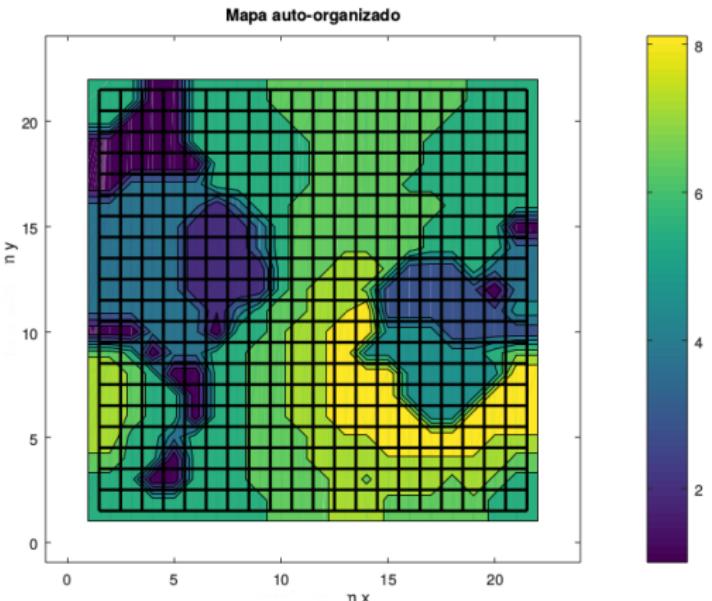


Figure: Mapa auto-organizado (c) no centésimo ciclo de treinamento.

Treinamento

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

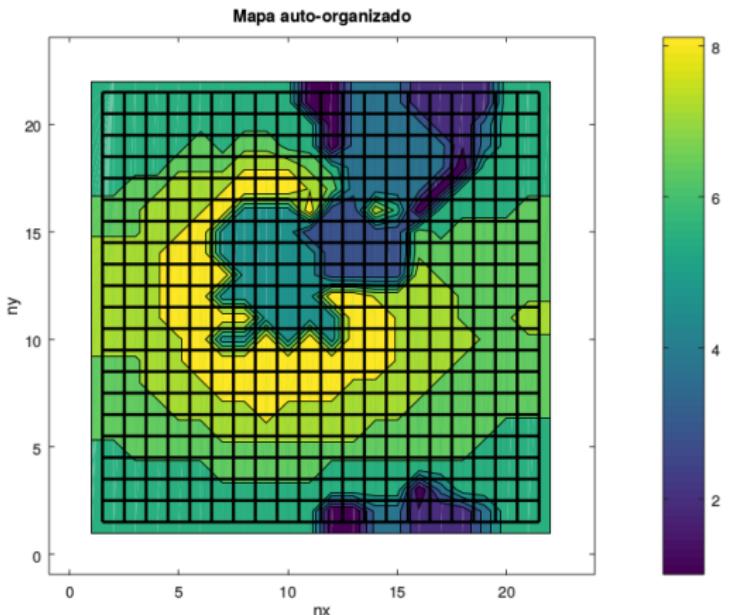


Figure: Mapa auto-organizado (d) no milésimo ciclo de treinamento.

Treinamento

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

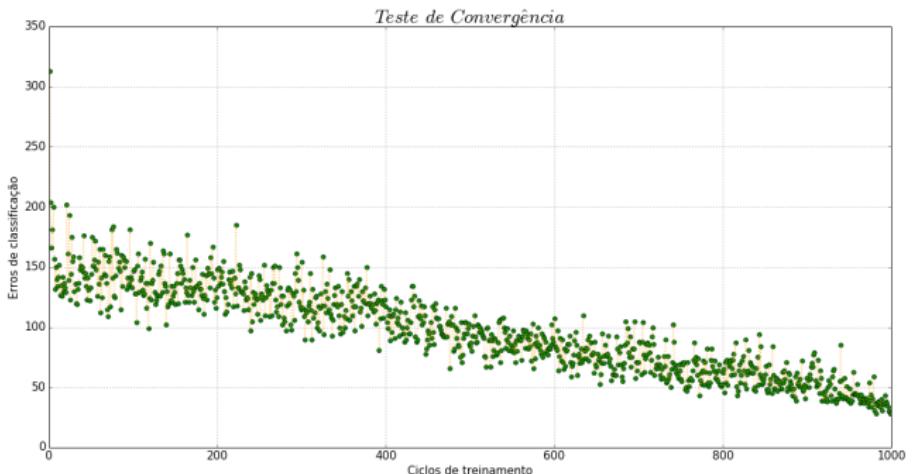


Figure: Teste de convergência da rede.

Identificação

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

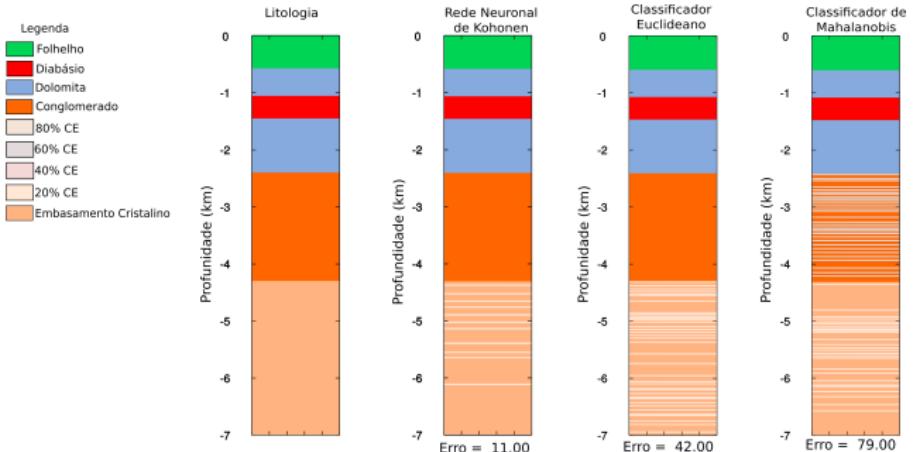


Figure: Dado de saída da rede para o poço de classificação C1.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

