



**Centro Federal de Educação Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca  
CEFET/RJ**

**O Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação (PPCIC) do CEFET/RJ e  
sua ligação com os desafios em Ciência de Dados**

**<http://eic.cefet-rj.br/ppcic>**

# Ciência de Dados: Carreira (Data Scientist)



2012

DATA

## Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century

by Thomas H. Davenport and D.J. Patil



### Here's how much money you make in the 'sexiest job of the 21st century'



Jacquelyn Smith

Feb. 25, 2016, 3:20 PM 33,395

In 2012, Harvard Business Review named data scientist the "[sexiest job of the 21st century](#)." More recently, Glassdoor named it the "best job of the year" for 2016.

"It isn't a big surprise," Dr. Andrew Chamberlain, Glassdoor's chief economist, told Business Insider. "It's one of the hottest and fastest growing jobs we're seeing right now."

According to Glassdoor, data scientists earn a base pay of **\$116,840 a year**, on average.



**Facebook:** \$133,841

**Apple:** \$149,963

**Airbnb:** \$117,229

**Twitter:** \$134,861

**Microsoft:** \$119,129

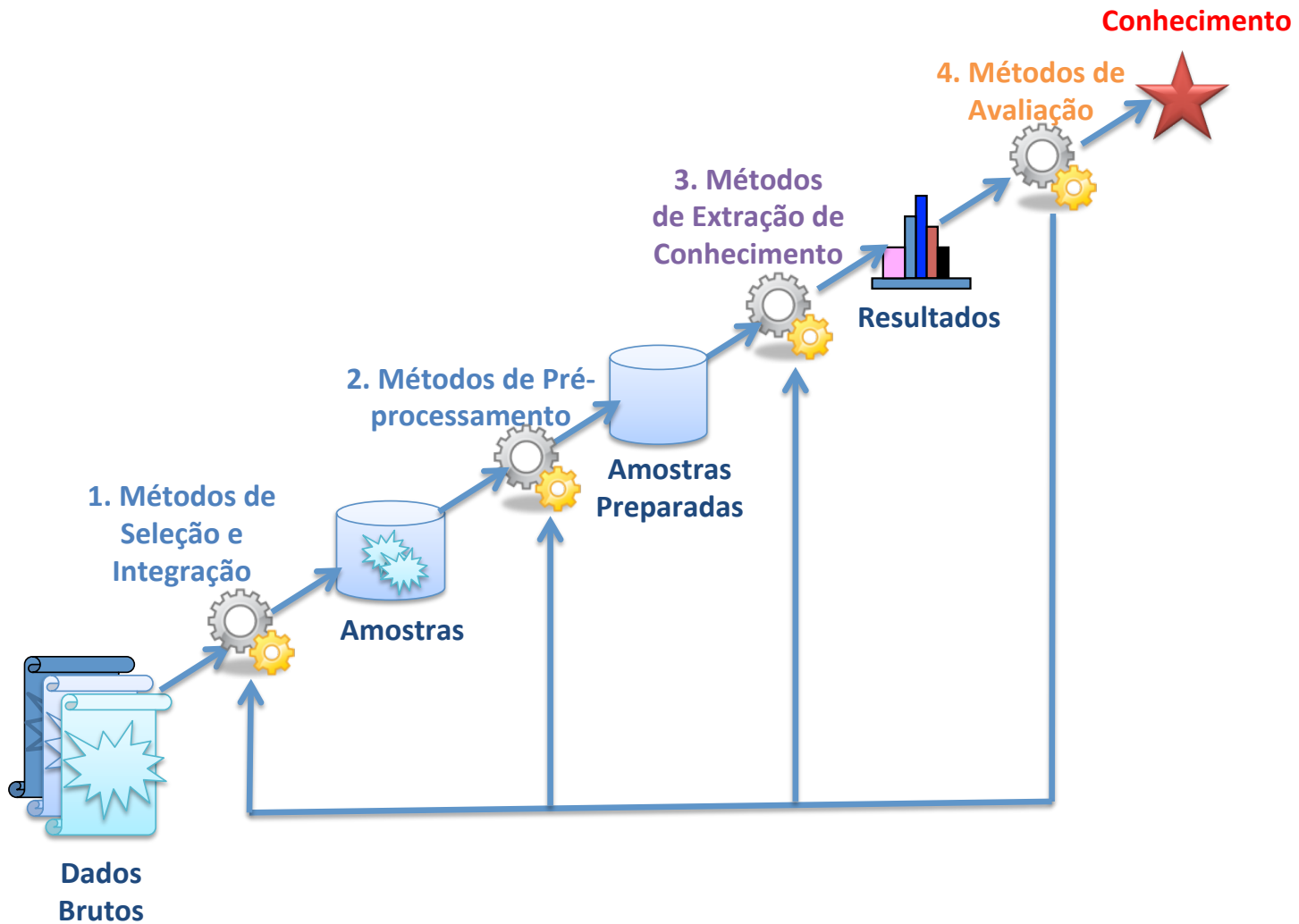
**LinkedIn:** \$138,798



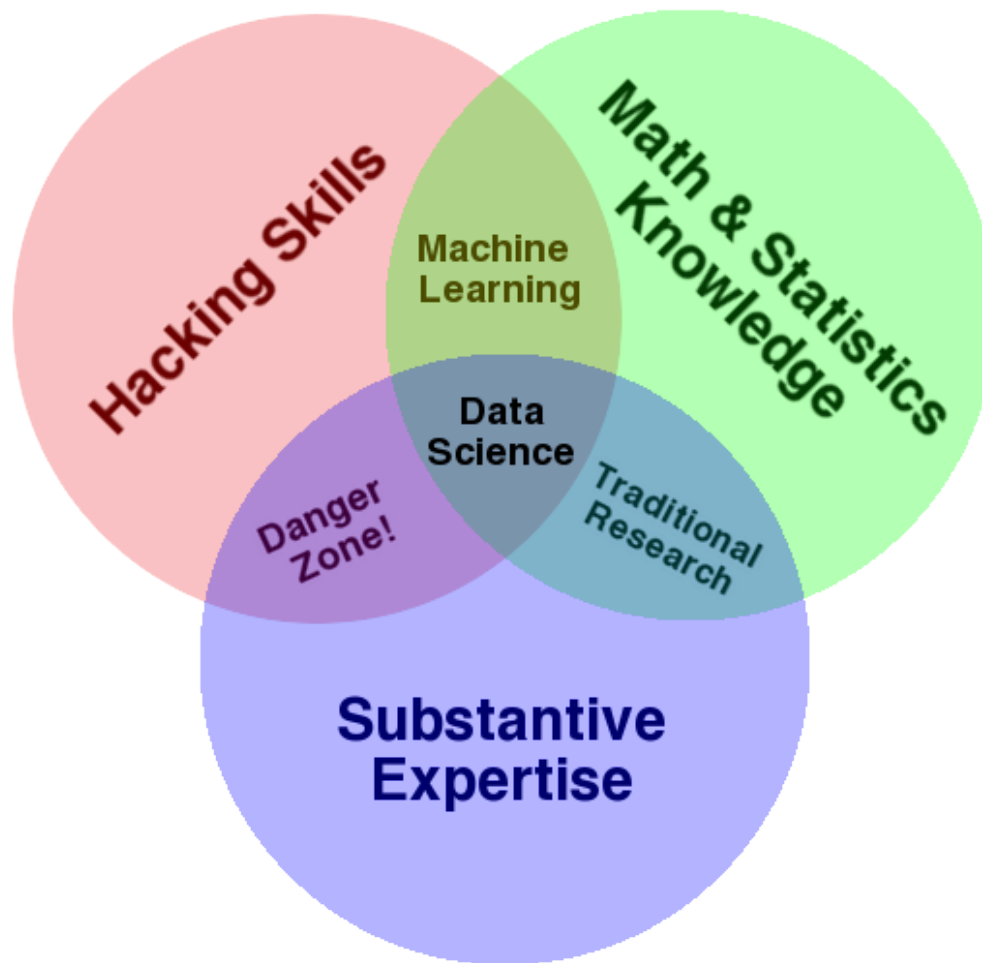
# *Ciência de Dados*

- Ciência de dados é o estudo da extração de conhecimento a partir de dados (Big Data)
- Envolve pesquisa em
  - Métodos estatísticos, aprendizagem de máquina, técnicas de visualização de dados
  - Gerência e armazenamento de grande coleções de dados
  - Computação de alto desempenho
- Característica multidisciplinar
- Aplicações na ciência/indústria/governo
  - Bioinformática, petróleo, energia, finanças, astronomia, Internet, mobilidade urbana, defesa cibernética, educação, etc

