

# Insper Inteligência Artificial e Tomada de Decisão

Experiência Aberta – Educação Executiva

## Experiência Aberta Insper

- Disponibilizar para executivos e empresários conhecimentos específicos num curtíssimo espaço de tempo
- Encontros on-line e ao vivo, com duração de três horas, realizados aos sábados pela manhã

Insper | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

2

## Inteligência Artificial e Tomada de Decisão

- Conhecer as principais técnicas de inteligência artificial e suas aplicações em processos de tomada de decisão
- Professores:



Prof. Dr. André Filipe de M. Batista



Prof. Dr. Enrique Alvarez

Insper | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

3

## Agenda

- O processo de tomada de decisão – Prof. Enrique Alvarez
- Perguntas e Respostas
- IA para tomada de decisão – Prof. André Filipe
- Perguntas e Respostas
- Survey
- Encerramento

Insper | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

4

Insp<sup>er</sup>

## “O processo de tomada de decisão: vieses, problemas e dilemas”

Experiência Aberta – Educação Executiva

Enrique Álvarez Ruano

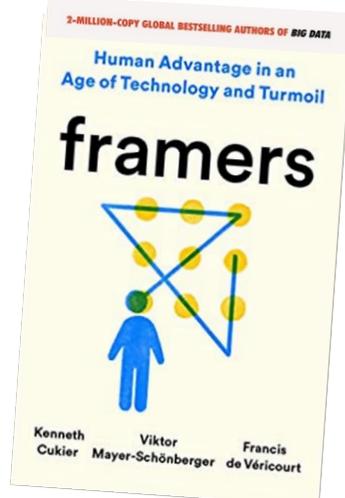
## Vamos refletir sob duas perguntas referidas ao processo de tomada de decisão

- ➔ Como influenciam meus Modelos Mentais (vieses) no processo de tomada de decisão?
  - “*The machine Vs the mob*”
- Como mudar minha perspectiva na hora de definir um processo de tomada de decisão?
  - “*Or thinking... or and thinking?*”

Insp<sup>er</sup> | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

6

## “The machine” Vs “the mob”



Insp<sup>er</sup> | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

7

## Descreva esta imagem...



Insp<sup>er</sup> | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

8

## Como utiliza a informação? Abstrato Vs Concreto

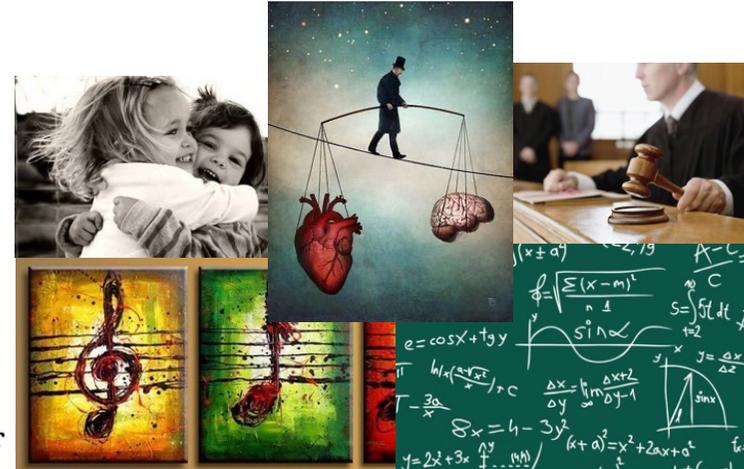


Inspere

www.insper.edu.br

9

## Como toma as decisões? Sentir Vs Pensar



Inspere

10

## MBTI Myers Briggs Type Indicator: Preferências população EUA

	Executivos 76 %	Executivos banco 96 %	Mulheres 77 %
	Pensar ("thinking") (40 %)		Sentir ("feeling") (60 %)
Concreto ("sensing") (73 %)	30 %	43 %	
Abstrato ("intuition") (27 %)	10 %	17 %	

Executivos  
42 %

Executivos  
"técnicos" 54 %

Inspere

www.insper.edu.br

Datos basados en MBTI  
The Myers Briggs Foundation <https://www.myersbriggs.org/>  
Center for Creative Leadership <https://www.ccl.org/>

11

## Tomada de decisão: estágios... ... e Modelos Mentais / Vieses

1. Definição do problema
2. Estabelecimento das condições para resolução
3. Definição do objetivo
4. Obter e avaliação das variantes das soluções possíveis
5. Escolha da solução (Decision Making)

Abstrato  
Vs  
Concreto

Pensar  
Vs  
Sentir

?????