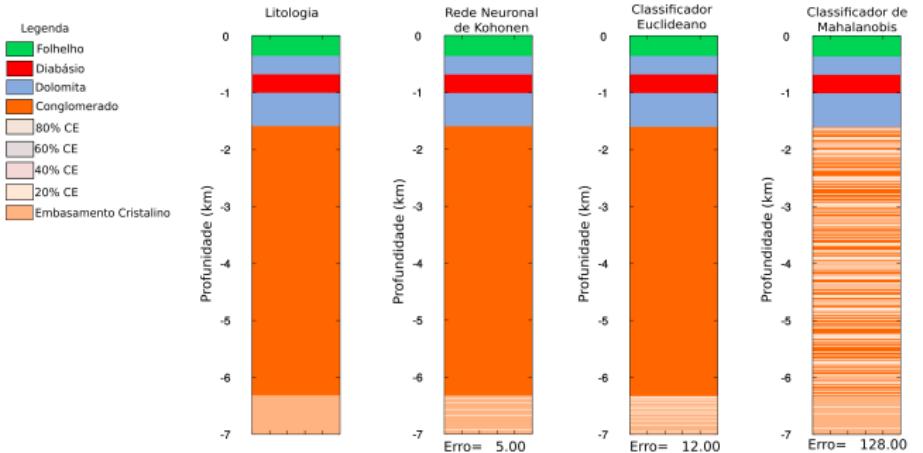


Figure: Dado de saída da rede para o poço de classificação C2.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística da Rede		
Dados	Poço C1	Poço C2
Dados de treinamento	697	697
Dados a serem classificados	699	698
Neurônios da Rede	400	400
Neurônios vitoriosos	400	400
Neurônios sem uso	0	0
Erro	11	5

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia
Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Os dados reais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



Figure: Localização dos poços de trabalho.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Os dados reais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

1. Os primeiros poços devem estar localizados próximos para garantir um controle inicial no que tange as litologias presentes no poço de treinamento.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Os dados reais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

1. Os primeiros poços devem estar localizados próximos para garantir um controle inicial no que tange as litologias presentes no poço de treinamento.
2. O poço de treinamento deve possuir a maior quantidade possível de dados por litologia

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Os dados reais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

1. Os primeiros poços devem estar localizados próximos para garantir um controle inicial no que tange as litologias presentes no poço de treinamento.
2. O poço de treinamento deve possuir a maior quantidade possível de dados por litologia
3. As entradas da rede devem ser compostas das mesmas propriedades físicas

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Os dados reais

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

1. Os primeiros poços devem estar localizados próximos para garantir um controle inicial no que tange as litologias presentes no poço de treinamento.
2. O poço de treinamento deve possuir a maior quantidade possível de dados por litologia
3. As entradas da rede devem ser compostas das mesmas propriedades físicas
4. Propriedades que definem litologia devem ser priorizadas quando possível.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Os dados reais

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

G eorreferenciamento dos poços

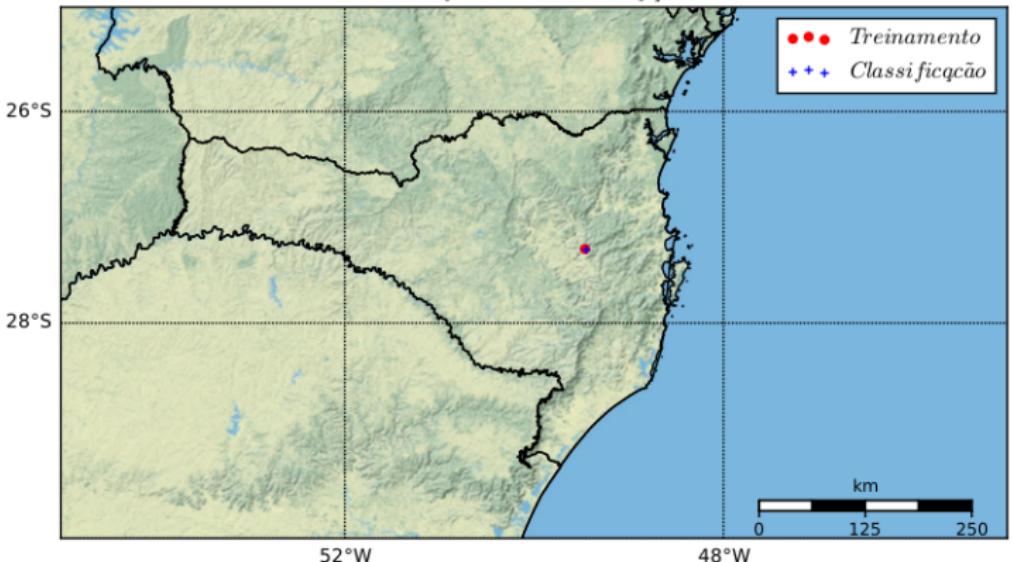


Figure: Localização dos poços escolhidos.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Os dados reais: o poço de classificação

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

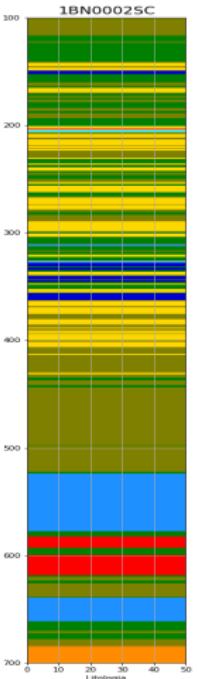
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