# Processo de Ciência de Dados



# *Ciência de Dados – Habilidades necessárias para um Cientista de Dados*



Fonte: <http://drewconway.com/>

# Concepção da Proposta do Mestrado em Ciência da Computação do CEFET/RJ

# *INCT - Ciência de Dados (CID)*

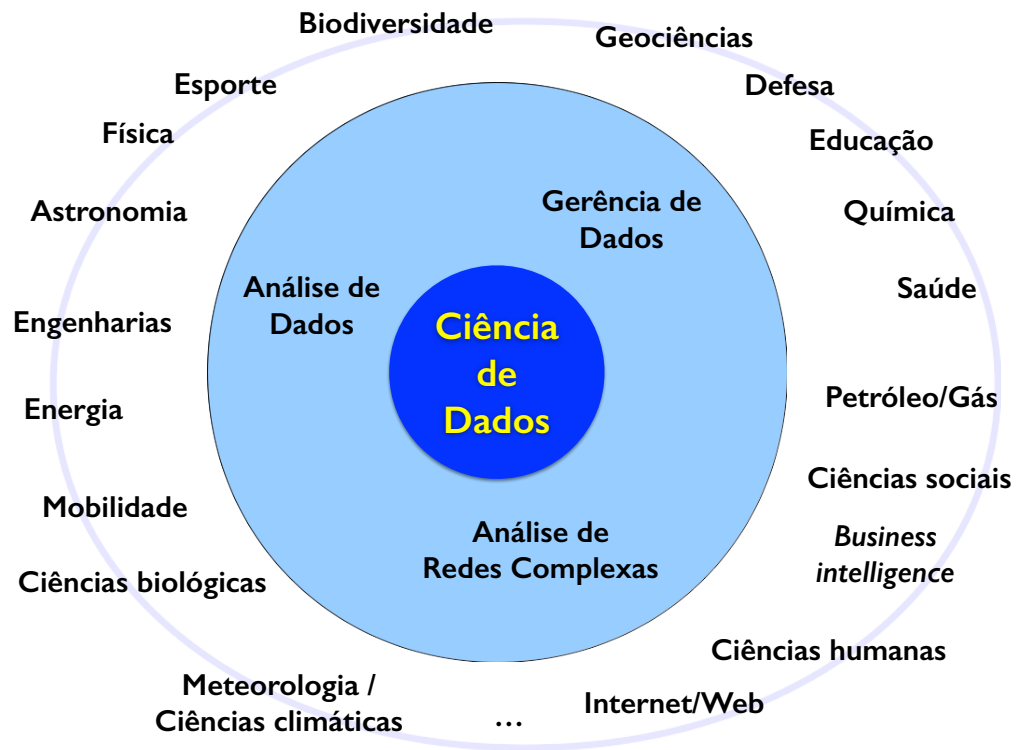
- Objetivo
  - Estruturar a nova área
    - **Formação de Recursos Humanos**
    - Pesquisa e Desenvolvimento
    - Transferência de Tecnologia para Indústria e Sociedade
  - Como?
    - Através da Integração de disciplinas com foco em dados
      - Bancos de Dados
      - Análise de Dados
      - Modelagem de Dados
    - Metodologias
      - Dirigida à hipóteses
      - Análise estatística
    - Tecnologias
      - Frameworks Big Data: Spark, Giraph, Tensor Flow, ....
      - Linguagens de programação: R, python, scala
      - Sistemas: NoSQL, Greenplum, ...
      - Machine Learning: scikit-learn, Apache Mahout,..