Inspere

www.insper.edu.br

12

## Bandwagon



"Humans have a strong desire to be part of a group. That desire makes us susceptible to fads, fashions, and idea contagions"  
(Michael Mauboussin)

"Western bluebirds at the edge", Robert Lalonde

## Diversity



"The best ideas emerge when very different perspectives meet"  
(Frans Johansson)

## Anchoring Recency Availability



"It amazes me how people are often more willing to act based on little or no data than to use data that is a challenge to assemble"  
(Robert J. Shiller)

"Kashim'u", Paola Dongre

## Perspective



"Perception is almost always the result of a particular point of view, not of extensive perceptual exploration"  
(Edward de Bono)

"Mundane Future", Chen MaoHui

## Confirmation Blind spot



"La parabole des aveugles", Martin van Cleve

## Status quo



"Our kultur brille -culture glasses- allow us to make sense of the culture we inhabit, but these same glass can blind us to things outsiders pick up immediately" (Martin Lindstrom)

"Kindred guardians", Justin Mott

## Loss aversion Optimism

Take risks. Ask big questions. Don't be afraid to make mistakes; if you don't make mistakes, you're not reaching far enough (David Packard)



## O que é um Modelo Mental?



Os modelos mentais são suposições profundamente enraizadas, generalizações, ilustrações, imagens, o historias que influem sobre como entendemos o mundo e como atuamos nele (Peter Senge)

## Vamos refletir sob duas perguntas referidas ao processo de tomada de decisão

- Como influenciam meus Modelos Mentais (vieses) no processo de tomada de decisão?

- **"The machine Vs the mob"**



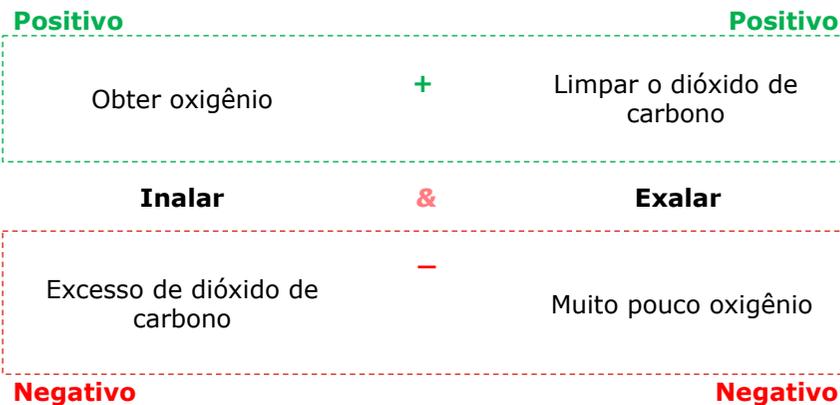
- Como mudar minha perspectiva na hora de definir um processo de tomada de decisão?

- **"Or thinking... or and thinking?"**

## Polaridades / dilemas / paradoxos



## Exemplo de polaridade: "respirar"



## Exemplo de polaridade: "Resultados Vs Relacionamentos" ... ao lidar com clientes



## Problema ou polaridade / dilema / paradoxo?

**Inalar & Exalar**  
**Resultados & Relacionamentos**

- ❖ A dificuldade vai **continuar no tempo**?
- ❖ Existem duas alternativas que são **interdependentes**, o que significa que você só pode se concentrar em um polo por um tempo antes de ser obrigado a se concentrar no outro polo?
- ❖ É necessário, com o tempo, ter as **vantagens dos dois** polos?

## Problema ou polaridade / dilema / paradoxo?

**Problema**  
**Contratar um candidato específico**

**Atribuir o orçamento para...**

**Conceder um crédito a...**

**OU**

**Escolha**

**Polaridade**  
**Estratégia & Execução**

**Atividade & Descanso**

**Rentabilidade & Crescimento**

**AMBOS / E**

**Equilíbrio dinâmico**

- ❖ A dificuldade vai **continuar no tempo**?
- ❖ Existem duas alternativas que são **interdependentes**, o que significa que você só pode se concentrar em um polo por um tempo antes de ser obrigado a se concentrar no outro polo?
- ❖ É necessário, com o tempo, ter as **vantagens dos dois** polos?

