

Workshop Novas Diretrizes Curriculares Nacionais nos cursos de Engenharia no Brasil

Novembro de 2019

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro



Prof. Luiz Carlos Scavarda do Carmo

Assessor de Articulação Institucional da PUC-Rio



Histórico de Iniciativas na PUC-Rio em Educação em Engenharia e sua correlação com outras iniciativas na PUC-Rio e em outras instituições

- Na década de 90, foram formadas as “coalitions” de Escolas de Engenharia nos EUA
- As coalitions representavam grupos de Escolas que reviam, juntas e integradas, a forma de educar na área de Engenharia
- Cada coalisão desenvolvia o tema de Educação em Engenharia com objetivos e métodos próprios
- Órgãos como a NSF financiaram temas de Educação, fora de seus hábitos
- Essas coalisões tiveram o mérito de:
 - ✓ Gerar o hábito do trabalho Interinstitucional
 - ✓ Formar uma comunidade interessada no tema

Início do Interesse estruturado em Educação em Engenharia (II)

- Na década de 90, e influenciado pelas coalisões nos EUA, foi iniciado o programa REENGE – Reengenharia da Educação em Engenharia
- O REENGE fez parte de um programa mais amplo, o PRODENGE, de cunho estratégico, criado pelo Professor Longo, e que visava o desenvolvimento das Engenharias como mecanismo indutor de progresso econômico e social
- O REENGE contou com o apoio da CAPES, FINEP e CNPq
- O REENGE contribuiu para a formação de grupos interessados em Educação em Engenharia em muitas Escolas
- O REENGE, como o seu correspondente americano, contribuiu para a formação no Brasil de uma comunidade de educadores
- O REENGE deu uma visão nacional e uma estrutura organizacional às ideias já existente de aprimoramento no processo educacional
- O REENGE fortaleceu a ABENGE

- A criação do REENGE foi discutida em um encontro no Rio de Janeiro, em 1995, que contou com a presença de Professores e Pesquisadores interessados em Educação em Engenharia
- O REENGE, como as *coalitions* nos EUA, foi de curta duração e teve uma segunda edição em 1997
- A PUC-Rio exerceu grande protagonismo durante todo o período de existência do REENGE
- É importante mencionar o falecido **Professor Marcos da Silveira** na formação dos conceitos básicas do REENGE. A criação do Núcleo de Educação em Ciências e Engenharia Professor Marcos da Silveira – NECE, da PUC-Rio, foi uma homenagem ao Professor.

- Muitas das ideias em que se baseiam as “Novas Diretrizes Curriculares” hoje em vigor foram forjadas durante o período de vigência do REENGE
 - ✓ O conceito de atividade supra institucional
 - ✓ A ideia do trabalho em grupo
 - ✓ A revisão dos mecanismos de avaliação
 - ✓ A aproximação com o Ensino Médio de onde vêm nossos estudantes
 - ✓ A aproximação com o Setor Produtivo para onde vão os nossos estudantes
 - ✓ O conceito de empreendedorismo, tanto na formação de novas empresas, quanto na pro atividade e criatividade do profissional
 - ✓ O aprendizado baseado em projetos ou problemas (a sigla PBL não era utilizada)
 - ✓ Foco no Estudante e não no Professor (*“a guide on a side and not a sage on stage”*)
- A efetiva implementação das diversas ideias acima e outras tornou-se possível com o estabelecimento do programa “Novas Diretrizes Curriculares”

- O PIUES foi criado em 1992 e buscava uma interação basicamente do CTC com o Ensino Médio. Diversos Professores que atuavam em Educação em Engenharia atuavam também no PIUES
- O PIUES recebeu o prêmio Top Educacional em janeiro de 1994 “pela visão da relevância da formação de RH com alfabetização tecnológica”
- Duas ideias básicas forjaram o início das atividades do PIUES:
 - ✓ A atratividade da PUC para bons alunos do Ensino Médio
 - ✓ O aprimoramento de Professores em atividades laboratoriais, em geral pouco desenvolvidas nas Escolas do Ensino Médio
- Hoje o PIUES atua em todas as áreas da PUC-Rio, tendo como principal projeto o PUC por Um Semestre (disciplina introdutória de cada curso, oferecida exclusivamente para alunos do Ensino Médio – cerca de 400/semestre).



Prof. Luiz Fernando Martha

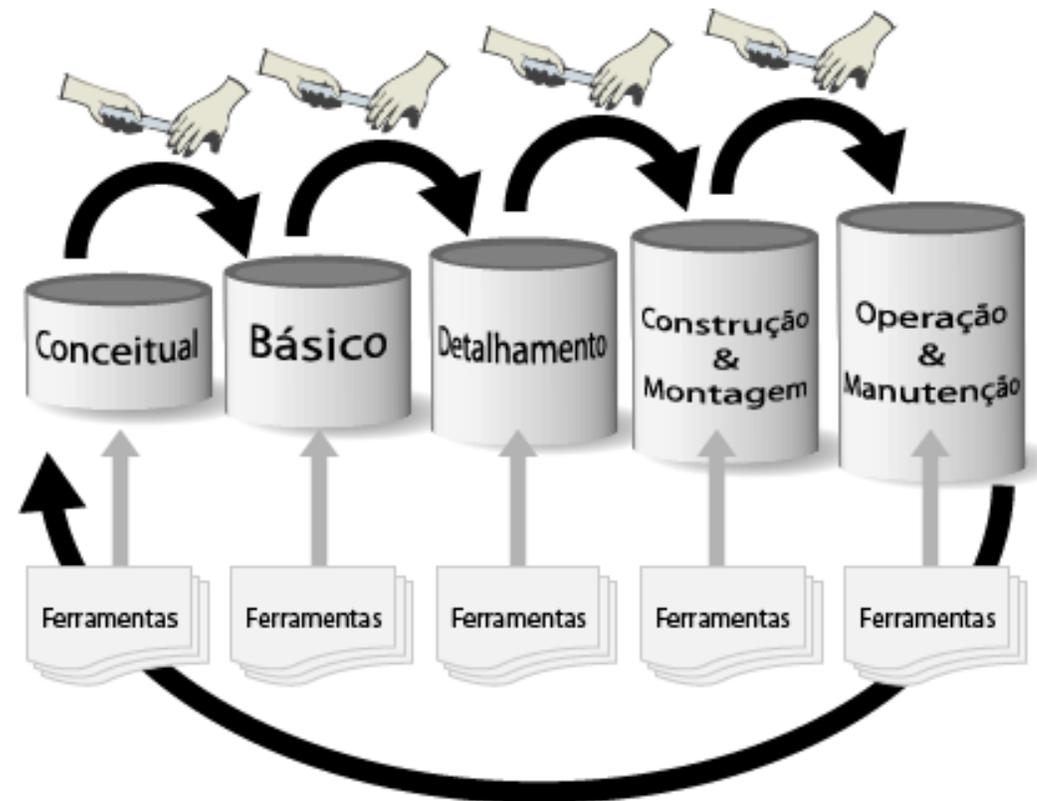
Coordenador Setorial de Graduação do Centro Técnico Científico