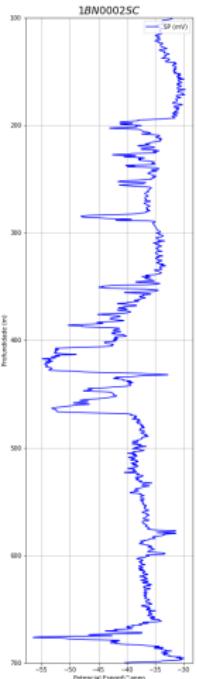
Conclusões

Cronograma

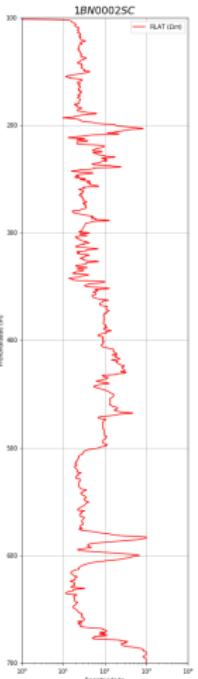
References



(b) Litologia



(c) SP



(d) RLAT

Os dados reais: o poço de classificação

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

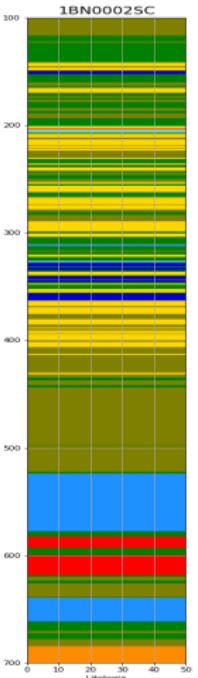
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

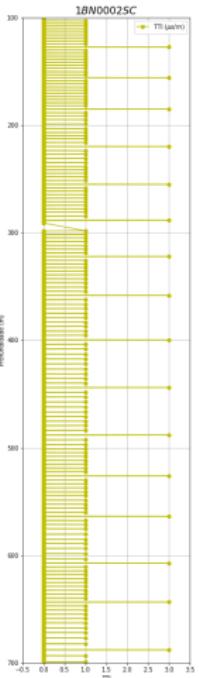
Conclusões

Cronograma

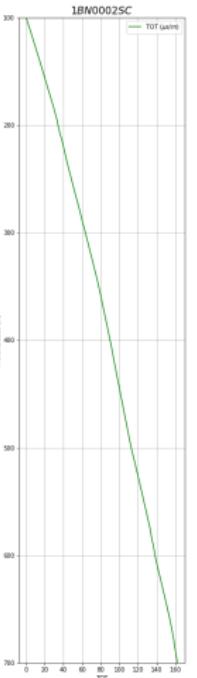
References



(f) Litologia



(g) TTI



(h) TOT

Dado Real: teste 01

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

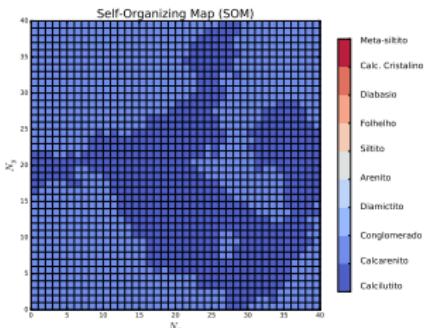
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

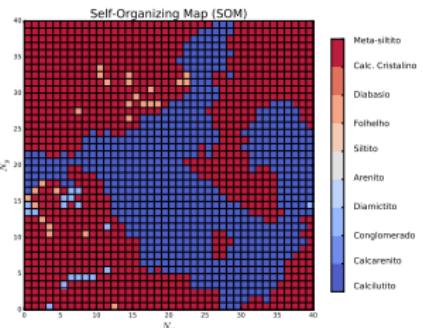
Conclusões

Cronograma

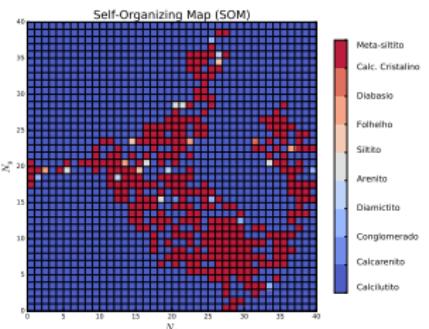
References



(i) Início



(j) Metade



(k) Final

Dado Real: teste 01

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

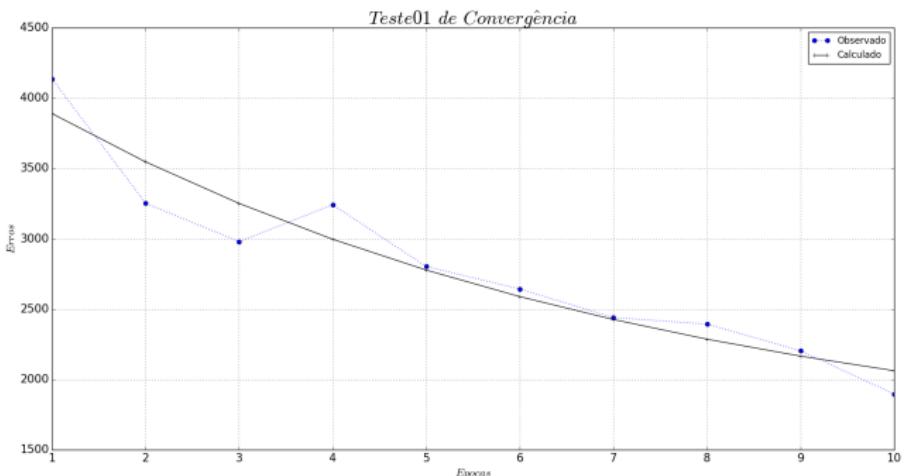
Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 02

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

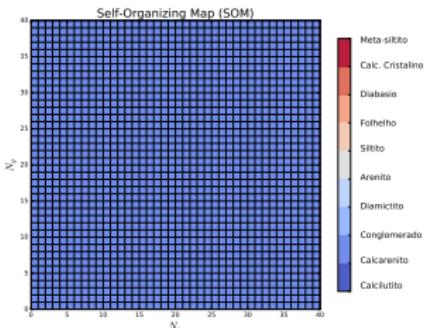
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

