

Universidade do Minho

Escola de Engenharia

D escoberta do C onhecimento

José Machado

Cristiana Neto

RAPIDMINER





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.

Download RapidMiner Studio: https://rapidminer.com/get-started/



CORRELAÇÃO COM O RAPIDMINER

CONTEXTO E PRESPECTIVA





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 óleo para aquecimento específico, juntamente com uma grande variabilidade no tamanho de cada pedido de óleo para aquecimento doméstico, tem preocupado a Sara.

Ela sente a necessidade de saber os tipos de comportamento e outros fatores que podem influenciar a demanda por óleo para aquecimento no mercado doméstico.

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 demanda?

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

BUSINESS UNDERSTANDING



O objetivo da Sara é entender melhor como a sua empresa pode ter sucesso no mercado de óleo para aquecimento doméstico.

Ela reconhece que existem muitos fatores que influenciam o consumo de óleo para aquecimento e acredita que, ao investigar a relação entre esses vários fatores, poderá monitorizar e responder melhor à demanda de óleo para aquecimento. 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 *data set*.

DATA UNDERSTANDING



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

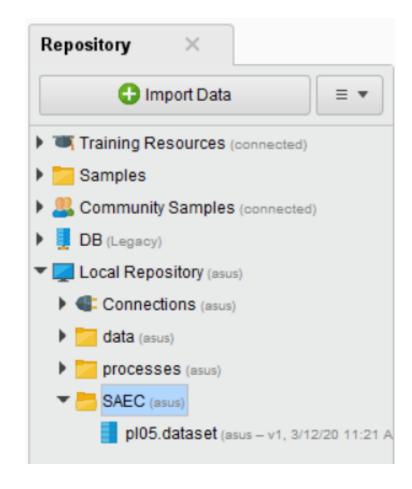
- **Insulation**: classificação de densidade que varia de 1 a 10 e indica a espessura do isolamento de cada casa. Uma casa com uma classificação de densidade de um é mal isolada, enquanto uma casa com uma densidade de dez possui um excelente isolamento.
- **Temperature**: temperatura ambiente média externa 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.





Download do dataset: pl05-dataset.csv

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



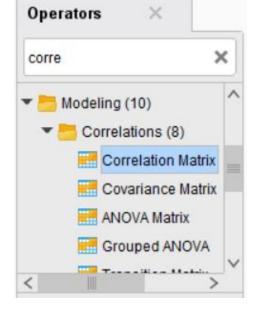
MODELING



1. Mude para a perspetiva de design e arraste o dataset para a janela do processo.

2. 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 chama-se 'Correlation Matrix'. Arraste-a para a janela do

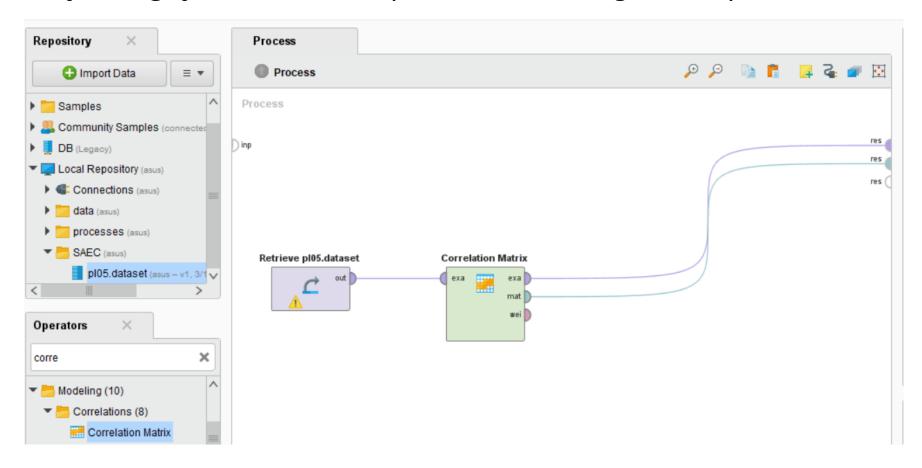
processo e solte-a.