Impõe uma necessidade de oferecer ao estudante um conjunto de experiências de aprendizagem, participativo e coerentemente articulado, informado por sólidos conhecimentos que possibilitem uma formação mais ampla ao alimentar a troca e a contextualização de conhecimentos.

Necessidade de aproximação com a prática atual da Engenharia

Otimizar os processos de engenharia ao longo do ciclo de vida de empreendimentos sustentáveis a partir da integração de disciplinas, equipes e sistemas, garantindo a confiabilidade do fluxo da informação.



No passado

Projetos Centralizados

Foco nas Tarefas Individuais

Foco na Lucratividade

Profissional Mono Tarefa

Concorrência Local

Foco no Documento

Hoje

Projetos Distribuídos

Foco no Resultado Global

Foco na Sustentabilidade

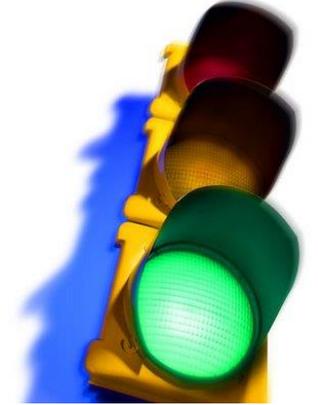
Equipe Colaborativa

Concorrência Global

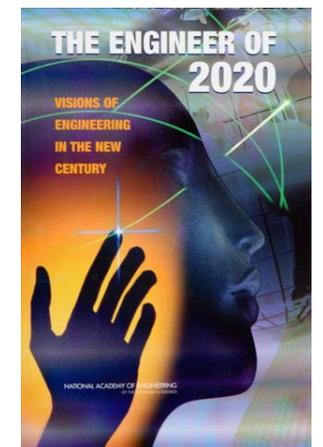
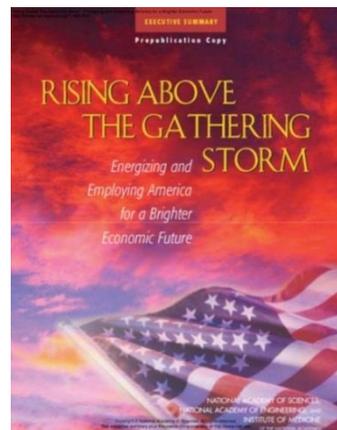
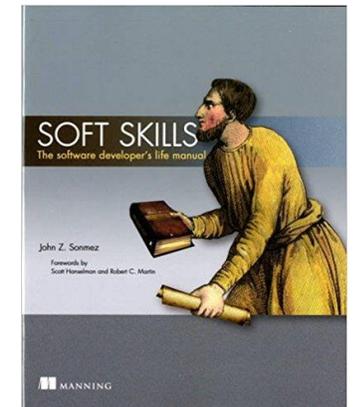
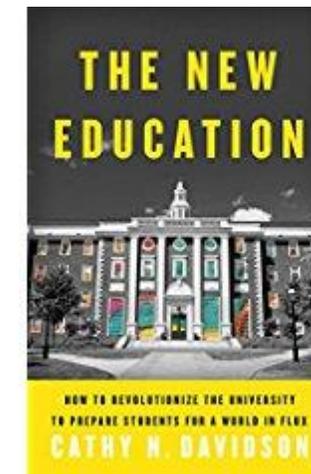
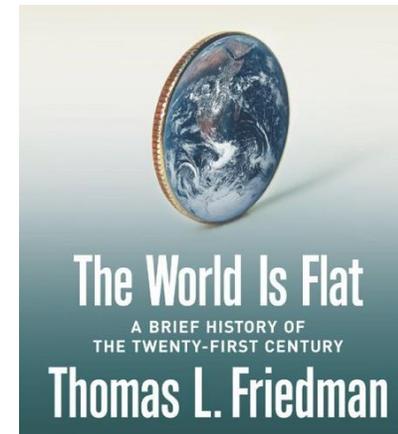
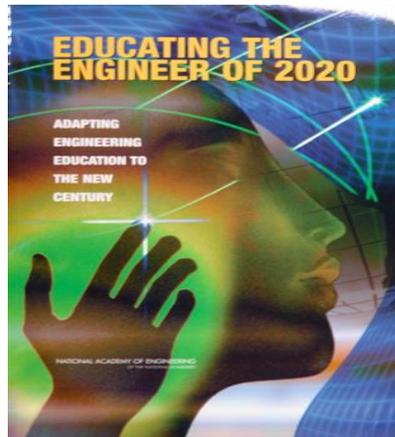
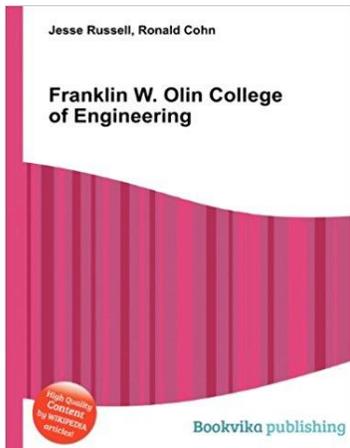
Foco na Informação

Contexto atual (Brasil)

- Tecnologias disponíveis (recursos de TI)
- Processos de engenharia (fluxo de trabalho) bem definidos
- Formação de competências



DEMANDA ATUAL E URGENTE!