# *INCT - CID*

- Parcerias
  - FIOCRUZ
  - Observatório Nacional
  - Comitê Olímpico Brasileiro
  - Prefeituras
    - Curitiba
    - Rio de Janeiro
- Empresas
  - EMC - Centro de Pesquisa
  - IBM Research
  - Philips Research
- Conselho Internacional
  - NYU
  - INRIA
  - UCSB
  - Boston University:  
Data Science Institute
- Coordenação
  - Artur Ziviani (LNCC)
  - Fabio Porto (LNCC)
- Comite Gestor
  - Artur Ziviani (LNCC)
  - Fabio Porto (LNCC)
  - Anelise Munaretto (UTFPR)
  - Ronaldo Salles (IME)
  - Eduardo Ogasawara (CEFET/RJ)

# Organização do INCT-CID



# Contexto Histórico do CEFET/RJ

# *Criação do Bacharelado em Ciência da Computação com perfil diferenciado ...*

*Planejada para voos mais altos...  
Aprovação passo a passo nos Conselhos*

- Conselho Nacional de Educação

- Diretrizes para Ciência da Computação

*"Os cientistas da computação são **responsáveis pelo desenvolvimento científico** (teorias, métodos, linguagens, modelos, entre outras) e tecnológico da Computação....**Os cientistas da computação aplicam métodos e processos científicos para o desenvolvimento de produtos corretos.**"*

- Formar um egresso mais sólido na capacidade de P&D

*"Possuam sólida formação em Ciência da Computação e Matemática que os capacitem a construir aplicativos de propósito geral, ferramentas e infraestrutura de software de sistemas de computação e de sistemas embarcados, **gerar conhecimento científico e inovação** e que os incentivem a estender suas competências à medida que a área se desenvolva"*

## ... viabilizador da pesquisa e pós-graduação

- O perfil do egresso do BCC desenvolvido tem, dentre outros, viés para pesquisa
  - possibilita ao aluno realizar P&D e aprimorar os estudos
- A base de sustentação projetada para o nosso mestrado são os alunos do nosso curso de Ciência da Computação
- Ações concretas de pesquisa na graduação como reação a atração do mercado (estágio) no começo do curso
  - Disciplina de Metodologia Científica
  - Disciplina de Prática de Pesquisa
  - Reformulação da Norma de TCC
  - *Revista Cadernos de Computação Aplicada*

# *Disciplina de Metodologia Científica*

- Explora os conceitos gerais para produção de monografias e, principalmente, artigos científicos
- Revisão Bibliográfica & Trabalhos Relacionados
- Processo de elaboração de textos
  - Estrutura, Encadeamento, Forma, Gráficos, Tabelas, Algoritmos, Formalização
- Plágio
- Processo de submissão e avaliação de textos científicos
- Trabalho Prático
  - Leitura de artigos científicos do estado da arte
  - Elaboração de revisão bibliográfica
  - Avaliação de trabalhos

# *Disciplina de Prática de Pesquisa*

## ■ Objetivo

"Proporcionar ao discente vivência prática nas etapas de processo de elaboração de artefatos científicos aderentes às linhas de pesquisa dos professores"

## ■ Tipos de Práticas

- Modelagem/Implementação de Algoritmos ou Avaliação Experimental
- Internacionalização de artigos
- Escrita de artigos provenientes de TCCs

## ■ Concebida para formar alunos com maior contato a P&D

## ■ Diferencial sobre qualquer outro BCC do Brasil

## ■ **É a disciplina mais importante do BCC**

- Indutora de temas de TCC e de opção para o mestrado
- Fomentadora para pesquisadores

## ■ Adequada aos alunos de mestrado para estágio em docência

- Estruturação da Pirâmide

## *Norma de TCC*

- Consolida Metodologia Científica e Prática de Pesquisa
- TCC em forma de artigo
- O TCC não precisa ser grande, mas precisa ser completo
  - Introdução
  - Revisão Bibliográfica
  - Metodologia
  - Avaliação Experimental
  - Conclusões



# *Criação do Bacharelado em Ciência da Computação*

*2012-08-20!*

## *Passo seguinte...*

- Missão: Criação do Mestrado em Computação
- Fortalecimento do(s) grupo(s) de pesquisa
  - Servir como elo da Escola de Informática & Computação (EIC)
    - Fomentar a pesquisa no Curso Técnico de Informática
    - Fortalecer o curso de Ciência da Computação trazendo um viés em pesquisa
  - Posicionar a EIC em destaque no CEFET/RJ
  - Posicionar a computação do CEFET/RJ no cenário nacional