## Algumas das principais polaridades "de negócio"

**Resultados & Relacionamentos**

**Crescimento no longo prazo & Rentabilidade no curto prazo**

**Estratégia & Tática / operativa / implantar**

**Eficiência & Qualidade de serviço**

**Exploration (core business) & Innovation (diversificar)**

**Vida pessoal & Carreira profissional**

**Empoderar & Controlar**

## Tomada de decisão: estágios

1. Definição do problema
2. Estabelecimento das condições para resolução
3. Definição do objetivo
4. Obter e avaliação das variantes das soluções possíveis
5. Escolha da solução (Decision Making)

## Tomada de decisão: estágios... ... e Polaridades / Dilemas / Paradoxos

1. Definição do problema
2. Estabelecimento das condições para resolução
3. Definição do objetivo
4. Obter e avaliação das variantes das soluções possíveis
5. Escolha da solução (Decision Making)

**Abstrato**  
**Vs**  
**Concreto**

**Pensar**  
**Vs**  
**Sentir**

?????

## Inovar & Manter as essências



USS Independence carrier Vs Italy America Vespucci Marina Militare training ship

## Estrutura & Flexibilidade



## Generalista & Especialista



Wid-19, in the corridors of the medical distress', Jorge Iván Muñoz Méndez

## Estandarizado & Personalizado



"A Painter's Touch", Patrice DHOTMAN DE VILLIERS



## Conservador & Arriscado

© Ina "Towards the Last Prayer", Mohammed Rimon, Bangladesh

## Expert & Learner



"The Journey to the End of the World", Iwona Podlasinska

## Tomada de decisão: polaridades

**Generalista & Especialista**

**Estrutura & Flexibilidade**

**Estandarizado & Personalizado**

**Inovar & Manter as essências**

**Conservador & Arriscado**

**Sensação Vs Intuição**

**Expert & Learner**

**Pensamento Vs Sentimento**

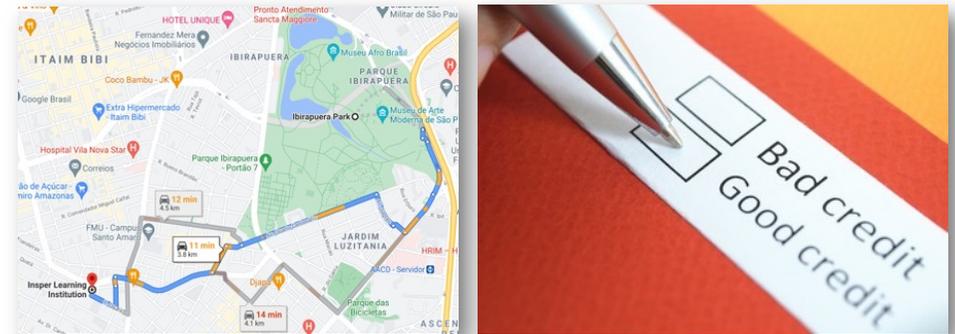
**Or Thinking & And Thinking**

1. Definição do problema
2. Estabelecimento das condições para resolução
3. Definição do objetivo
4. Obter e avaliação das variantes das soluções possíveis
5. Escolha da solução (Decision Making)

# Inspêr IA para Tomada de Decisão

Prof. Dr. André Filipe M. Batista

## Otimização vs Decisão



Inspêr | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

38

## Estágios

1. Definição do problema
2. Estabelecimento das condições para resolução
3. Definição do objetivo
4. Obter e avaliação das variantes das soluções possíveis
5. Escolha da solução (Decision Making)



39

Inspêr | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

## Inteligência Artificial

- Estratégias e técnicas computacionais voltadas para o auxílio da tomada de decisão dada a informação disponível, com a capacidade de se adaptar a novas situações
- Inteligência Artificial é um problema de **análise de dados**

Inspêr | [www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)

40

## Como as máquinas aprendem?

### Inteligência artificial clássica

#### Regras para a tomada de decisão ensinada por humanos

- Identificar spam via palavras-chave.
- Traduzir uma frase através de dicionário e regras de gramática.
- Identificar caras humanas por meio da forma de nariz, olho, boca etc.