Ênfase no:

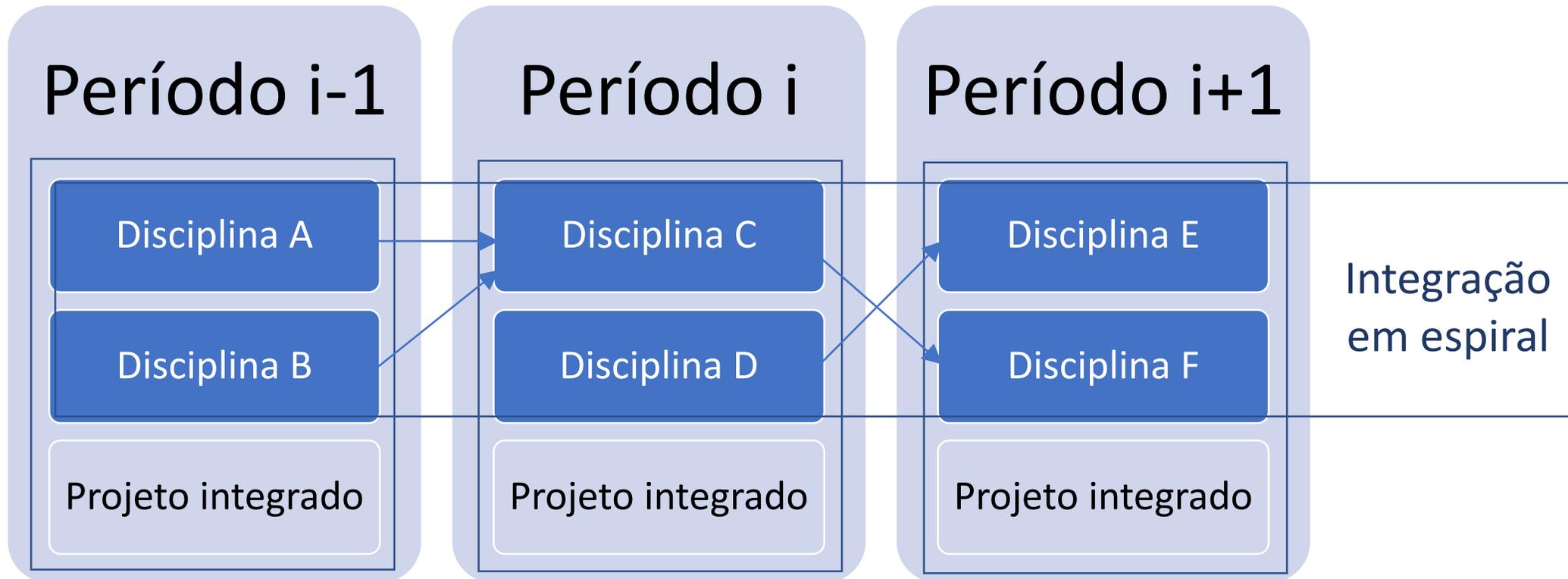
- Desenvolvimento de aprendizado centrado no estudante
- Aprendizagem ao longo da vida
- Perspectiva global

Metodologia de Aprendizagem

Esse novo paradigma educacional, com ênfase na prática, no incentivo ao **protagonismo** dos estudantes e no entrelaçamento de saberes, transforma o fazer didático em uma atividade necessariamente **integradora** e o professor, tradicionalmente um transmissor do conhecimento, em um **facilitador**, um articulador do processo de aprendizagem.



Concepção genérica da integração de disciplinas e conteúdos adotada no CTC da PUC-Rio



- Sustentabilidade Econômica, Social e Ambiental (*Triple Bottom Line*)
- Segurança, meio ambiente e saúde (SMS)
- Acessibilidade
- Legislação e normas
- Gestão

- Ética e liderança
- Pensamento crítico, lógica e argumentação
- Expressão, criatividade e representação
- Relações interpessoais
- Empreendedorismo e inovação
- Mundo e transcendência
- *Ownership/Belonging* (pertencimento)

- Integração das disciplinas de primeiro período:
CB/CTC - Introdução à Engenharia
- Metodologia para Projetos Integrados (MPI)
Engenharia Civil
- Novas metodologias e práticas na
Engenharia Elétrica

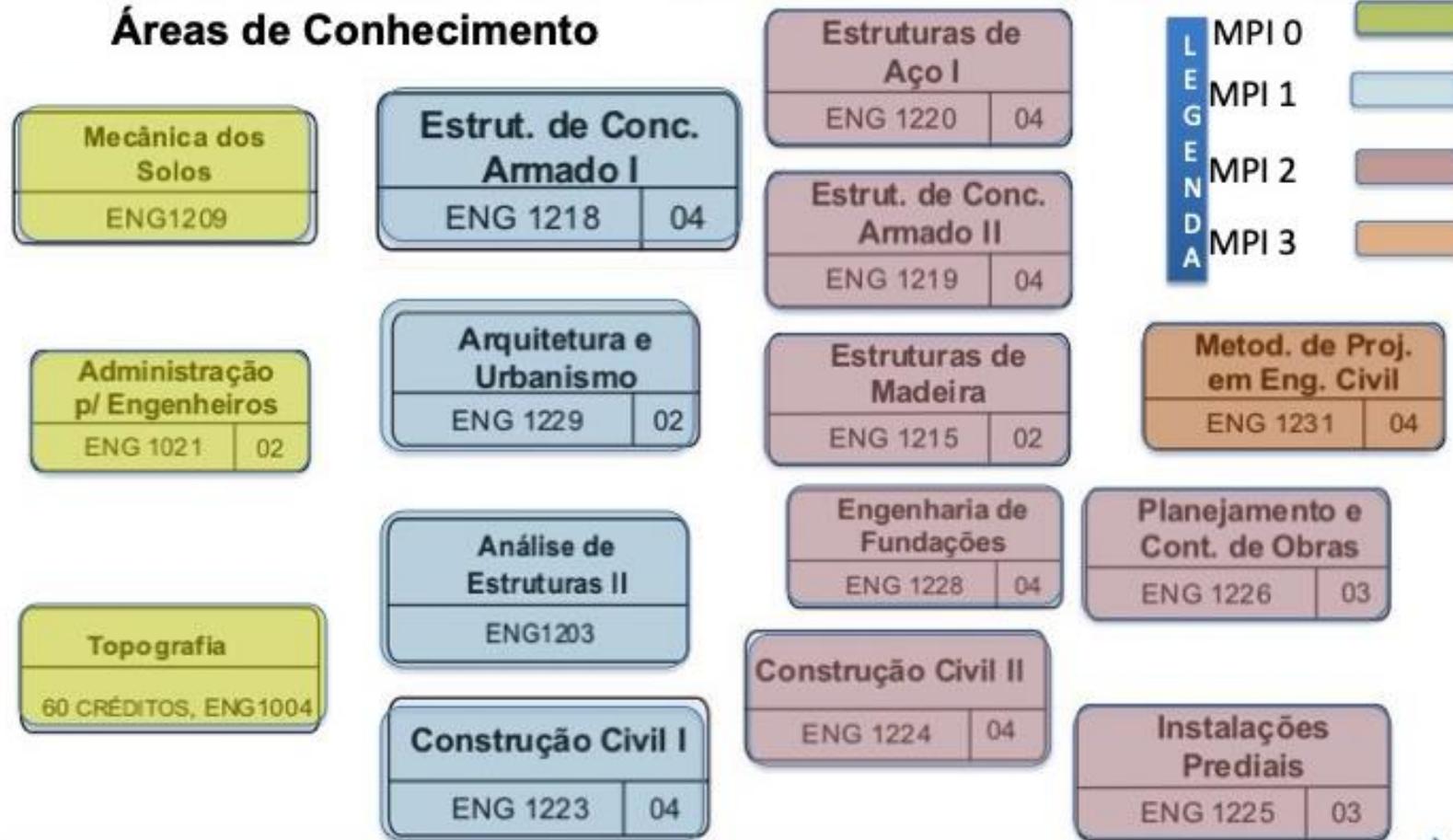
- Aprendizagem em projetos
- Resolução de problemas desafiadores
- Trabalho em grupos - cooperação e colaboração
- Professor atua como facilitador
- Autonomia
- Apresentações realistas
- Tomada de decisão e investigação
- Produto ou projeto final empírico e autêntico
- Métodos científicos
- Integração de conhecimentos
- Execução conjunta de tarefas planejadas