# *Análise das ações de pesquisa*

- Metodologia Científica – 2014-2 (5 semestres)
- Prática de Pesquisa – 2015-1 (4 semestres)
- Resultados Quantitativos
  - Artigos em Anais de Congresso
    - A2 = 1, B2 = 2
  - Artigos em Periódicos Indexados (jcr)
    - 1 artigo aceito (ecological informatics)
    - 2 artigos submetidos (1 rejeitado, 1 recusado)
      - Ambos sendo ajustados (novas submissões)
    - 2 artigos em elaboração
    - Temas de TCCs: 7
    - Temas de Mestrado: 1 (com viés de 3)
  - Algoritmos implementados: 2
- Resultados Qualitativos
  - Viabiliza Credenciamento de Docentes na Pós-Graduação
  - Molda alunos para o TCC e para o Mestrado

*WEIC 2014*

# Projetos Inovadores Ideias Revolucionárias

**Eduardo Ogasawara**  
**eogasawara@cefet-rj.br**

# *Inovar é preciso*

- Uma inovação por ano
  - 2009: Linha de Experimentos
  - 2010: Normalização Adaptativa
  - 2011: Álgebra de Workflows
  - 2012: Bacharelado em Ciência da Computação
  - 2013:
    - Nova norma de TCC
    - Workshop de Computação Aplicada
  - 2014:
    - Revista Cadernos em Computação Aplicada
    - INCT em Ciência de Dados
  - 2015:
    - Submissão do APCN para Ciência da Computação

# *Planejamento para criação do Mestrado em Computação*

- Plano Institucional de Formação de Quadros Docentes (Planfor 2013) (CEPE/CODIR)
  - "Para 2015, existe a previsão de submeter à CAPES uma proposta de mestrado na área de Ciência da Computação com início em 2016"
- Orientação aos docentes em submeter trabalhos em fóruns "relevantes"
- Parcerias interinstitucionais
- Capacitação docente
- Apresentação das normas da CAPES
  - ( $A1 = 1$ ,  $A2 = 0.85$ ,  $B1 = 0.7$ ,  $B2 = 0.5$ ,  $B3 = 0.2$ ,  $B4 = 0.1$ ,  $B5 = 0.05$ )
- Critérios gerais de credenciamento
  - (1.4 pontos – definido em outubro de 2013)

# *Aprovação do Mestrado em Ciência da Computação*

*Capacitação e busca de docentes,  
Fortalecimento da pesquisa,  
Formulação das linhas de pesquisa,  
Diferenciação em relação às coirmãs,  
Visita do coordenador da CAPES,  
...*

