



## PL02 - Introdução ao RapidMiner

AEC - Mestrado em Engenharia Biomédica

https://hpeixoto.me/class/aec



#### Plano de Aula - PL08

- Introdução ao RapidMiner
- **( Exemplo de Correlação**
- Ficha Exercícios (fe02)



## ☑ Introdução ao RapidMiner Studio



### RapidMiner Studio

O **RapidMiner** é uma ferramenta comercial para análise de dados que utiliza machine learning e pode ser considerada uma alternativa para a ferramenta Weka.

Esta ferramenta desenvolvida pela empresa com o mesmo nome, tem como principal missão acelerar o processo de criação de análises preditivas e torná-las mais fáceis para serem aplicadas em cenários práticos de negócios.





### RapidMiner Studio

#### Download:

(necessidade de executar login. Fazer com o login de aluno)

https://rapidminer.com/





#### **Contexto e Perspectiva**



A Sara é gerente regional de vendas de um fornecedor nacional de combustíveis fósseis para aquecimento doméstico.

A recente **volatilidade nos preços** de mercado do gasóleo para aquecimento específico, juntamente com uma grande variabilidade no tamanho de cada pedido de óleo para aquecimento doméstico, tem preocupado a Sara.

Que comportamentos e outros fatores que podem influenciar a procura por gasóleo?

Que fatores estão relacionados com uso de óleo para aquecimento e como se pode usar o conhecimento desses fatores para gerir melhor o inventário e antecipar a procura?

O Data Mining pode ajudá-la a compreender esses fatores e interações



#### **Business Understanding**

O objetivo da Sara é compreender melhor como a sua empresa pode ter sucesso no mercado de gasóleo para aquecimento doméstico

Ela reconhece que existem muitos fatores que influenciam o consumo de gasóleo para aquecimento e acredita que, ao investigar a relação entre esses vários fatores, poderá monitorizar e responder melhor à procura. A Sara decidiu selecionar a correlação como uma forma de modelar o relacionamento entre os fatores que pretende investigar.

A **correlação** é uma medida estatística que mede o quão fortes são os relacionamentos entre atributos num dataset.



#### **Data Understanding**

Usando os dados do empregador da Sara, extraídos principalmente da base de dados de cobrança da empresa, foi criado um dataset composto pelos seguintes atributos:

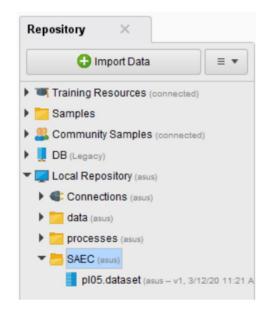
- **Insulation:** classificação de densidade que varia de 1 a 10 e indica a espessura do isolamento de cada casa. Uma casa com uma classificação de densidade de um é mal isolada, enquanto uma casa com uma densidade de dez possui um excelente isolamento.
- Temperature: temperatura ambiente média externa de cada casa no ano mais recente, medida em graus Fahrenheit.
- **Heating\_Oil:** número total de unidades de óleo de aquecimento adquiridas pelo proprietário de cada casa no ano mais recente.
- Num\_Occupants: número total de ocupantes que vivem em cada casa.
- Avg\_Age: idade média dos ocupantes que vivem em cada casa.
- Home\_Size: classificação, numa escala de 1 a 8, do tamanho geral da casa. Quanto maior o número, maior a casa.



#### **Data Preparation**

Download do dataset: pl08-dataset.csv

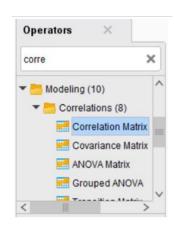
- 1. Importar o CSV para o repositório rapidminer (ImportData -> MyComputer)
- 2. Verificar a view dos resultados e inspecionar os dados CSV importados (Data, Statistics)





#### **Modeling**

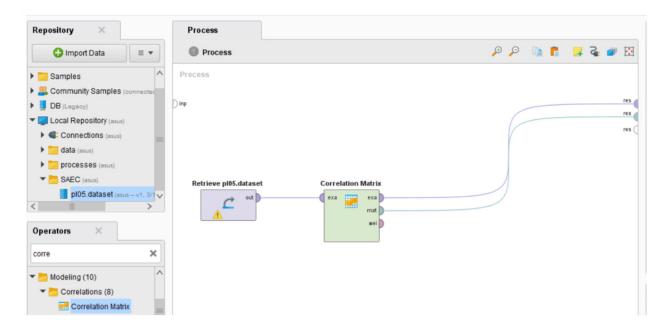
- 3. Mude para a perspetiva de design e arraste o dataset para a janela do processo;
- 4. No separador Operadores (secção das ferramentas de Data Mining), no canto inferior esquerdo, use a caixa de pesquisa e escreva a palavra "correlation". A ferramenta necessária chamase "Correlation Matrix". Arraste-a para a janela do processo e solte-a.