- Projeto único para todas as turmas, sem distinção de Engenharia
- Foco em Gestão com a utilização de ferramentas tais como Scrum, Trello, EAP
- Uso de Cálculo, Física e Computação aplicados à projetos/problemas de Engenharia
- Integração com as disciplinas de Cálculo e Física do primeiro período, com aulas dos conteúdos e/ou ferramentas necessárias apoiados pelos professores destas disciplinas

Objetivos:

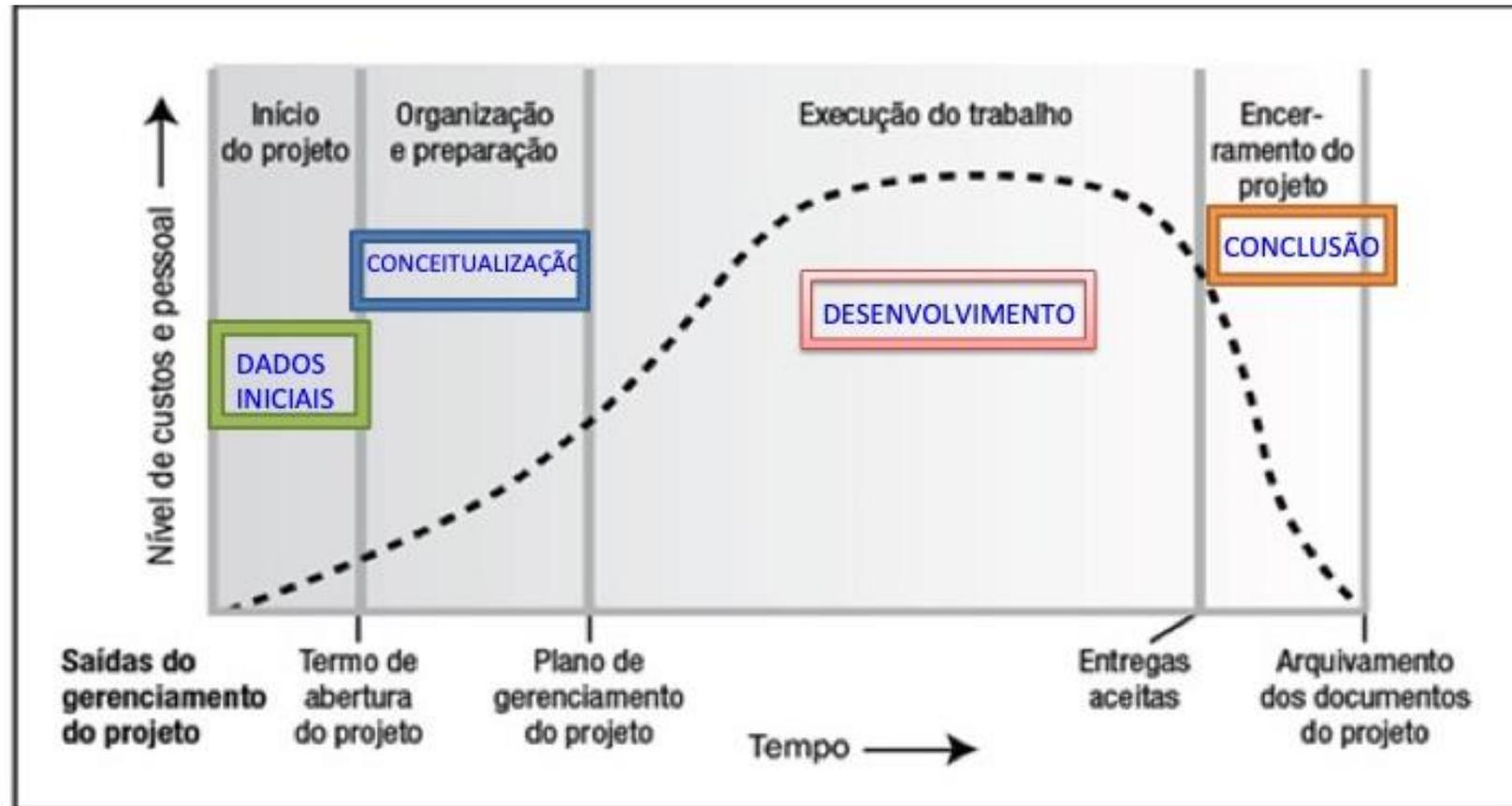
- Integrar disciplinas em diferentes períodos no mesmo projeto
- Conciliar conteúdos e métodos de avaliação – individual ou grupo
- Formação dos grupos em disciplinas, períodos e colegas distintos
- Portabilidade do projeto durante o curso
- Não necessitar a criação de nova disciplina, e/ou aumentar carga horária
- Fazer um processo ser necessário sem ser obrigatório