### Inteligência artificial com machine learning

#### Máquinas aprendendo sozinhas!

Tomada de decisão via identificação de padrões complexos nos dados.

*É como uma criança aprende!*



Créditos: Alexandre Chavegato / USP

41

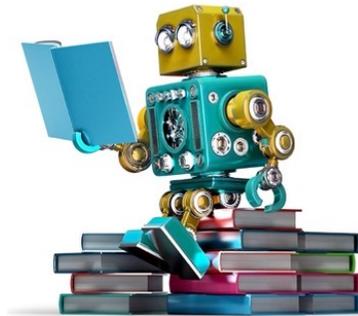
## Escreva as regras para classificação!



42

## Como resolver problemas com o auxílio da IA?

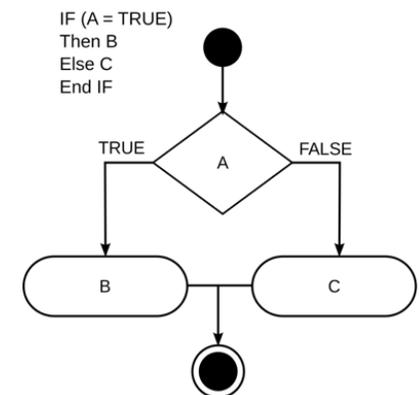
- Regras exatas
- Métodos que lidam com incertezas
- Machine Learning



43

## Regras Exatas

- Regras no estilo **SE <condição> ENTÃO <ação>**
- Auxiliam as ações de diagnóstico e prognóstico
- Limita-se a nossa capacidade de mapear o problema em regras determinísticas

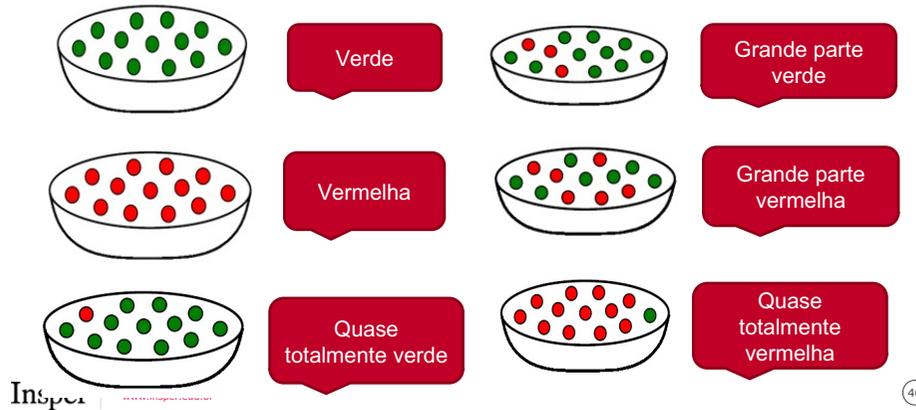


44

## Regras Exatas

Rule	Symptom or Fact	Yes	No	Explanation
1	Is the light green?	Go through the intersection.	Go to Rule 2.	Should be safe if light is green. If not, need more information.
2	Is the light red?	Go to Rule 4.	Go to Rule 3.	Should stop, may not be able to.
3	Is the light likely to change to red before you get through the intersection?	Go to Rule 4.	Go through the intersection.	Will only reach this point if light is yellow, then you'll have two choices.
4	Can you stop before entering the intersection?	Stop.	Go to Rule 5.	Should stop, but there may be a problem if you can't.
5	Is traffic approaching from either side?	Prepare to crash.	Go through the intersection.	Unless the intersection is clear of traffic, you're likely to crash.