Submissão do projeto em 2015-08-10

*Atendimento a duas diligências...  
... aprovação em 2016-04-25*

*2016-09-19!*

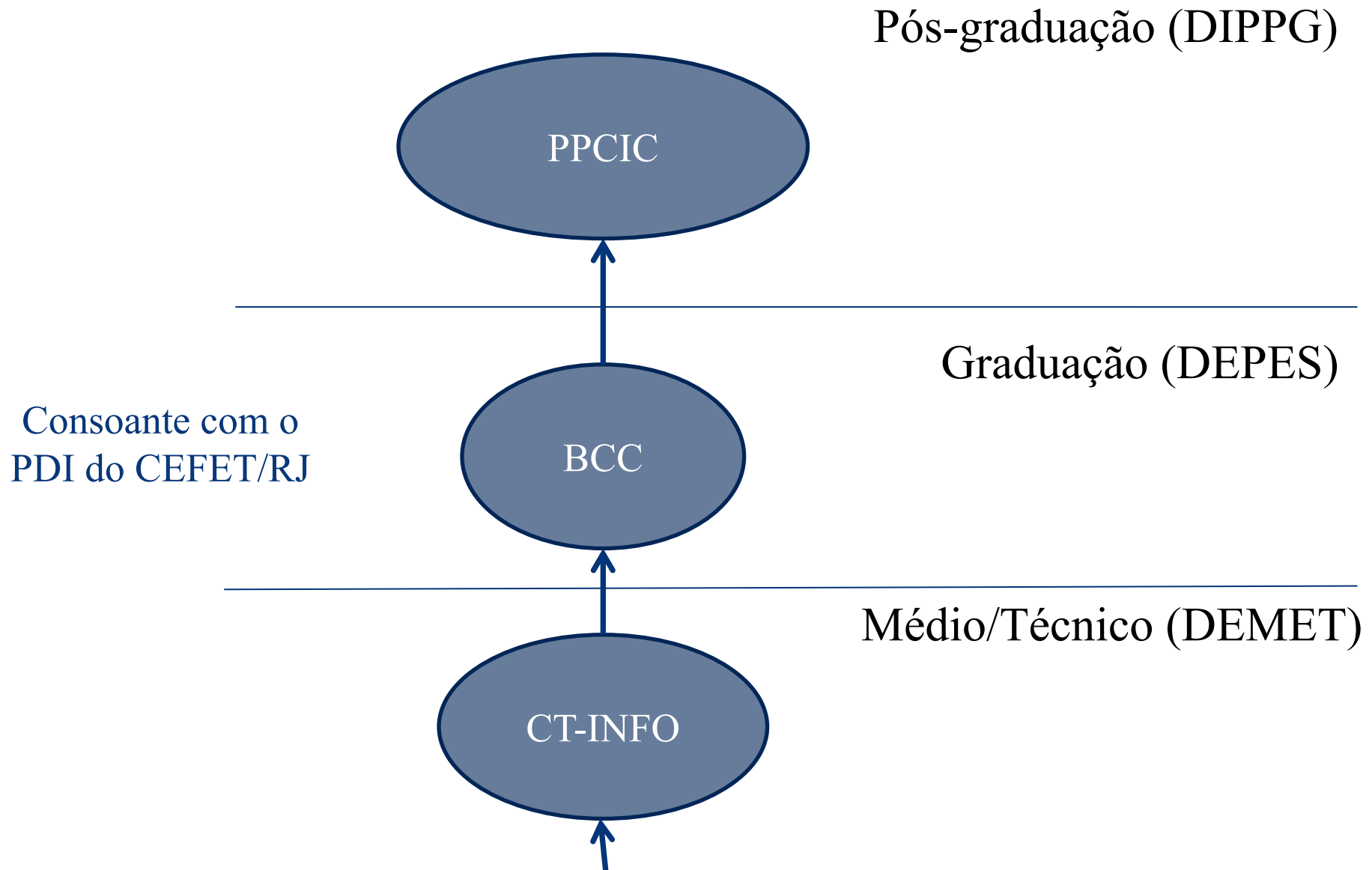
## *The Day After*

- Missão: Criação do Doutorado em Computação
- Fortalecimento da pesquisa
  - Elo da Escola de Informática & Computação (EIC) e demais campi
    - Fomentar a pesquisa nos Cursos Técnicos de Informática
    - Fortalecer os cursos de Ciência da Computação trazendo um viés em pesquisa
  - Reforçar a computação do CEFET/RJ no cenário nacional
  - Posicionar a computação do CEFET/RJ no cenário internacional



# Impacto no CEFET/RJ

## 1º caso de verticalização dos três níveis de ensino



## *Impacto externo*

- Academia
  - Único APCN para Mestrado Acadêmico em Computação aprovado em 2015/2016
- Estudantes
  - Nova opção
  - Perfil diferenciado
  - Local privilegiado

PPCIC

# Objetivos

- Realizar **pesquisa e desenvolvimento** de métodos computacionais para a solução de problemas complexos
- Formar **pesquisadores qualificados** em Ciência da Computação (viés de cientistas de dados)
  - Estabeleçam um ciclo virtuoso entre as pesquisas aplicada e básica
  - Possam atuar tanto no mercado quanto na academia
- Estimular o **intercâmbio de conhecimento** e a **inovação** tecnológica entre a academia e os setores produtivos

## *Cientistas de Dados*

- Profissionais da Computação capacitados em extrair conhecimentos a partir de grandes volumes heterogêneos de dados
- Demanda de Cientistas de Dados
  - Eixo da indústria, academia e governo demandam recursos humanos qualificados desta área
  - Fundamental para que o país alcance um alto grau de inovação e pesquisa e tenha destaque internacional
  - Interesse nacional em intensificar os programas de pós-graduação que visam a formação de mestres e doutores em Computação

# *Linhas de Pesquisa*

## 1. Gerência de Dados e Aplicações

- Ações aplicadas a uma coleção de dados que conduzem à descoberta de conhecimento