Áreas de Conhecimento



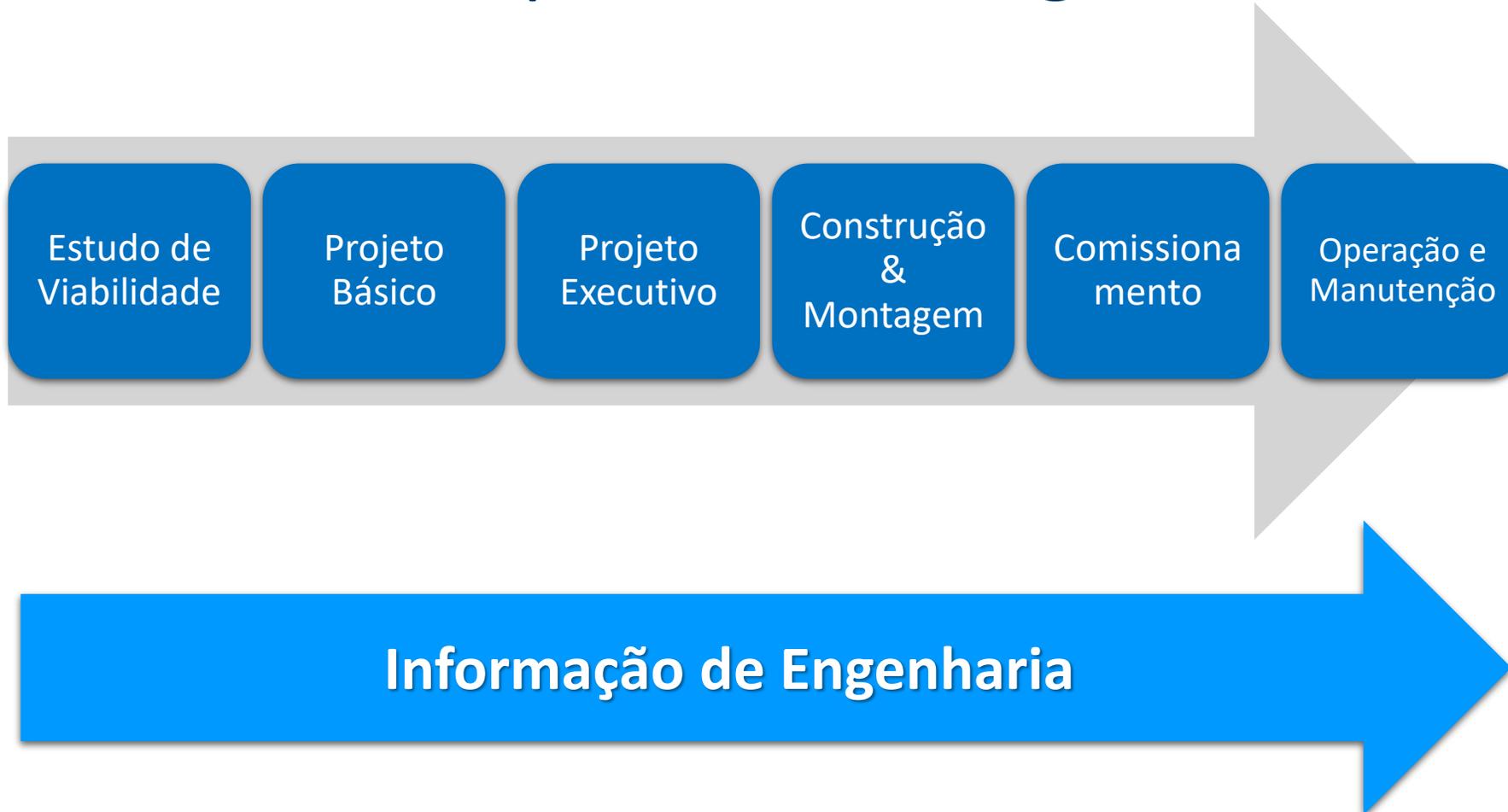
PROCESSO DE FLUXO HORIZONTAL CONTINUO COM INTERDEPENDENCIA DE ENTREGÁVEIS

Etapas conciliadas aos estágios do ciclo de vida de um projeto



PMBok, 2004

Fluxo Simplificado de Engenharia





Leila Maria Castro Vilela

Coordenadora do Serviço de Orientação ao Universitário do
Centro Técnico Científico – SOU CTC

SOUCTC
SERVIÇO DE
ORIENTAÇÃO AO
UNIVERSITÁRIO
CENTRO TÉCNICO
CIENTÍFICO





Pesquisa

- Taxa Percentual de Evasão no Ciclo Básico - 10%
- Taxa Percentual de Reprovação em disciplinas do Ciclo Básico - 41%
- Pesquisas sobre o perfil do aluno ingressante

Ações mitigadoras do insucesso discente

- Atendimento psicopedagógico individual;
- Criação de disciplinas de apoio e nivelamento;
- Palestras sobre as Engenharias;
- Grupos de Inserção na Universidade para calouros.