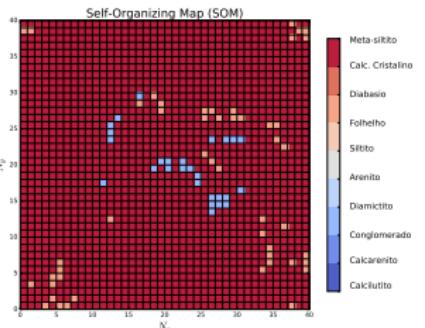
Conclusões

Cronograma

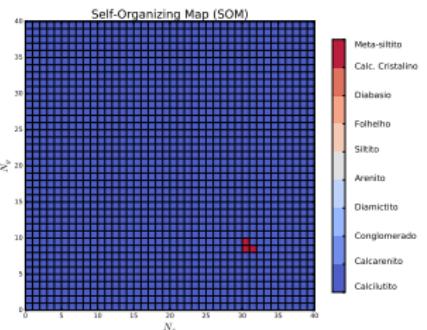
References



(l) Início



(m) Metade



(n) Final

Dado Real: teste 02

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

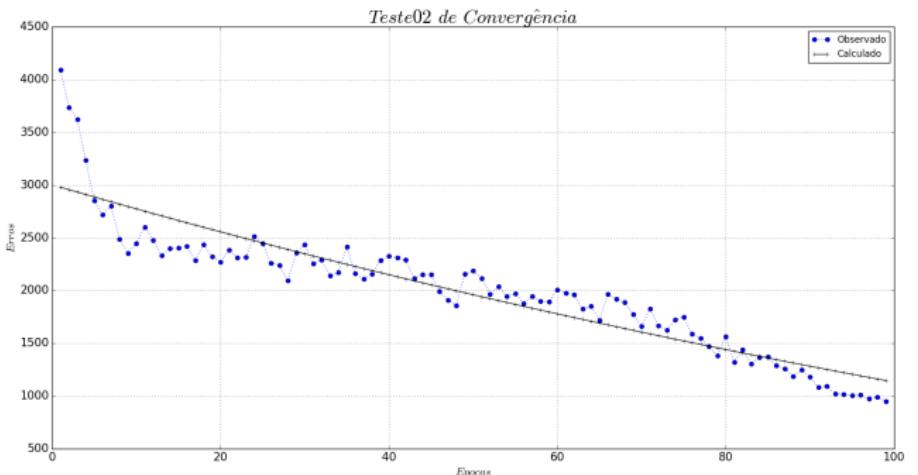
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 03

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

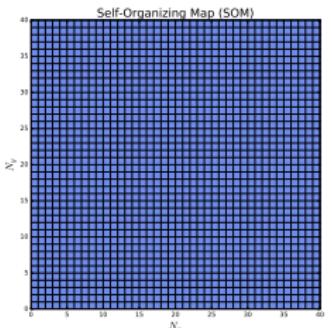
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

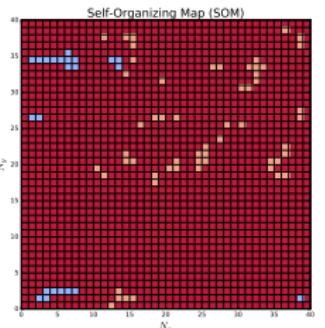
Conclusões

Cronograma

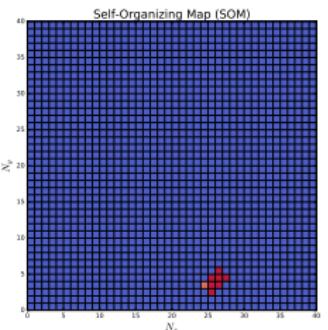
References



(o) Início



(p) Metade



(q) Final

Dado Real: teste 03

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

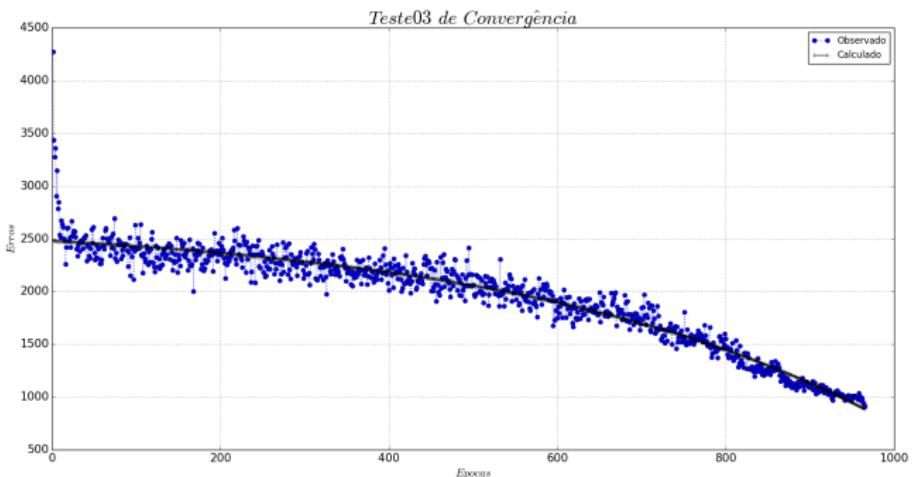
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 04

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

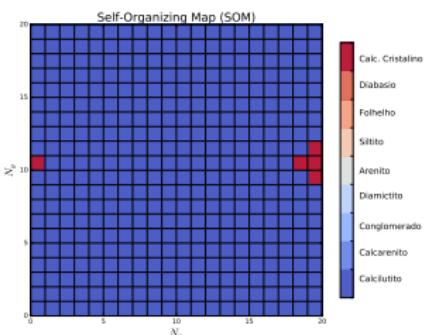
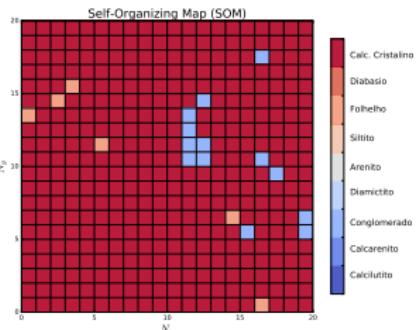
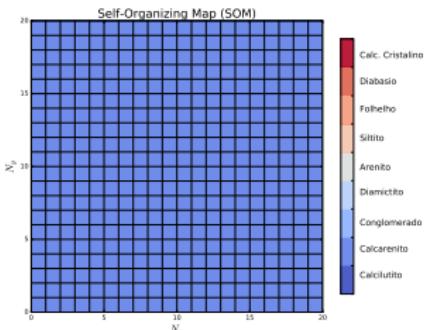
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 04