## Métodos que lidam com incertezas



## Métodos que lidam com incertezas

- Lotfi Zadeh (Universidade da Califórnia) apresentou a teoria dos conjuntos difusos (**Fuzzy**) para a resolução de problemas com alto grau de incerteza, sem a perda de informações importantes durante a manipulação dos dados
- A Lógica Fuzzy se preocupa em modelar os modos imprecisos do raciocínio que têm papel fundamental na habilidade humana de tomar decisões
- É uma ferramenta capaz de capturar informações imprecisas descritas em linguagem natural e convertê-las para um formato numérico

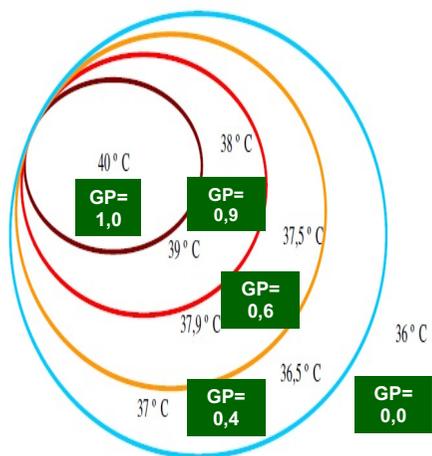


## Estou com febre?

- As temperaturas serão classificadas de acordo com o **grau de pertinência/participação (GP)** no conjunto de pessoas com febre

## Estou com febre?

- Assim, pode-se dizer que se determinada pessoa estiver com uma temperatura de  $37,5^{\circ}\text{C}$ , possui um GP no conjunto de pessoas com febre igual a 0,6



## Métodos que lidam com incertezas

- Princípio da Incompatibilidade (Zadeh)**
  - Conforme a complexidade de um sistema aumenta, a nossa habilidade de fazer declarações precisas e significativas sobre o comportamento diminui, até alcançar um limite além do qual precisão e relevância se tornam características **mutuamente exclusivas**

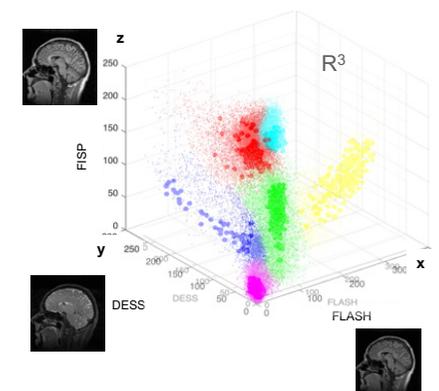
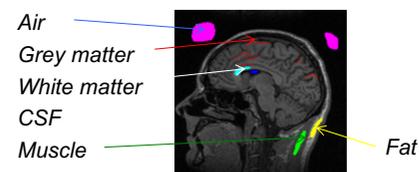


## Machine Learning

- Em vez de buscarmos fornecer regras (exatas ou não) para a máquina, por que não deixamos a máquina aprender sobre nossas decisões anteriores?



## Machine Learning



## Exemplo Prático:

## Concessão de crédito habitacional



## Crédito para compra de imóvel

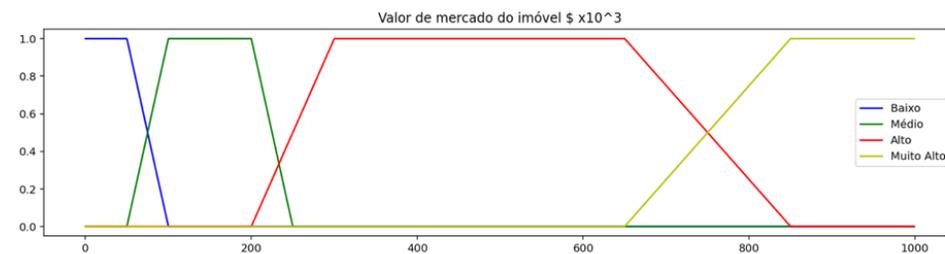
- Uma empresa de crédito necessita aperfeiçoar seus métodos de concessão de créditos habitacionais
- Vamos demonstrar os possíveis cenários de dados sendo utilizados na **tomada de decisão** para concessão desse crédito!

## Cenário 01: Regras Exatas

- A empresa possui a seguinte regra:
- SE **<valor da parcela>** for até 30% da **<renda líquida>** do cliente, ENTÃO <conceda o crédito>

