

# PICAT: Uma Linguagem de Programação Multiparadigma

Claudio Cesar de Sá

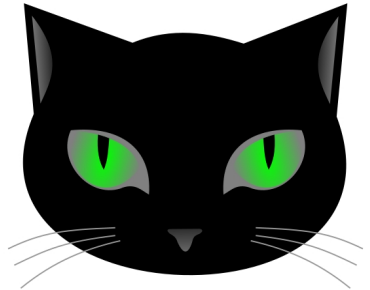
✉ [claudio.sa@udesc.br](mailto:claudio.sa@udesc.br)

Departamento de Ciência da Computação – DCC  
Centro de Ciências e Tecnologias – CCT  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

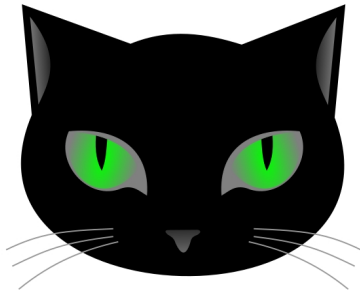
9 de junho de 2019



- A linguagem PICAT
- Requisitos e recursos
- O que esperar do curso?
- Agenda do curso
- Abrangência



- A linguagem PICAT
- Requisitos e recursos
- O que esperar do curso?
- Agenda do curso
- Abrangência



**Em resumo: Uma visão clara e precisa do que é o curso!**



- O que é o PICAT?



- O que é o PICAT?
  - Uma linguagem de programação de propósitos gerais – *canivete suíço*
  - Uma evolução do PROLOG (consagrada linguagem dos primórdios da IA)
  - Tem elementos das linguagens Python, Prolog e Haskell
- Uso e finalidades do PICAT:



- O que é o PICAT?
  - Uma linguagem de programação de propósitos gerais – *canivete suíço*
  - Uma evolução do PROLOG (consagrada linguagem dos primórdios da IA)
  - Tem elementos das linguagens Python, Prolog e Haskell
- Uso e finalidades do PICAT:
  - Uso de programas gerais: de simples à complexos (uma reflexão)
  - Provê suporte há vários *solvers* na área de Pesquisa Operacional
  - Área: IA, programação por restrições, programação inteira, planejamento, combinatória, etc



- O que é o PICAT?
  - Uma linguagem de programação de propósitos gerais – *canivete suíço*
  - Uma evolução do PROLOG (consagrada linguagem dos primórdios da IA)
  - Tem elementos das linguagens Python, Prolog e Haskell
- Uso e finalidades do PICAT:
  - Uso de programas gerais: de simples à complexos (uma reflexão)
  - Provê suporte há vários *solvers* na área de Pesquisa Operacional
  - Área: IA, programação por restrições, programação inteira, planejamento, combinatória, etc
- PICAT é um acrônimo:



- O que é o PICAT?
  - Uma linguagem de programação de propósitos gerais – *canivete suíço*
  - Uma evolução do PROLOG (consagrada linguagem dos primórdios da IA)
  - Tem elementos das linguagens Python, Prolog e Haskell
- Uso e finalidades do PICAT:
  - Uso de programas gerais: de simples à complexos (uma reflexão)
  - Provê suporte há vários *solvers* na área de Pesquisa Operacional
  - Área: IA, programação por restrições, programação inteira, planejamento, combinatória, etc
- PICAT é um acrônimo: **P.I.C.A.T.**





- Este curso é dirigido a você?



- Este curso é dirigido a você?
- Requisitos:



- Este curso é dirigido a você?
- Requisitos:
  - Conhecimento: noções de lógica matemática (proposicional e primeira-ordem), matemática elementar e alguma outra linguagem de programação
  - Dedicação: depende de você



- Este curso é dirigido a você?
- Requisitos:
  - Conhecimento: noções de lógica matemática (proposicional e primeira-ordem), matemática elementar e alguma outra linguagem de programação
  - Dedicação: depende de você
  - **Contudo: conhecimento prévio, estarei resumindo-os!**



- Este curso é dirigido a você?
- Requisitos:
  - Conhecimento: noções de lógica matemática (proposicional e primeira-ordem), matemática elementar e alguma outra linguagem de programação
  - Dedicação: depende de você
  - **Contudo: conhecimento prévio, estarei resumindo-os!**
- Motivação:



- Este curso é dirigido a você?
- Requisitos:
  - Conhecimento: noções de lógica matemática (proposicional e primeira-ordem), matemática elementar e alguma outra linguagem de programação
  - Dedicação: depende de você
  - **Contudo: conhecimento prévio, estarei resumindo-os!**
- Motivação:
  - Ao final você vai estar apto a resolver problemas computacionais difíceis: os famosos **NP-completos**!
  - Difícil: muitas linhas de código e muito conhecimento de algoritmos seriam necessários
  - Com Picat, há sofisticados esquemas prontos para se construir programas



Uma pausa ... dando tempo veja este vídeo – muito legal:

- <https://www.youtube.com/watch?v=S9uPNppGsGo>

Gustavo Guanabara



Uma pausa ... dando tempo veja este vídeo – muito legal:

- <https://www.youtube.com/watch?v=S9uPNppGsGo>  
Gustavo Guanabara
- Neste vídeo, o Gustavo fala tudo que eu gostaria de falar a vocês, mas ele falou antes ....





Uma pausa ... dando tempo veja este vídeo – muito legal:

- <https://www.youtube.com/watch?v=S9uPNppGsGo>  
Gustavo Guanabara
- Neste vídeo, o Gustavo fala tudo que eu gostaria de falar a vocês, mas ele falou antes ....
- Uma nova vida para tudo ... ainda há tempo!



- Recursos computacionais:



- Recursos computacionais:  
Binários disponíveis para Linux, Mac e Windows e Código fonte (em C) também disponível
- Comunidade e ações: <http://picat-lang.org>



- Recursos computacionais:  
Binários disponíveis para Linux, Mac e Windows e Código fonte (em C) também disponível
- Comunidade e ações: <http://picat-lang.org>
- O material **sempre** atualizado



- Recursos computacionais:  
Binários disponíveis para Linux, Mac e Windows e Código fonte (em C) também disponível
- Comunidade e ações: <http://picat-lang.org>
- O material **sempre** atualizado
  - O material do curso **completo** (e **atualizado**) em PDF, aqui na plataforma, junto ao material para download da 1a. aula
  - Os códigos **fontes dos programas**:  
<http://github.com/claudiosa/CCS/picat>
- Além do material aqui disponível em PDF, o mais importante do curso vai estar na interatividade da minha **apresentação oral**



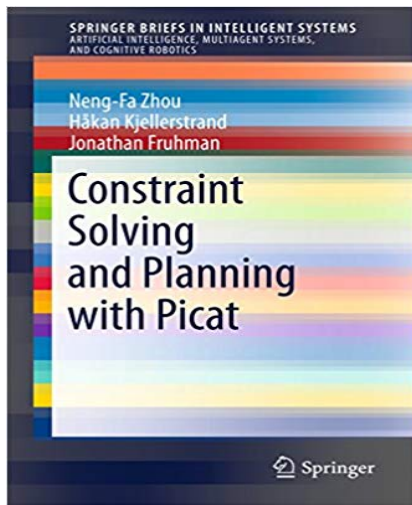


Figura 1: Em <http://picat-lang.org> – clique sobre o livro



- Há alguns pontos do curso que estão repetidos:  
*propositalmente!*







- Há alguns pontos do curso que estão repetidos:  
*propositalmente!*  
Reforça os erros que cometi um dia!
- As aulas aqui apresentadas **não** serão regravadas!



- Além desta apresentação do curso, você pode assistir uma *amostra* deste curso em aulas que fiz no YouTube, há alguns anos atrás:



- Além desta apresentação do curso, você pode assistir uma *amostra* deste curso em aulas que fiz no YouTube, há alguns anos atrás:
- **Videoaula 01: Introdução ao PICAT**  
<https://www.youtube.com/watch?v=0DmTyFFQPK8>



- Além desta apresentação do curso, você pode assistir uma *amostra* deste curso em aulas que fiz no YouTube, há alguns anos atrás:
- **Videoaula 01: Introdução ao PICAT**  
<https://www.youtube.com/watch?v=0DmTyFFQPK8>
- **Videoaula 02: Tipos de Dados do PICAT**  
<https://www.youtube.com/watch?v=7fPKPd0ZDnc>
- Estas aulas são introdutórias e o curso vai muito mais além destes assuntos.