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidiano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

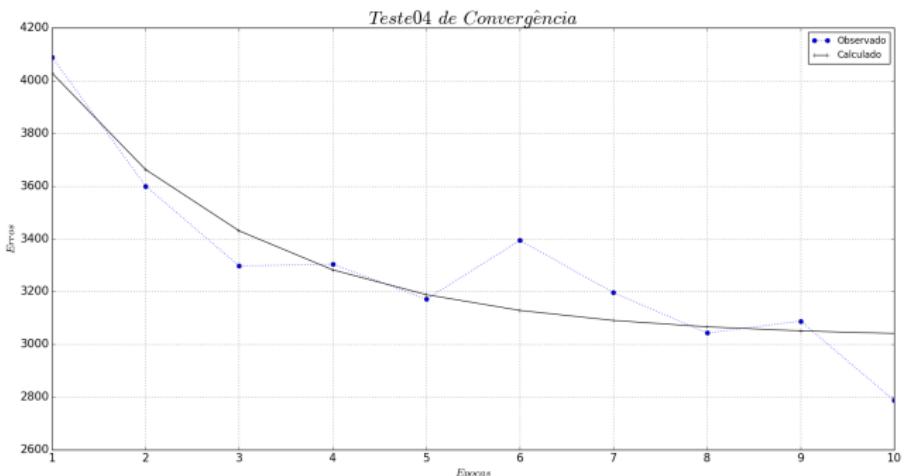
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 05

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

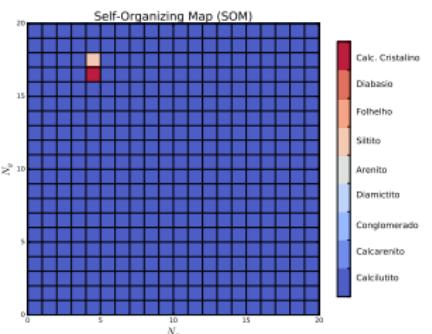
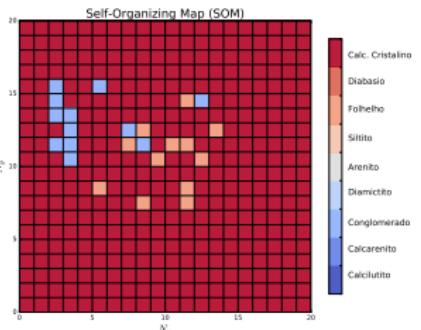
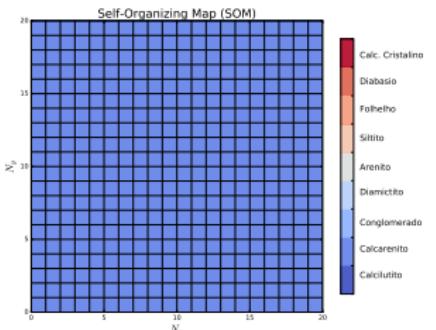
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 05

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

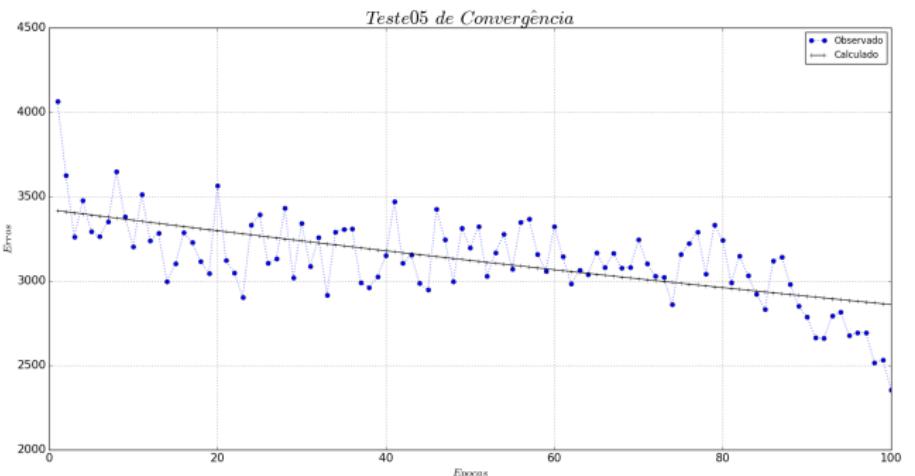
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 06

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

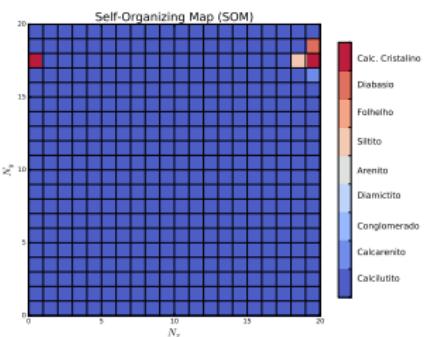
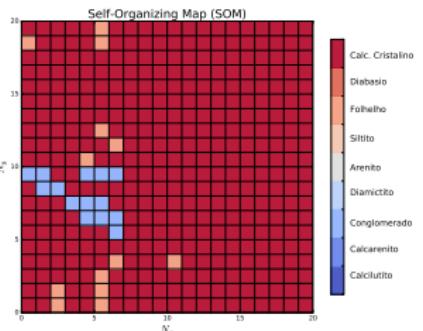
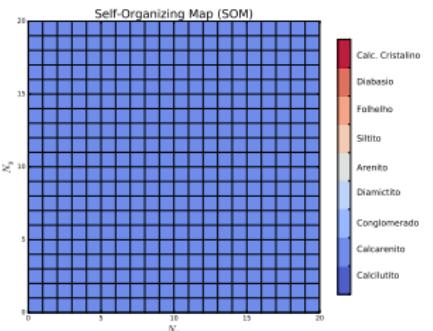
Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Dado Real: teste 06