## Cenário 02: Incertezas

- Valor de Mercado



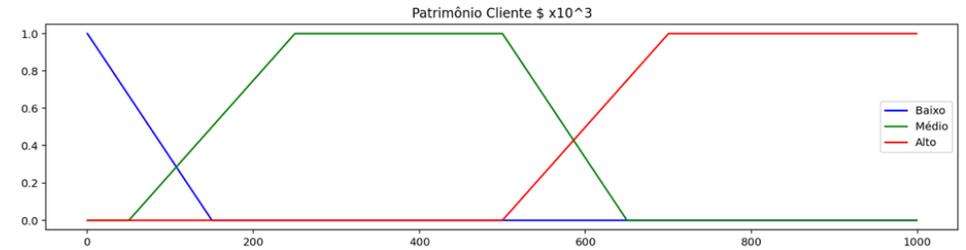
## Cenário 02: Incertezas

- Localização do Imóvel



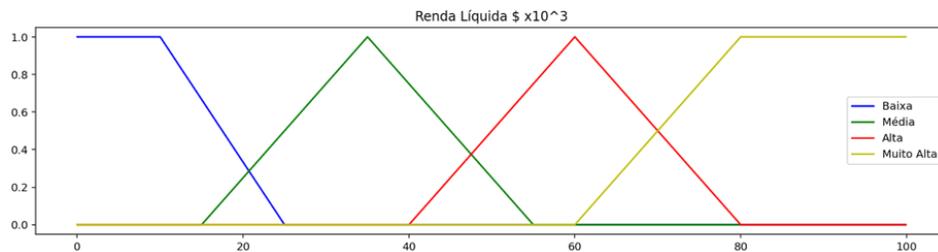
## Cenário 02: Incertezas

- Patrimônio do cliente



## Cenário 02: Incertezas

- Renda Líquida



## Cenário 02: Incertezas

- Taxa de Juros



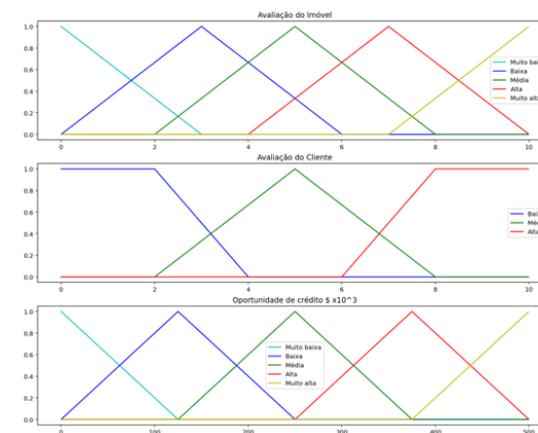
## Cenário 02: Regras

- Avaliação do imóvel
  - SE <valor de mercado> é <baixo> ENTÃO avaliação é <baixa>
  - SE <localização> é <ruim> ENTÃO avaliação é <baixa>
  - SE <localização> é <regular> e <valor de mercado> é <médio> então avaliação é <média>
  - Se <localização> é <excelente> e <valor de mercado> é <alto> então avaliação é <alta>
- ...



## Cenário 02: Regras

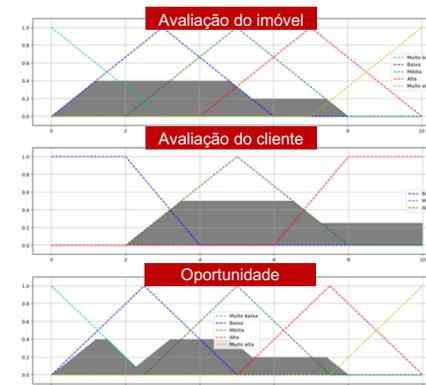
- Avaliação do imóvel
  - Localização
  - Valor
- Avaliação do Cliente
  - Renda
  - Bens
- Oportunidade de Crédito
  - Valor
  - Juros



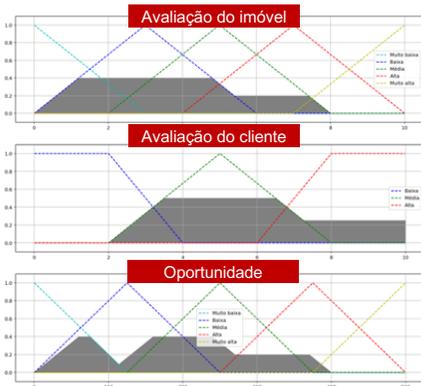
## Cenário 02 - Decisão

- João, deseja obter crédito para imóvel de valor de mercado de R\$ 150.000,00, que está em uma localização nota 3. Possui patrimônio de R\$ 300.000,00, renda líquida anual de R\$ 45.000,00. A taxa de juros considerada é de 8% a.a.
- Qual é o valor máximo de empréstimo que poderíamos oferecer ao João?