Criação SOU CTC - Serviço de Orientação ao Universitário do CTC

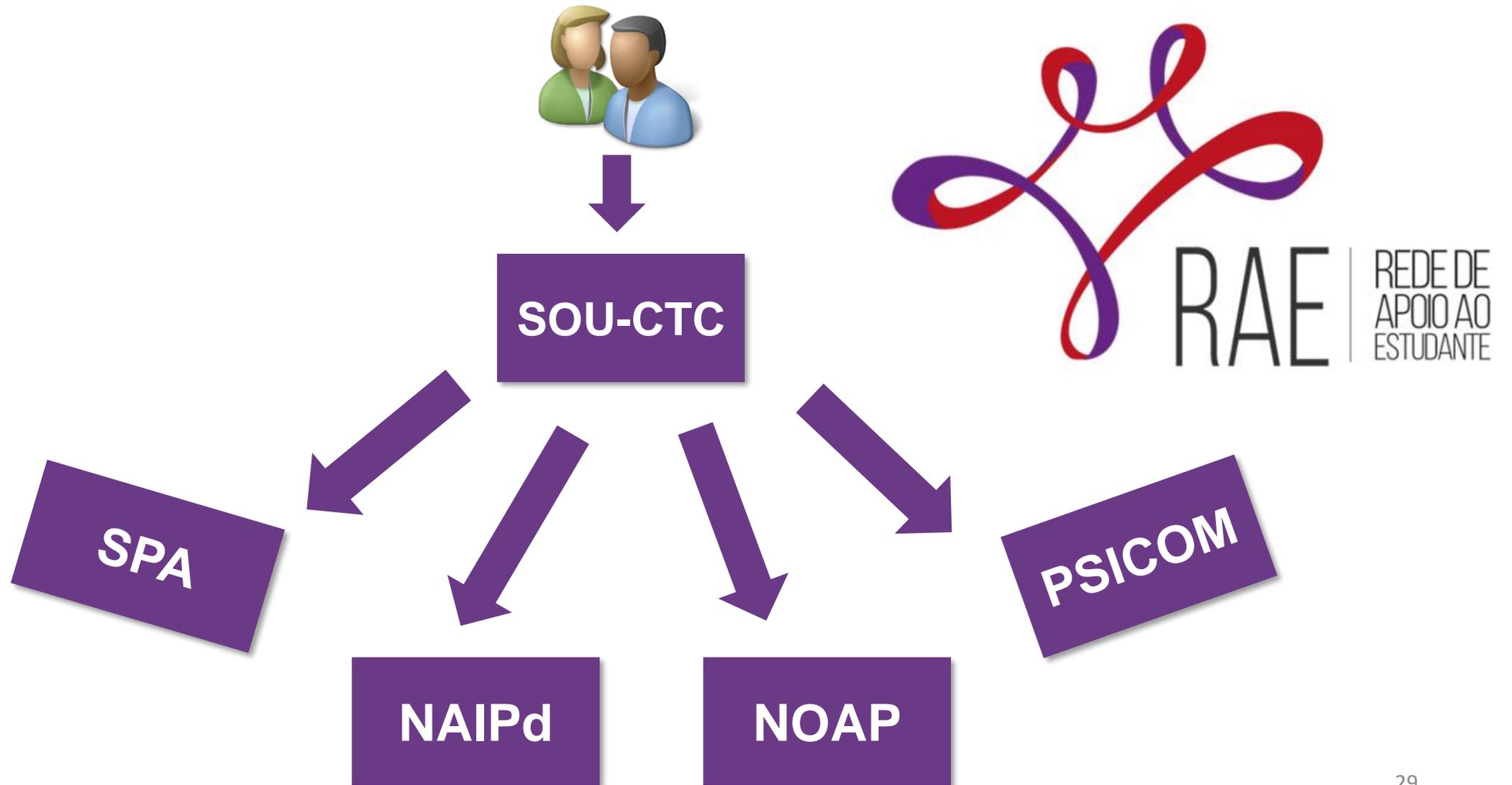
DCNs Art 7º
Acolhimento e nivelamento para diminuição da retenção e evasão

A large green circle containing text, with a green arrow pointing from the 'Ações mitigadoras' section towards it.



2019

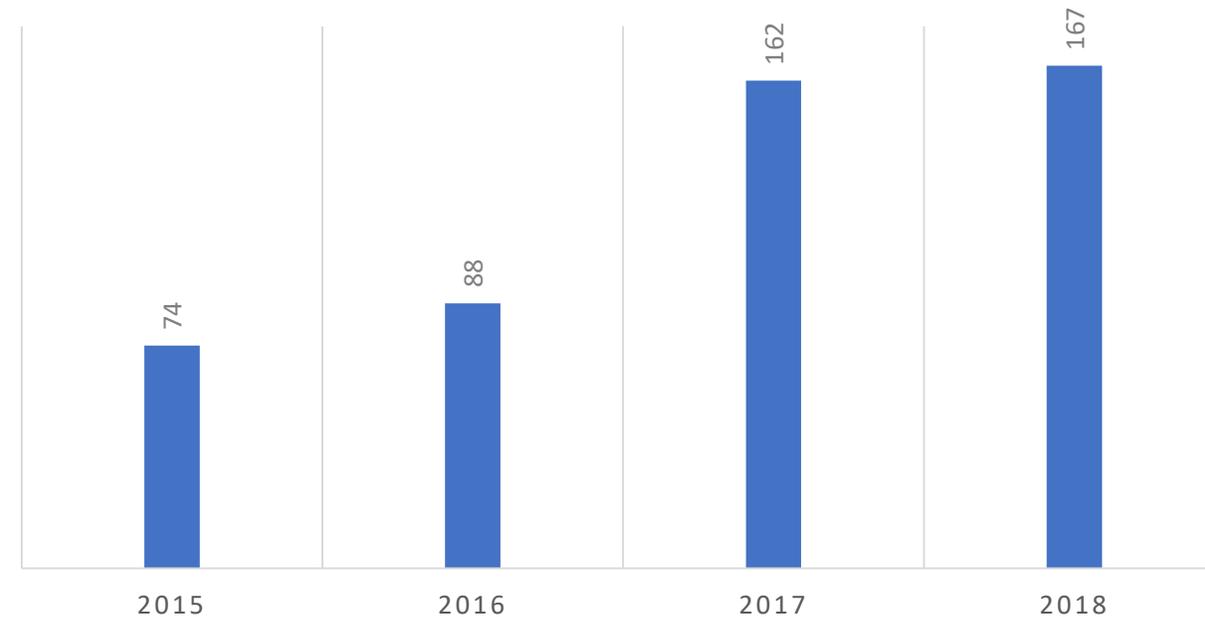
- Adepto e nativo da tecnologia
- Impaciente e pragmático
- Multitarefa
- Ansioso
- Pouco resistente à frustração
- Pouco autônomo
- Indisciplinado
- Questionador e confrontador
- Procura se desviar das normas e das regras e criar suas próprias soluções