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







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







entre 0 e 1



entre 0 e -1



Correlações positivas



Correlações negativas





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	0.38	-0.023	0.307	1

Os atributos *Heating_Oil consumption* e *Insulation rating level* possuem uma correlação positiva de 0.736

O que é que isto significa?



O que é que isto significa?

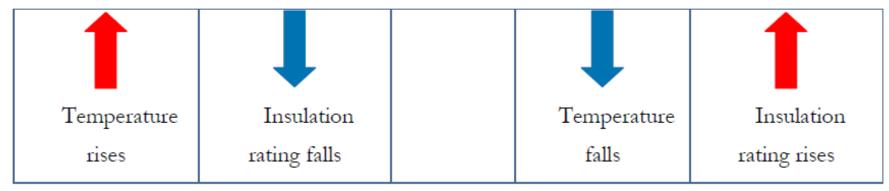
Correlações que são positivas significam que à medida que o valor de um atributo aumenta, o valor do outro atributo também aumenta. Mas, uma correlação positiva também significa que à medida que o valor de um atributo diminui, o valor do outro atributo também diminui.



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

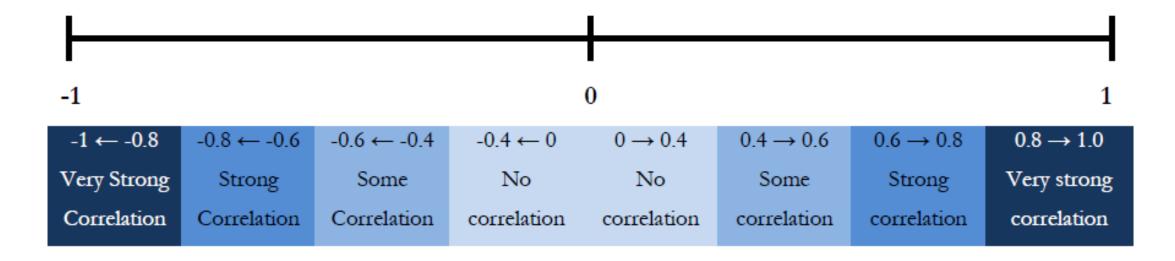


Quando os valores dos atributos se movem em direções opostas, a correlação é negativa.





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





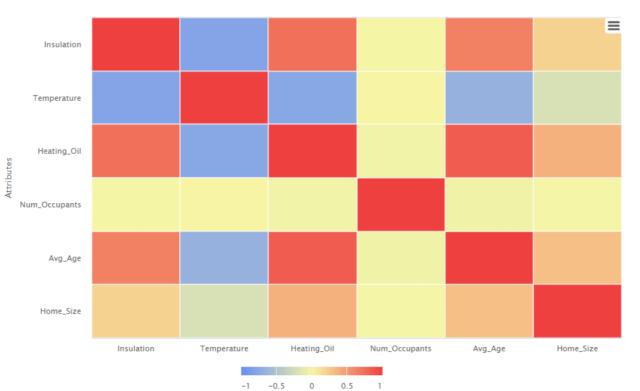
Quanto mais próximo um coeficiente de correlação estiver de 1 ou de -1, mais forte é a correlação dos atributos.





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

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





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 óleo de aquecimento nessa casa. <u>Porquê?</u>



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



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



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



Um coeficiente de correlação de 0,776 \neq 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.





O conceito de *deployment* (implementação) 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 obtido:

Remover o atributo Num_Occupants

Investigar o papel do isolamento da casa

Aumentar a granularidade do data set

Adicionar **atributos** ao *data set*



Remover o atributo
Num_Occupants



O número de pessoas que vivem numa casa pode logicamente parecer uma variável que influencia o uso de energia, 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.



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 óleo de aquecimento em cada casa, como fornos e/ou caldeiras, acrescentasse algo ao estudo da Sara.