- Além desta apresentação do curso, você pode assistir uma *amostra* deste curso em aulas que fiz no YouTube, há alguns anos atrás:
- **Videoaula 01: Introdução ao PICAT**  
<https://www.youtube.com/watch?v=0DmTyFFQPK8>
- **Videoaula 02: Tipos de Dados do PICAT**  
<https://www.youtube.com/watch?v=7fPKPd0ZDnc>
- Estas aulas são introdutórias e o curso vai muito mais além destes assuntos.
- Estas videoaulas foram refeitas e encontram-se com uma nova abordagem neste curso.



- Terás uma sólida visão de uma linguagem utilizada em várias áreas tais como: modelagem matemática, IA, Pesquisa Operacional, etc



- Terás uma sólida visão de uma linguagem utilizada em várias áreas tais como: modelagem matemática, IA, Pesquisa Operacional, etc
- Vais conseguir resolver problemas com alguma complexidade e ler códigos de grandes programadores da área: Barták, Neng-Fa, Hakank, Dymichenko, etc



- Terás uma sólida visão de uma linguagem utilizada em várias áreas tais como: modelagem matemática, IA, Pesquisa Operacional, etc
- Vais conseguir resolver problemas com alguma complexidade e ler códigos de grandes programadores da área: Barták, Neng-Fa, Hakank, Dymichenko, etc
- Em resumo, este material é um guia para o seu desenvolvimento, com explicações nestas aulas, que funcionam como um *atalho* de horas de estudo sobre vários temas apresentados.





- Terás uma sólida visão de uma linguagem utilizada em várias áreas tais como: modelagem matemática, IA, Pesquisa Operacional, etc
- Vais conseguir resolver problemas com alguma complexidade e ler códigos de grandes programadores da área: Barták, Neng-Fa, Hakank, Dymichenko, etc
- Em resumo, este material é um guia para o seu desenvolvimento, com explicações nestas aulas, que funcionam como um *atalho* de horas de estudo sobre vários temas apresentados.
- A seguir os temas cobertos no curso com PICAT:



## ① Introdução ( $\approx 27$ min):

Histórico, paradigmas de linguagens, usando o Picat, etc



① **Introdução** ( $\approx 27$  min):

Histórico, paradigmas de linguagens, usando o Picat, etc

② **Tipos de Dados e Variáveis** ( $\approx 28$  min):

Tipos de Dados, Variáveis, Unificação e Atribuição, Tabela de Operadores, Operadores Especiais, Exemplos



① **Introdução** ( $\approx 27$  min):

Histórico, paradigmas de linguagens, usando o Picat, etc

② **Tipos de Dados e Variáveis** ( $\approx 28$  min):

Tipos de Dados, Variáveis, Unificação e Atribuição, Tabela de Operadores, Operadores Especiais, Exemplos

③ **Predicados e Funções** ( $\approx 32$  min):

Casamento de padrões, funções, regras, fatos, metas, exemplos



① **Introdução** ( $\approx 27$  min):

Histórico, paradigmas de linguagens, usando o Picat, etc

② **Tipos de Dados e Variáveis** ( $\approx 28$  min):

Tipos de Dados, Variáveis, Unificação e Atribuição, Tabela de Operadores, Operadores Especiais, Exemplos

③ **Predicados e Funções** ( $\approx 32$  min):

Casamento de padrões, funções, regras, fatos, metas, exemplos

④ **Estruturas de Decisão, Laços e Iteradores** ( $\approx 28$  min):

Estruturas de decisão, iteradores, funções e predicados especiais, entradas e saídas, exemplos



## 1 Introdução ( $\approx 27$ min):

Histórico, paradigmas de linguagens, usando o Picat, etc

## 2 Tipos de Dados e Variáveis ( $\approx 28$ min):

Tipos de Dados, Variáveis, Unificação e Atribuição, Tabela de Operadores, Operadores Especiais, Exemplos

## 3 Predicados e Funções ( $\approx 32$ min):

Casamento de padrões, funções, regras, fatos, metas, exemplos

## 4 Estruturas de Decisão, Laços e Iteradores ( $\approx 28$ min):

Estruturas de decisão, iteradores, funções e predicados especiais, entradas e saídas, exemplos

## 5 Recursão ( $\approx 28$ min):

Conceitos de recursão, conceito de *backtracking*, o paradigma de pensar e programar recursivamente, exemplos



## 6 **Listas** ( $\approx 36$ min):

Definição, como o Picat opera as listas, exemplos



6 **Listas** ( $\approx 36$  min):

Definição, como o Picat opera as listas, exemplos

7 **Buscas** ( $\approx 40$  min):

Definições, uso, abrangência, exemplos. Uma abordagem original.