#### **Modeling**

5. Estabeleça as ligações tal como representadas na figura. Clique em Run.





#### **Modeling**

#### Matriz de Correlação:

Attribut	Insulation	Temper	Heating	Num_O	Avg_Age	Home
Insulation	1	-0.794	0.736	-0.013	0.643	0.201
Tempera	-0.794	1	-0.774	0.013	-0.673	-0.214
Heating	0.736	-0.774	1	-0.042	0.848	0.381
Num_Oc	-0.013	0.013	-0.042	1	-0.048	-0.023
Avg_Age	0.643	-0.673	0.848	-0.048	1	0.307
Home_S	0.201	-0.214	0.381	-0.023	0.307	1



#### **Evaluation**

Coeficientes de correlação:

]0, 1] - Correlações Positivas

[-1, 0[ - Correlações Negativas

Hugo Peixoto - hpeixoto@di.uminho.pt



#### **Evaluation**

Attribut	Insulation	Temper	Heating	Num_O	Avg_Age	Home
Insulation	1	-0.794	0.736	-0.013	0.643	0.201
Tempera	-0.794	1	-0.774	0.013	-0.673	-0.214
Heating	0.736	-0.774	1	-0.042	0.848	0.381
Num_Oc	-0.013	0.013	-0.042	1	-0.048	-0.023
Avg_Age	0.643	-0.673	0.848	-0.048	1	0.307
Home_S	0.201	-0.214	0.381	-0.023	0.307	1

Os atributos *heating\_oil consumption* e *Insulation rating level* possuem uma correlação positiva de 0.736.

#### Qual o significado deste valor?



#### **Evaluation**

Correlações positivas significam, por um lado, que à medida que o valor de um atributo aumenta, o valor do outro atributo também aumenta.

Por outro lado, uma correlação positiva também pode ser encontrada quando à medida que o valor de um atributo diminui, o valor do outro atributo também diminui.



#### **Evaluation**

Quando os valores dos atributos se movem na mesma direção, a correlação é positiva.



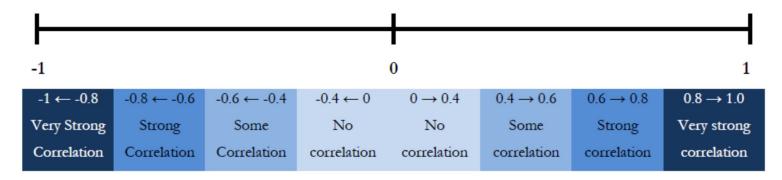
Quando os valores dos atributos se movem em direções opostas, a correlação é negativa.





#### **Evaluation**

Os coeficientes de correlação não permitem apenas determinar a relação entre atributos, mas também nos dizem algo sobre a **força** da correlação



Quanto mais próximo um coeficiente de correlação estiver de 1 ou de -1, mais forte é a correlação dos atributos.



#### **Evaluation**

O RapidMiner ajuda a reconhecer as correlações fortes através de uma codificação por cores tanto no separador Data como no separador Matrix Visualization.





#### **Evaluation**

Com este estudo foi possível perceber que os dois atributos mais fortemente correlacionados são o Heating\_Oil e o Avg\_Age, com um coeficiente de 0,848.

À medida que a idade média dos ocupantes de uma casa aumenta, aumenta também o uso de gasoleo de aquecimento nessa casa. Porquê?



A suposição de que uma correlação prova causalidade é perigosa e muitas vezes falsa



#### **Evaluation**

O coeficiente de correlação entre Avg\_Age e Temperature é de -0.673 correlação negativa forte

"À medida que a idade dos moradores de uma casa aumenta, a temperatura externa diminui; e à medida que a temperatura aumenta, a idade dos moradores diminui."

Embora estatisticamente exista uma correlação entre estes dois atributos, não há nenhuma razão lógica para que a idade média dos ocupantes de uma casa possa ter algum efeito sobre a temperatura externa da casa e vice-versa.



A suposição de que uma correlação prova causalidade é perigosa e muitas vezes falsa



#### **Evaluation**

Outra falsa interpretação é que os coeficientes de correlação são percentagens(%).

Um coeficiente de correlação de 0,776 ≠ 77,6% de variabilidade entre esses atributos.

A fórmula matemática subjacente ao cálculo dos coeficientes de correlação mede apenas a força, como indicado pela proximidade de 1 ou -1, da interação entre os atributos.



#### **Deployment**

O conceito de deployment em Data Mining significa fazer algo com os resultados do modelo, ou seja, tomar algumas medidas com base no que o modelo aprendeu. Existem várias coisas que a Sara pode fazer para agir com base no modelo/conhecimento obtido:

Remover o atributo
Num\_Occupants

Investigar o papel do isolamento da casa

Aumentar a granularidade do data set

Adicionar **atributos** ao *data set* 



#### **Deployment**

Remover o atributo
Num\_Occupants

O número de pessoas que vivem numa casa pode logicamente parecer uma variável que influencia o uso de gasóleo, mas este não se correlacionou de forma significativa com mais nenhum atributo.

Investigar o papel do isolamento da casa

O atributo de Isolamento foi bastante correlacionado com uma série de outros atributos. Isto significa que pode haver a oportunidade de fazer parceria com uma empresa especializada em adicionar isolamento às casas existentes ou até mesmo criar a sua própria empresa.



#### **Deployment**

Aumentar a granularidade do dataset

Este data set tem atributos de baixa granularidade como a temperatura média anual. As temperaturas flutuam ao longo do ano e, portanto, medidas mensais, ou mesmo semanais, mostrariam resultados mais detalhados e próximos da realidade.

Adicionar **atributos** ao *data set* 

Por exemplo, talvez o número de instrumentos que consomem gasóleo de aquecimento em cada casa, como forno se/ou caldeiras, acrescentasse algo ao estudo da Sara.



### Ficha de Exercícios 02





## PL02 - Introdução ao RapidMiner

AEC - Mestrado em Engenharia Biomédica

https://hpeixoto.me/class/aec