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira,V.R.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

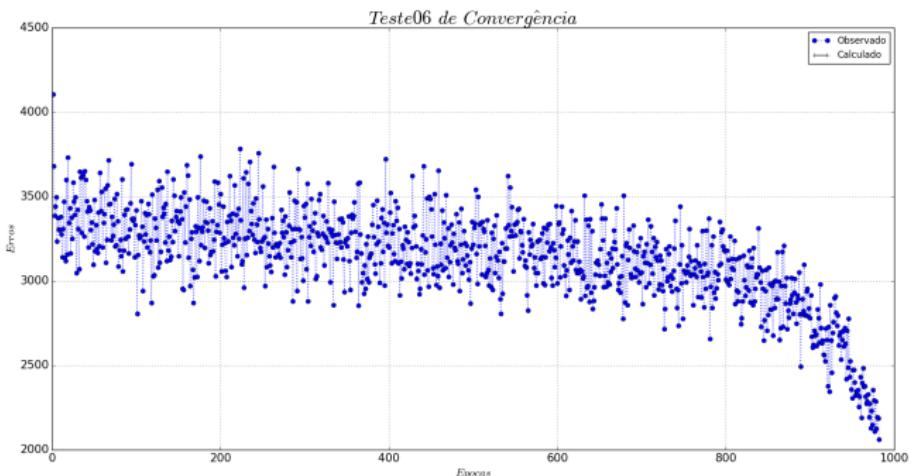
Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Identificação do dado Real

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

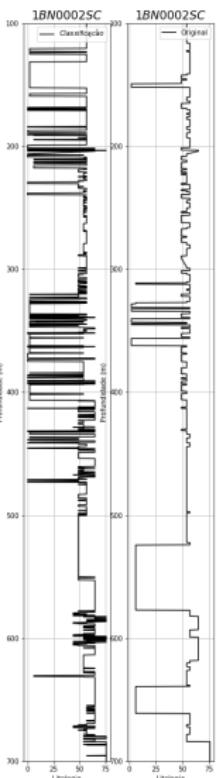
Litologia	Código numérico
Calcilutito	6
Calcarenito	8
Diabásio	65
Conglomerado	42
Diamictito	44
Arenito	49
Siltito	54
Folhelho	57
Meta-siltito	76
Calcário Cristalino	2

Table: Tabela de referência para conversão do padrão numérico em litologia.

Identificação: teste 01

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.



Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação: teste 01

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística do Teste 01

Parâmetros	1BN0002SC
Época	10
Erros	2229
Neurônios da Rede	1600
Neurônios vitoriosos	976
Neurônios sem uso	624
Tempo de máquina	6,388 s

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

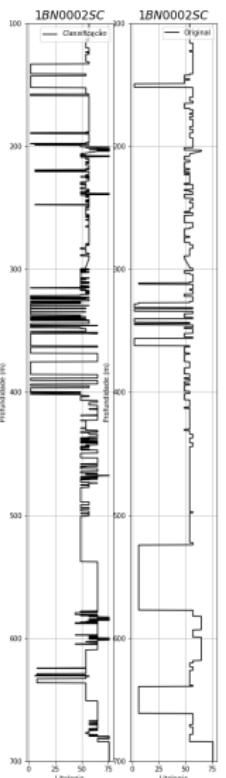
Cronograma

References

Identificação: teste 02

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.



Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação: teste 02

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística do Teste 02

Parâmetros	1BN0002SC
Época	100
Erros	2242
Neurônios da Rede	1600
Neurônios vitoriosos	1600
Neurônios sem uso	0
Tempo de máquina	62,01 s

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

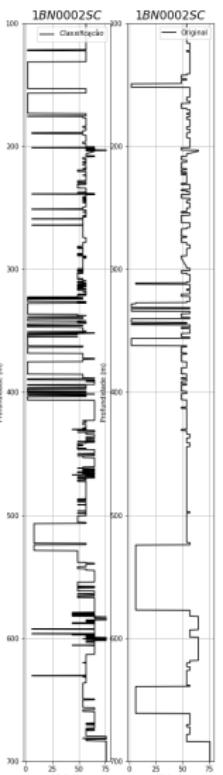
Cronograma

References

Identificação: teste 03

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.



Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação: teste 03

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística do Teste 03

Parâmetros	1BN0002SC
Época	1000
Erros	2226
Neurônios da Rede	1600
Neurônios vitoriosos	1600
Neurônios sem uso	0
Tempo de máquina	610,12 s

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

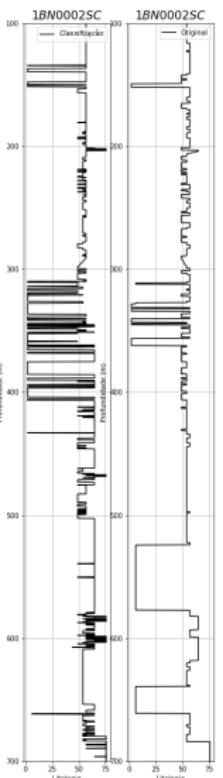
Cronograma

References

Identificação: teste 04

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.



Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação: teste 04

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística do Teste 04

Parâmetros	1BN0002SC
Época	10
Erros	2219
Neurônios da Rede	400
Neurônios vitoriosos	400
Neurônios sem uso	0
Tempo de máquina	1,45 s

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

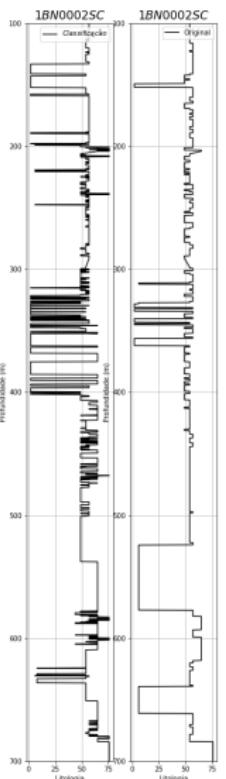
Cronograma

References

Identificação: teste 05

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.



Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Identificação: teste 05

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística do Teste 05

Parâmetros	1BN0002SC
Época	100
Erros	2408
Neurônios da Rede	400
Neurônios vitoriosos	400
Neurônios sem uso	0
Tempo de máquina	15,60 s

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

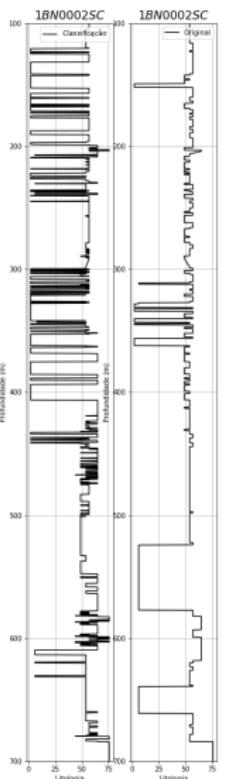
Cronograma

References

Identificação: teste 06

Inteligência
Artificial Aplicada
ao Reconhecimento
de Padrões
Litológicos.

Carreira, V.R.



Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

- Cronograma
- References

Identificação: teste 06

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira,V.R.

Table

Estatística do Teste 06

Parâmetros	1BN0002SC
Época	1000
Erros	2240
Neurônios da Rede	400
Neurônios vitoriosos	400
Neurônios sem uso	0
Tempo de máquina	153,82 s

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Sumário

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Conclusões

- O algoritmo SOM superou os classificadores euclídeos e de mahalanobis em um erro de 0.71%

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclídeos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclídeos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclideanos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.
- ▶ O classificador euclideano consegue identificar o padrão caixa ao contrário do classificador de mahalanobis.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclideanos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.
- ▶ O classificador euclideano consegue identificar o padrão caixa ao contrário do classificador de mahalanobis.
- ▶ A rede neuronal de Kohonen SOM apresentou a melhor performance no que tange a identificação de rochas aonde há mistura como o padrão sino.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclideanos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.
- ▶ O classificador euclideano consegue identificar o padrão caixa ao contrário do classificador de mahalanobis.
- ▶ A rede neuronal de Kohonen SOM apresentou a melhor performance no que tange a identificação de rochas aonde há mistura como o padrão sino.
- ▶ As baixas performances médias registradas para os seis testes com dados reais apresentaram erros de 2230 amostras uma performance de 75% . É possível que tal desempenho esteja relacionado a três fatores.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclideanos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.
- ▶ O classificador euclidiano consegue identificar o padrão caixa ao contrário do classificador de mahalanobis.
- ▶ A rede neuronal de Kohonen SOM apresentou a melhor performance no que tange a identificação de rochas aonde há mistura como o padrão sino.
- ▶ As baixas performances médias registradas para os seis testes com dados reais apresentaram erros de 2230 amostras uma performance de 75% . É possível que tal desempenho esteja relacionado a três fatores.
- ▶ As propriedades físicas escolhidas para o treinamento da rede.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidean
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclídeos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.
- ▶ O classificador euclidiano consegue identificar o padrão caixa ao contrário do classificador de mahalanobis.
- ▶ A rede neuronal de Kohonen SOM apresentou a melhor performance no que tange a identificação de rochas aonde há mistura como o padrão sino.
- ▶ As baixas performances médias registradas para os seis testes com dados reais apresentaram erros de 2230 amostras uma performance de 75% . É possível que tal desempenho esteja relacionado a três fatores.
- ▶ As propriedades físicas escolhidas para o treinamento da rede.
- ▶ A inexistência de um banco de dados que conte com unidades litológicas e propriedades físicas.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclidean
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Conclusões

- ▶ O algoritmo SOM superou os classificadores euclídeos e de mahalanobis em um erro de 0.71%
- ▶ A complexa distribuição dos agrupamentos no espaço de atributos levou a erros da ordem de 18.28% (mahalanobis) e 1.71% (euclides), no melhor cenário (poço C2).
- ▶ Os classificadores não conseguem identificar corretamente o padrão sino no dado de poço.
- ▶ O classificador euclidiano consegue identificar o padrão caixa ao contrário do classificador de mahalanobis.
- ▶ A rede neuronal de Kohonen SOM apresentou a melhor performance no que tange a identificação de rochas aonde há mistura como o padrão sino.
- ▶ As baixas performances médias registradas para os seis testes com dados reais apresentaram erros de 2230 amostras uma performance de 75% . É possível que tal desempenho esteja relacionado a três fatores.
- ▶ As propriedades físicas escolhidas para o treinamento da rede.
- ▶ A inexistência de um banco de dados que conte com unidades litológicas e propriedades físicas.
- ▶ Determinação de uma nova relação de vizinhança.

Sumário

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

Introdução

Definições

Pesquisa bibliográfica

Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano

Classificador de mahalanobis

Agrupamento e o espaço de atributos

Kohonen - SOM

O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético

Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia
Classificador euclídeo
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma
References

Etapa	Meses																									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Pesquisa na Literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X		
Disciplinas			X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X		
Formulação da Rede							X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Treino											X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X	X	X		
Resultado																			✓	✓	X	X	X	X		
Artigo 1																								X	X	
Artigo 2																										
Tese																										

Table: Cronograma das atividades previstas para o primeiro biênio.
Em **vermelho** encontra-se o mês de setembro de 2018.

