



# 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/>



# Exemplo de Correlação

# Exemplo de Correlação

## 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**

# Exemplo de Correlação

---

## Business Understanding

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

Ela reconhece que existem muitos fatores que influenciam o consumo de gásóleo para aquecimento e acredita que, ao investigar a relação entre esses vários fatores, poderá monitorizar e responder melhor à procura. A Sara decidiu seleccionar 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.



# Exemplo de Correlação

## 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:

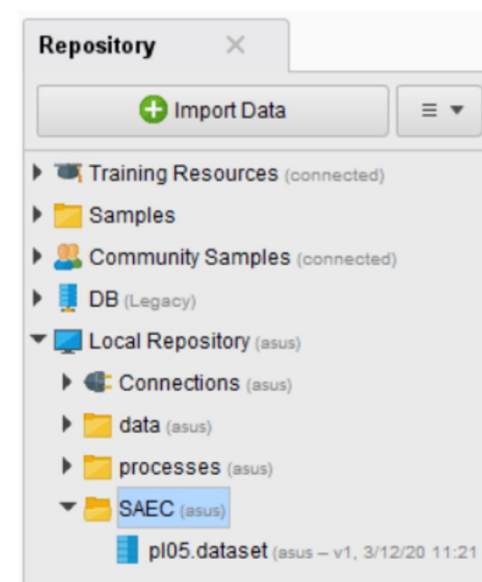
- **Insulation:** classificação de densidade que varia de 1 a 10 e indica a espessura do isolamento de cada casa. Uma casa com uma classificação de densidade de um é mal isolada, enquanto uma casa com uma densidade de dez possui um excelente isolamento.
- **Temperature:** temperatura ambiente média externa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

# Exemplo de Correlação

## Data Preparation

Download do dataset: pl02-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)

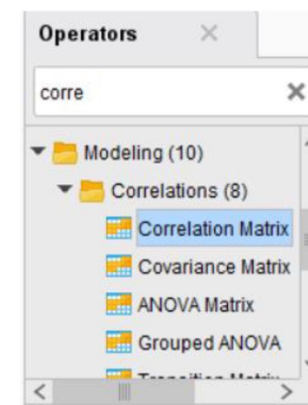


# Exemplo de Correlação

## Modeling

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

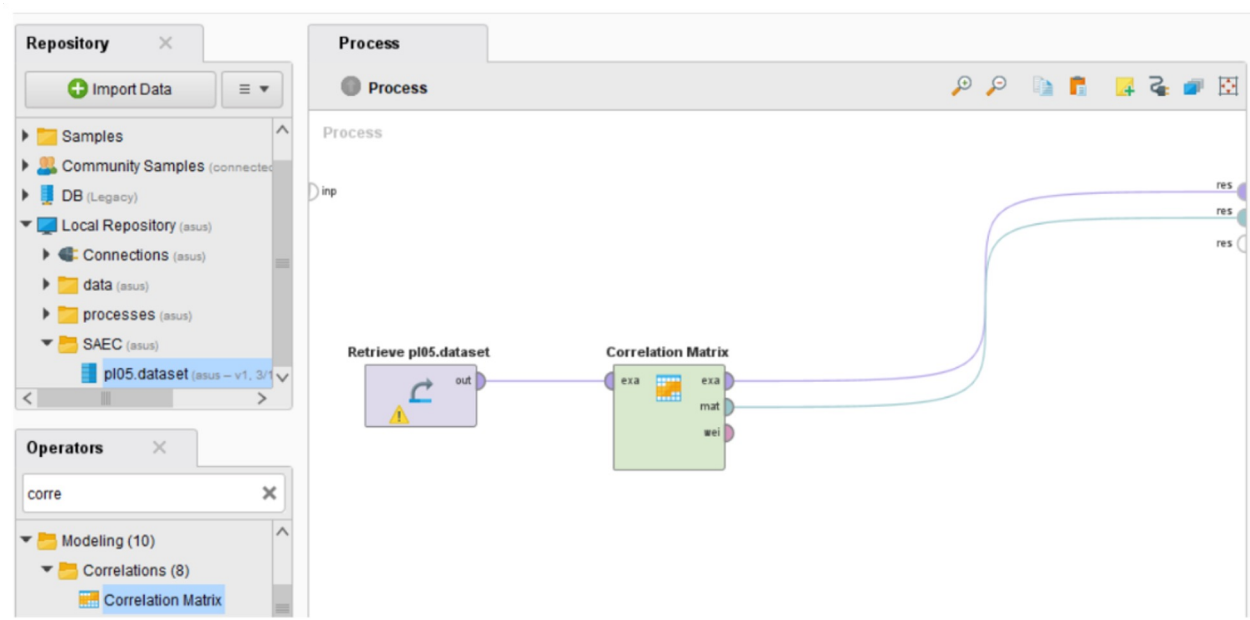
4. No separador Operadores (secção das ferramentas de Data Mining), no canto inferior esquerdo, use a caixa de pesquisa e escreva a palavra "correlation". A ferramenta necessária chama-se "Correlation Matrix". Arraste-a para a janela do processo e solte-a.