6 **Listas** ( $\approx 36$  min):

Definição, como o Picat opera as listas, exemplos

7 **Buscas** ( $\approx 40$  min):

Definições, uso, abrangência, exemplos. Uma abordagem original.

8 **Programação Dinâmica (PD)** ( $\approx 24$  min):

Definições, uso, abrangência, exemplos



- 6 **Listas** ( $\approx 36$  min):  
Definição, como o Picat opera as listas, exemplos
- 7 **Buscas** ( $\approx 40$  min):  
Definições, uso, abrangência, exemplos. Uma abordagem original.
- 8 **Programação Dinâmica (PD)** ( $\approx 24$  min):  
Definições, uso, abrangência, exemplos
- 9 **Planejamento** ( $\approx 35$  min):  
Definições, o módulo *planner*, uso, abrangência, exemplos



6 **Listas** ( $\approx 36$  min):

Definição, como o Picat opera as listas, exemplos

7 **Buscas** ( $\approx 40$  min):

Definições, uso, abrangência, exemplos. Uma abordagem original.

8 **Programação Dinâmica (PD)** ( $\approx 24$  min):

Definições, uso, abrangência, exemplos

9 **Planejamento** ( $\approx 35$  min):

Definições, o módulo *planner*, uso, abrangência, exemplos

10 **Programação por Restrições (PR)** ( $\approx 85$  min):

Definições, o módulo *cp*, uso, abrangência, exemplos (03).

Técnicas de PR.

3 aulas aqui: 1a. aula  $\approx 41$  min, 2a. aula  $\approx 16$  min, 3a. aula  $\approx 28$  min



- 6 **Listas** ( $\approx 36$  min):  
Definição, como o Picat opera as listas, exemplos
- 7 **Buscas** ( $\approx 40$  min):  
Definições, uso, abrangência, exemplos. Uma abordagem original.
- 8 **Programação Dinâmica (PD)** ( $\approx 24$  min):  
Definições, uso, abrangência, exemplos
- 9 **Planejamento** ( $\approx 35$  min):  
Definições, o módulo *planner*, uso, abrangência, exemplos
- 10 **Programação por Restrições (PR)** ( $\approx 85$  min):  
Definições, o módulo *cp*, uso, abrangência, exemplos (03).  
Técnicas de PR.  
3 aulas aqui: 1a. aula  $\approx 41$  min, 2a. aula  $\approx 16$  min, 3a. aula  $\approx 28$  min
- 11 **Depuração** ( $\approx 29$  min):  
Definições de *trace* ou *debug*. Motivação de porquê entender bem estes pontos. O predicado *spy*. Ambiente do *trace* e do



11

## Conclusões ( $\approx 9$ min):

Retrospectiva, tendências, o que ficou faltando, dicas de programação, etc



- Miguel Alfredo Nunes
- Jeferson L. R. Souza
- Alexandre Gonçalves
- Hakan Kjellerstrand
- Neng-Fa Zhou
- João Henrique Faes Battisti
- Paulo Victor de Aguiar
- Rogério Eduardo da Silva
- Outros anônimos que auxiliaram na produção deste documento
- Tem muita gente aqui ... enumerá-los posso ser injusto com alguém!



- Os fontes, exemplos, problemas, etc:  
<http://github.com/claudiosa/CCS/picat>
- Hakan Kjellerstrand – <http://www.hakank.org/picat/>
- Neng-Fa Zhou – <http://www.picat-lang.org/>
- Roman Barták – <http://ktiml.mff.cuni.cz/~bartak/>
- Sergii Dymchenko – <http://sdymchenko.com/tags/picat/>



... e vejo  
vocês  
no curso!