Sistema Integrado de
informações entre os Núcleos
RAE

Alunos encaminhados para RAE				
	2015	2016	2017	2018
SPA	0	4	18	32
PSICOM	1	20	1	9
NOAP-OPROF	2	12	16	12
NOAP-PSICO	0	4	3	5
NOAP-LESCR	0	0	0	1
NAIPD	1	9	9	5
TOTAL	4	49	47	64

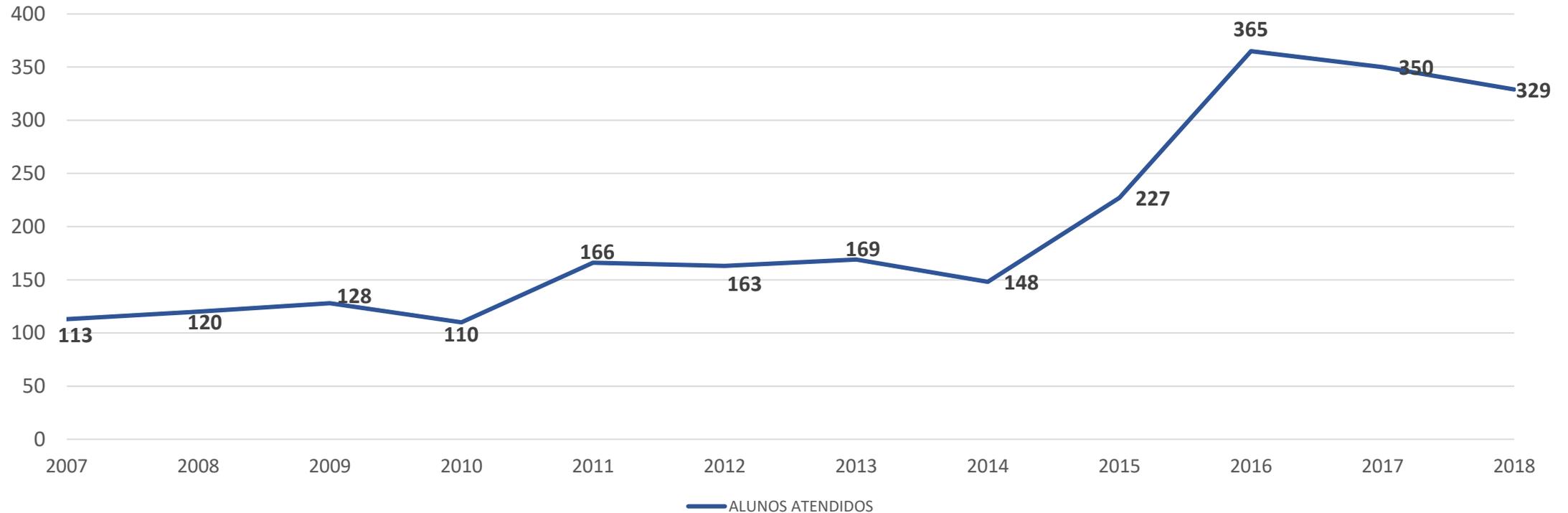
ALUNOS CTC COM NECESSIDADES ESPECIAIS



O SOU conta com uma equipe multidisciplinar com 2 engenheiras, 3 psicólogas/psicopedagogas, 2 estagiárias e 12 alunos bolsistas de Tutoria Ensino e pesquisa - TEPP, desenvolvendo as seguintes ações:

- Atendimento individualizado para os estudantes do CTC
- Programas de Recepção e Integração dos alunos
- Programas de apoio acadêmico e nivelamento
- Programas de estímulo, engajamento e incentivo
- Capacitação de docentes e tutores

ALUNOS ATENDIDOS INDIVIDUALMENTE POR ANO



- Diagnóstico e orientação psicopedagógica
- Orientação na metodologia de estudo e planejamento de tempo

- Orientação Acadêmica
- Acolhimento e encaminhamento para alunos com questões psicológicas

Principais questões trazidas pelos alunos

- Questões Acadêmicas: não sabem como estudar; não possuem planejamento e organização dos estudos, risco de jubramento, escolha errada do curso
- Questões emocionais: pouca autonomia, resistência à frustração, alta competitividade, auto cobrança, ambiente social estressante, desmotivação
- Questões Socioeconômicas: bolsistas, preconceito, distância da universidade, baixa rede de apoio

QUESTÃO	2015	2016	2017	2018
Dificuldade no planejamento e organização	15%	14%	23%	27%
Orientação acadêmica	38%	39%	25%	21%
Emocional	3%	11%	9%	12%
Pessoal	16%	7%	10%	9%
Dúvida na escolha habilitação/curso	7%	5%	6%	4%

- Meu Primeiro Dia na PUC
 - ✓ Palestra sobre a universidade e o CTC da PUC-Rio
 - ✓ Palestras com coordenadores e alunos formados
 - ✓ Palestra sobre intercâmbio
 - ✓ Exposição: Equipes de competição, Atlética e Entidades estudantis
 - ✓ Visita ao campus
- Encontros de orientação ao calouro com a equipe SOU, os bolsistas TEPP e os diretórios acadêmicos do CTC
 - ✓ Normas do Ciclo Básico
 - ✓ Oportunidades oferecidas pela PUC-Rio
 - ✓ Apoio RAE/SOU

- Oficinas

- ✓ De planejamento e organização de estudos
- ✓ Sobre Ansiedade

- Acompanhamento alunos bolsistas

- ✓ Recepção
- ✓ Tutoria de Fundamentos
- ✓ Avaliação de desempenho

- Acompanhamento de alunos em alta oportunidade

- ✓ Diagnostico psicopedagógico e acompanhamento
- ✓ Avaliação das principais causas de jubramento

Percentual de aprovação de bolsistas calouros

	Calculo		Fisica		Quimica	
	%AP geral da disciplina	%AP bolsistas	%AP geral da disciplina	%AP bolsistas	%AP geral da disciplina	%AP bolsistas
2016.1	47%	65%	79%	100%	45%	100%
2017.1	52%	81%	49%	70%	37%	77%
2018.1	53%	67%	56%	88%	69%	84%
2019.1	77%	79%	72%	96%	63%	71%

Em média, 15% dos alunos do Ciclo Básico encontram-se em alta oportunidade.