## Cenário 02 - Decisão



## Cenário 02 - Decisão



## Cenário 02 - Decisão



Valor do crédito: R\$ 129.000,00

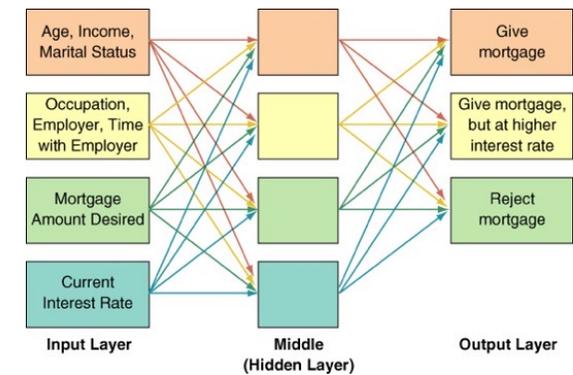
## Cenário 03

- Aprendendo com dados

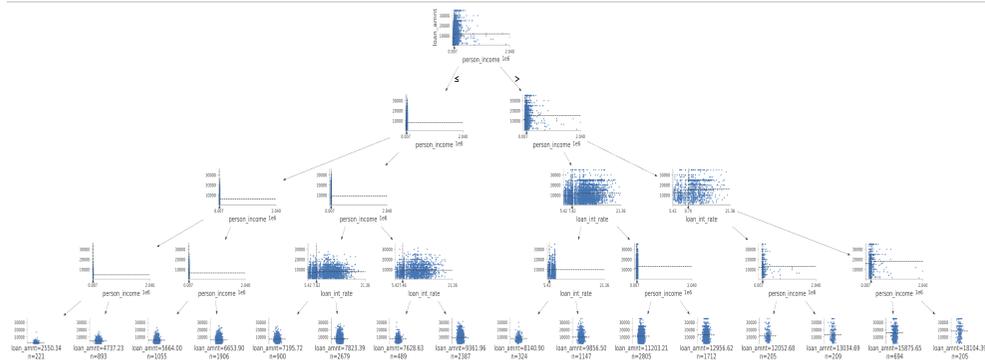
	person_age	person_income	person_emp_length	loan_amnt	loan_int_rate
1	21	9600	5.0	1000	11.140000
14	23	115000	2.0	35000	7.900000
15	23	500000	7.0	30000	10.650000
16	23	120000	0.0	35000	7.900000
20	25	162500	2.0	35000	7.490000
21	25	137000	9.0	34800	16.770000
23	24	10980	0.0	1500	7.290000
27	23	11000	0.0	1400	9.320000
31	25	120000	2.0	32000	6.620000
33	25	306000	2.0	24250	13.850000
34	26	300000	10.0	7800	13.490000
42	26	300000	10.0	20000	7.880000
43	23	300000	1.0	24250	19.410000
44	26	300000	9.0	10000	10.380000

## Cenário 03

- Aprendendo com dados



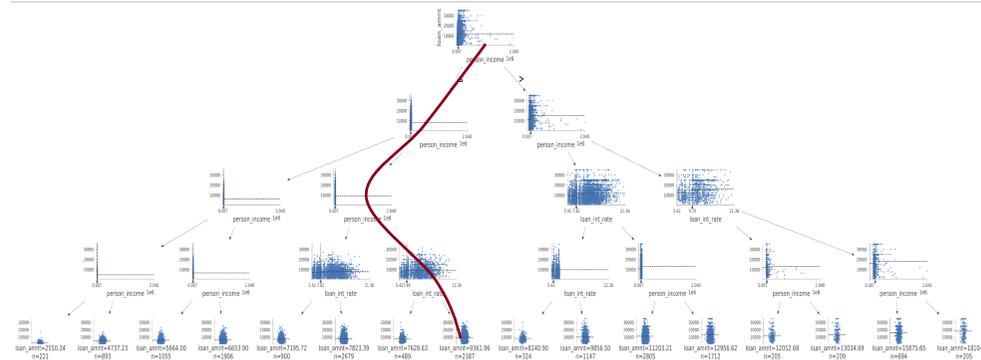
## Cenário 03



Erro médio: ~ R\$ 5.000,00

69

## Cenário 03



70



Obrigado pela  
participação

71