Introdução

Definições
Pesquisa bibliográfica
Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

Classificador euclideano
Classificador de mahalanobis
Agrupamento e o espaço de
atributos
Kohonen - SOM
O programa da Rede

Resultados e Discussões

Dado Sintético
Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

Etapa	Meses																							
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Pesquisa na Literatura	X	X	X	X	X	X																		
Disciplinas																								
Formulação da Rede																								
Treino																								
Resultado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Artigo 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Artigo 2				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Tese															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Table: Cronograma das atividades previstas para o segundo biênio.

References I

- Artero, A. O. (2008). *Inteligência Artificial Teórica e Prática*. Livraria da Física, São Paulo, 1st edition.
- Assine, M. L. and Milani, E. J. (1994). Sequências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 2(24):12.
- Benaouda, D., Wadge, G., Whitmarsh, R. B., Rothwell, R. G., and MacLeod, C. (1999). Inferring the lithology of borehole rocks by applying neural network classifiers to downhole logs: An example from the Ocean Drilling Program. *Geophysical Journal International*, 136(2):477–491.
- Borghi, L. (2002). A Bacia do Paraná. *Anuário do Instituto de Geociências - IGEO, Departamento de Geologia*.
- Caté, A., Perozzi, L., Glouguen, E., and Blouin, M. (2017). Machine learning as a tool for geologists. *The Leading Edge*, 36(6):215–219.
- Chakravarthy, S., Chunduru, R., Fanini, O., and Mezzatesta, A. (1999). Detection of layer boundaries from array induction tool responses using neural networks. *69th Ann. Internat. Mtg*, pages 140–143.
- Cordani, G., Neves, B., and Fuck, R. (1984). Estudo preliminar de integração do pré-cambriano com os eventos tectônicos da bacias sedimentares brasileiras. *Revista Ciência Técnica do Petróleo*, 27(4):70p.
- Haykin, S. (1999). *Neural Networks: a comprehensive foundation*. Prentice Hall Inc., Porto Alegre, 2 edition.
- Hopfield, J. J. (1982). Computational Abilities. *Biophysics*, 79(April):2554–2558.
- Kohonen, T. (1989). Biological Cybernetics 9 1989. 425:139–145.
- MacKay, D. J. C. (2005). *Information Theory, Inference, and Learning Algorithms* David J.C. MacKay, volume 100.
- McCulloch, W. S. and Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4):115–133.
- Michel, M. D. and Deza, E. (2016). *Encyclopedia of Distances*. 4 edition.
- Michie, E. D., Spiegelhalter, D. J., and Taylor, C. C. (1994). Machine Learning , Neural and Statistical Classification. *Technometrics*, 37(4):459.
- Milani, E., Spadini, A., Terra, G., Silva, E., and Bueno, G. (2007). *Boletim de geociências da Petrobras*, volume v. 15. Cenpes.
- Milani, E. J. and Ramos, V. A. (1998). Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. *Brazilian Journal of Geology*, 28(4):473–484.

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References

References II

- Milani, E. J. and Zalan, P. V. (1999). An outline of the geology and petroleum systems of the Paleozoic interior basins of South America. *Milani1999*, 22:199–205.
- Minsky, M. and Papert, S. (1969). *Perceptrons*. 2 edition.
- Mitchell, T. M. (1997). Decision Tree Learning.
- Mohriak, W., Szatmari, P., and Anjos, S. (2008). *Sal: Geologia e Tectônica. Exemplos nas Bacias Brasileiras*. Beca, São Paulo, SP., 1 edition.
- Poulton, M. M. (2002). Neural networks as an intelligence amplification tool: A review of applications. *Geophysics*, 67(3):979.
- Roberts, D. A., Numata, I., Holmes, K., Batista, G., Krug, T., Monteiro, A., Powell, B., and Chadwick, O. A. (2002). Large area mapping of land-cover change in Rondônia using multitemporal spectral mixture analysis and decision tree classifiers. *Journal of Geophysical Research D: Atmospheres*, 107(20).
- Rosenblatt, F. (1962). Principles of Neurodynamics. Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms. *Archives of General Psychiatry*, 7:218–219.
- Saljooghi, B. S. and Hezarkhani, A. (2014). Comparison of WAVENET and ANN for predicting the porosity obtained from well log data. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 123:172–182.
- Schneider, R., Muhlmann, H., Tommasi, E., Medeiros, R., Daemon, R., and Nogueira, A. (1974). Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. volume 4. Anais do Congresso Brasileiro de Geologia.
- Schott, G. D. (1993). Penfield's homunculus: a note on cerebral cartography. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 56(4):329–333.
- Simard, M., Saatchi, S. S., and De Grandi, G. (2000). The use of decision tree and multiscale texture for classification of JERS-1 SAR data over tropical forest. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 38(5 I):2310–2321.
- Vail, P. R., Mitchum, R. M., and Thompson, S. (1977). *Seismic stratigraphy and global changes of sea level*. Seismic stratigraphy: applications to hydrocarbon exploration. APPG.
- Zalan, P. V. and Wolf, S. (1987). Tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. In *Simpósio sul-brasileiro de geologia, SBG, 3, Atas, Curitiba-PR.*, volume 1, pages 441–477.
- Zhang, L., Poulton, M., Zhang, Z., Chakravarthy, S., and Mezzatesta, A. (1999). Fast forward modeling simulation of resistivity well logs using neural network. *69th Ann. Internat. Mtg*, pages 124–127.

Inteligência Artificial Aplicada ao Reconhecimento de Padrões Litológicos.

Carreira, V.R.

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclídeo
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References



Observatório Nacional

Rua General José Cristino, 77 CEP 20921-400

Rua General Bruce, 586 CEP 20921-030

Bairro Imperial de São Cristóvão, Rio de Janeiro - RJ

PABX: 55 21 3504-9100

www.on.br

Introdução

- Definições
- Pesquisa bibliográfica
- Objetivo

Contexto Geológico e Localização

Metodologia

- Classificador euclideano
- Classificador de mahalanobis
- Agrupamento e o espaço de atributos
- Kohonen - SOM
- O programa da Rede

Resultados e Discussões

- Dado Sintético
- Dado Real

Conclusões

Cronograma

References