## 2. Métodos Baseados em Dados

- Otimização, Algoritmos e Modelagem computacional

# Corpo Docente

<b>Pesquisadores</b>	<b>Linha</b>
Diego Barreto Haddad	Métodos Baseado em Dados
Diego Nunes Brandão	Métodos Baseado em Dados
Eduardo Bezerra da Silva	Gerência de Dados & Aplicações
Eduardo Soares Ogasawara	Gerência de Dados & Aplicações
Gustavo Paiva Guedes	Gerência de Dados & Aplicações
João Roberto de Toledo Quadros	Gerência de Dados & Aplicações
Joel André Ferreira dos Santos	Gerência de Dados & Aplicações
Jorge de Abreu Soares	Gerência de Dados & Aplicações
Kele Teixeira Belloze	Gerência de Dados & Aplicações
Laura Silva de Assis	Métodos Baseado em Dados
Leonardo Silva de Lima	Métodos Baseado em Dados
Raphael Carlos Santos Machado	Métodos Baseado em Dados

# Estrutura Curricular

Tabela 1 – Disciplinas do PPCIC

Disciplina	Núcleo	Créditos
Álgebra Linear Computacional	Específico	3
Álgebra Linear e Grafos	Específico	3
Algoritmos em Grafos	Específico	3
Análise e Projeto de Algoritmos	Básico	3
Aplicações de Robótica	Específico	3
Aprendizado de Máquina	Específico	3
Arquitetura de Computadores	Básico	3
Banco de Dados	Básico	3
Computação Paralela e Distribuída	Específico	3
Fundamentos de Sistemas Multimídia	Específico	3
Gerência de Dados em Larga Escala	Específico	3
Metodologia Científica em Computação	Básico	3
Métodos Estatísticos	Básico	3
Mineração de Dados	Específico	3
Otimização por Metaheurísticas	Específico	3
Pesquisa Operacional	Específico	3
Pesquisa para a Dissertação de Mestrado	-	0
Seminário para a Dissertação de Mestrado	-	0



## *Avaliação do Programa*

- Avaliação da Capes é quadrienal e baseada nos critérios da área de Ciência da Computação
- Processo de avaliação da Capes é complexo e rigoroso com exigências aumentando cada vez mais
- Cobrança de desempenho tanto de docentes quanto de discentes: publicações, qualidade das dissertações, tempo de conclusão do mestrado etc
- Restrições: limite de orientandos/docente; distribuição entre docentes, projetos e linhas de pesquisa

# Uma parcela significativa da avaliação é em cima de produção de artigos (docentes e discentes)

## Qualis

A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C
1.00	0.85	0.70	0.50	0.20	0.10	0.05	0.00