Programas de apoio acadêmico e nivelamento (II)

Programas com supervisão do SOU, orientação de professores e participação de bolsistas TEPP- Tutoria Ensino e Pesquisa

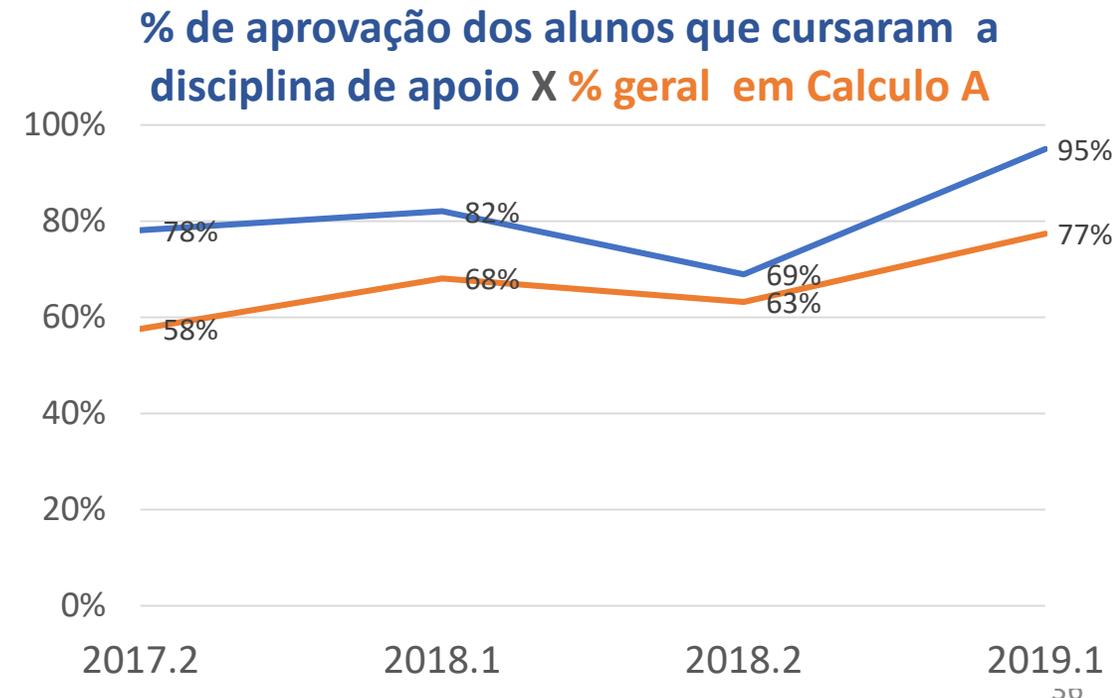
- Disciplinas de apoio: para Calculo A, Mecânica Newtoniana e Eletromagnetismo
 - ✓ Consolidar os conceitos fundamentais da disciplina por meio de aprendizagem ativa

- Tutoria de Fundamentos

- ✓ Bases de conhecimentos do Ensino médio
- ✓ Estimular a motivação intrínseca, a autoeficácia e a segurança dos estudantes

- Monitorias

- ✓ Workshop de formação de monitores



SIEng PUC-Rio

Objetivo: ultrapassar os limites das salas de aula e promover a interação dos alunos com o mercado de trabalho.

Lema: de aluno para aluno

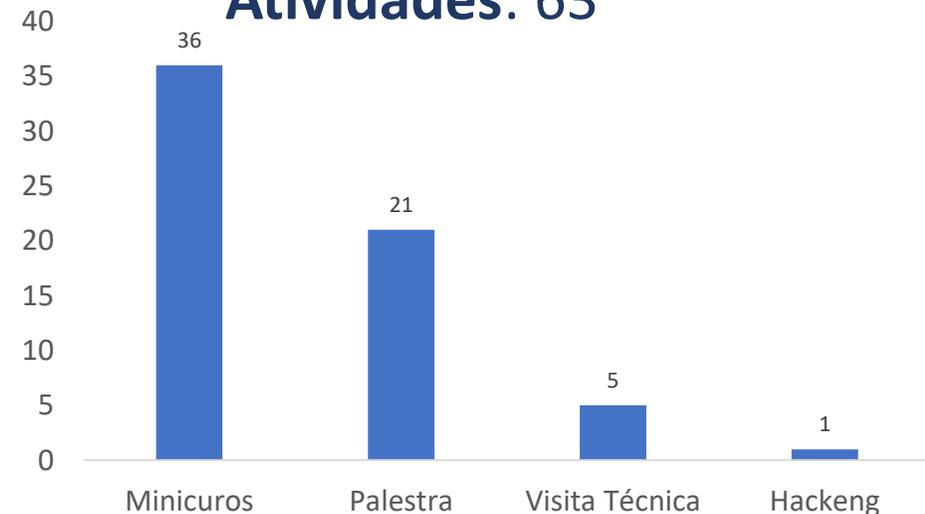


DCNs Art 6º
§2º e 10º
integração
empresa-escola

Número de participantes ano 2019: 1.842



Atividades: 63



Programas de estímulo, engajamento e incentivo (II)

- Iniciação científica e tecnológica
- Competições acadêmicas
- Empresa Júnior
- Escritório modelo
- Programas de inovação tecnológica
 - Apple Developer Academy
 - ECOA
- Diretórios e centros acadêmicos

Oportunidades dentro da Universidade
RioBotz



Equipe AeroRio



DCNs
Art 6º§2º e 8º
Art. 10º
Estimular
Atividades de
extensão



- Oferecer formação continuada para professores da PUC-Rio;
- Realizar capacitação no uso de novas metodologias e tecnologias;
- Pensar a didática na sala de aula e a relação professor-aluno;
- Oferecer ferramental para trabalhar a inclusão e o acolhimento de alunos.

DCNs Art. 14º
· Permanente capacitação docentes
· Valorização da atividade de ensino

- **Workshop de formação de professores**
O objetivo é trabalhar situações vividas no cotidiano da sala de aula, temas como motivação e engajamento dos alunos, bases teóricas para a aprendizagem ativa, saúde mental e bem estar na universidade (cinco encontros de 2:30 horas de duração)
- **Oficinas pedagógicas em tecnologia digital**
São um espaço para disseminação, compartilhamento e transformação de práticas e métodos para aprendizagem ativa
- **Simpósios internos**
Encontros semestrais para compartilhar experiências da prática docente na Educação Superior, refletindo sobre ações pedagógicas na graduação.



Obrigada!