# Exemplo de Correlação

## Modeling

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



# Exemplo de Correlação

## 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        |

# Exemplo de Correlação

---

## Evaluation

Coeficientes de correlação:

$]0, 1]$  - Correlações Positivas

$[-1, 0[$  - Correlações Negativas

# Exemplo de Correlação

## 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?**

# Exemplo de Correlação

---

## 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.







# Exemplo de Correlação

## Evaluation

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

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| <br>Heating Oil use<br>rises | <br>Insulation<br>rating also rises |  | <br>Heating Oil use<br>falls | <br>Insulation<br>rating also falls |
|---|--|--|---|--|

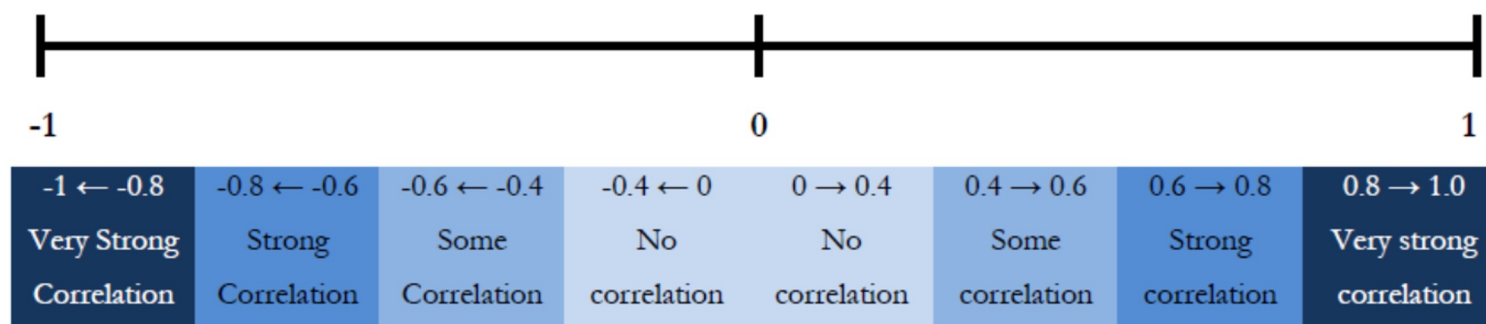
Quando os valores dos atributos se movem em direções opostas, a correlação é negativa.

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| <br>Temperature<br>rises | <br>Insulation<br>rating falls |  | <br>Temperature<br>falls | <br>Insulation<br>rating rises |
|---|---|--|---|---|

# Exemplo de Correlação

## Evaluation

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



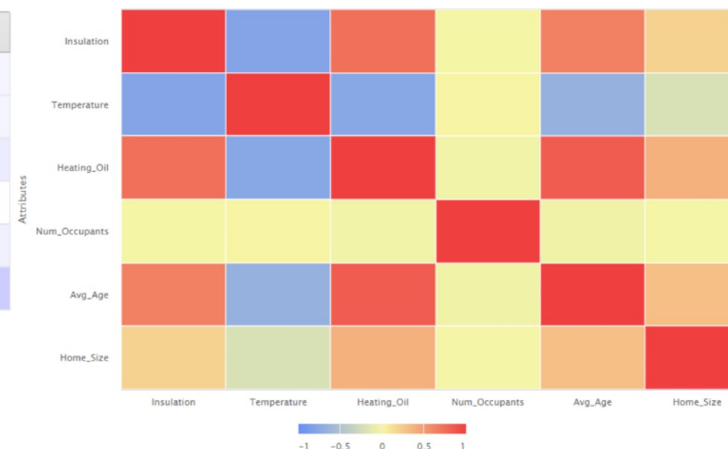
Quanto mais próximo um coeficiente de correlação estiver de 1 ou de -1, mais forte é a correlação dos atributos.

# Exemplo de Correlação

## Evaluation

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        |



# Exemplo de Correlação

## 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**

# Exemplo de Correlação

## 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**

## Exemplo de Correlação

---

### Evaluation

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.

# Exemplo de Correlação

## 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*

# Exemplo de Correlação

## 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.



# Exemplo de Correlação

## 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 gásóleo 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>