## Índice Restrito e Irrestrito

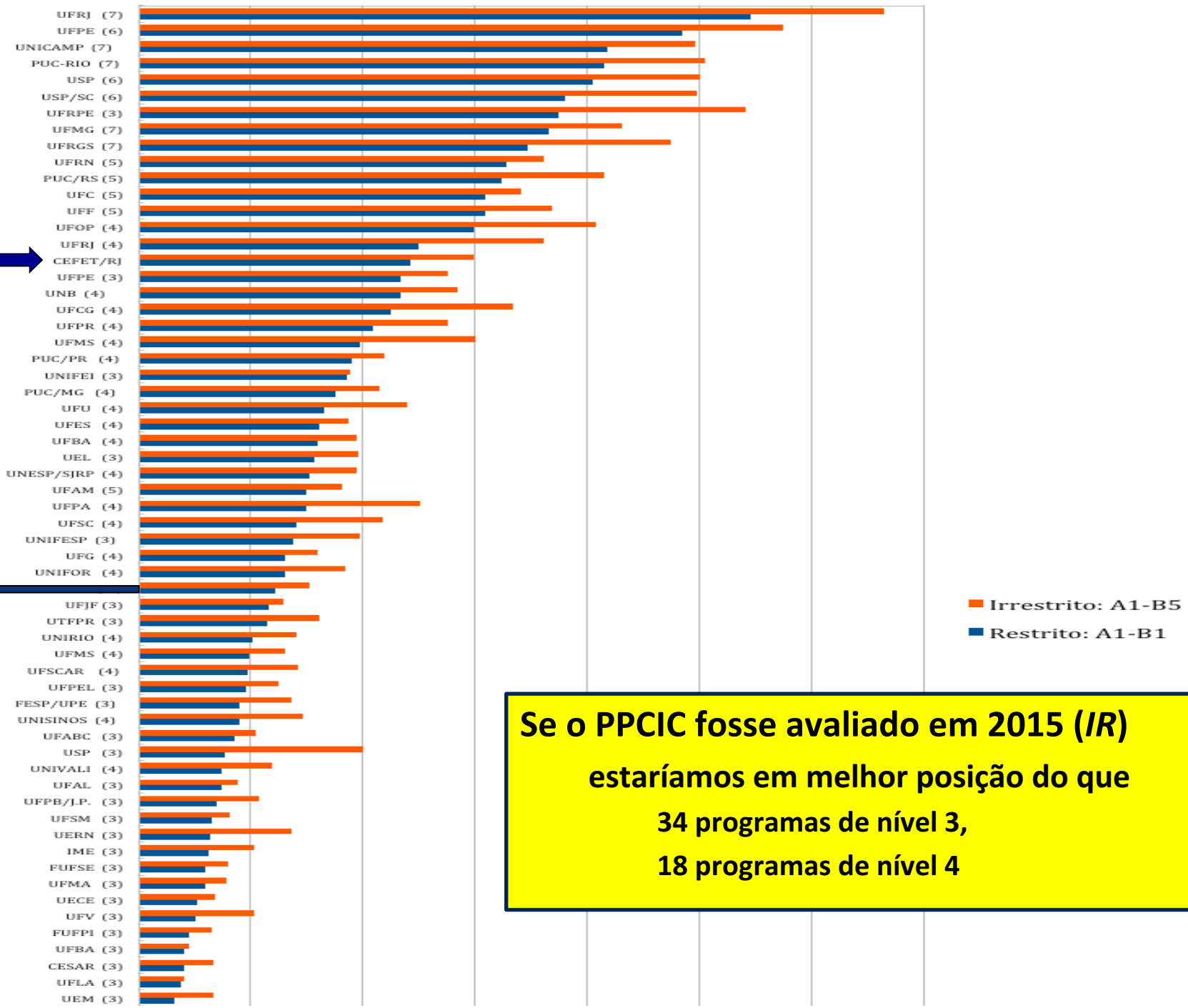
$$I_R = (A_1 + 0,85A_2 + 0,7B_1)/DP \quad (1)$$

$$I_I = (A_1 + 0,85A_2 + 0,7B_1 + 0,5B_2 + 0,2B_3 + 0,1B_4 + 0,05B_5)/DP \quad (2)$$

## Produção do PPCIC em Periódicos

A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C	SQ	$I_R$	$I_I$
5	11	2	5	6	0	0	3	12	1,58	1,95

P



**Se o PPCIC fosse avaliado em 2015 (IR)  
estariamos em melhor posição do que  
34 programas de nível 3,  
18 programas de nível 4**

## Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ

Início O Programa ▾ Corpo Docente ▾ Alunos ▾ Regi Regras e Procedimentos ▾ Notícias Contato

# PPCIC

Bolsas

Dissertações

Formulários

Manual do aluno

Regras e Procedimentos ▾

Regulamentos do

Programa

Calendário e Atas de

Reuniões de Colegiado

## Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ

Início O Programa ▾ Corpo Docente ▾ Alunos ▾ Regras e Procedimentos ▾ Seleção Notícias Contato

### Formulários

- [Requerimento Geral](#)
- [Termo de Aceitação e Compromisso](#)
- [Prorrogação de Proposta](#)
- [Prorrogação de Defesa](#)
- [Pedido de Banca](#)
- [Marcação de Defesa e Termo de Responsabilidade](#)
- [Termo de Entrega da Dissertação](#)
- [Requerimento de Diploma](#)



**Centro Federal de Educação Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca  
CEFET/RJ**

**O Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação (PPCIC) do CEFET/RJ e  
sua ligação com os desafios em Ciência de Dados**

**Eduardo Ogasawara**  
**eogasawara@ieee.org**  
**<http://eic.cefet-rj.br/~eogasawara>**