

Projeto Temático FAPESP

Status Report: Simulações TCAD

Centro Universitário FEI

Renato Giacomini *renato@fei.edu.br*

Rudolf Bühler *buhler@fei.edu.br*

I Reunião Geral do WG 5.2

03 / 03 / 2023

centro
universitário

FEI

Equipe de Simulação Numérica

Centro Universitário FEI

Renato Giacomini

renato@fei.edu.br

Coordenador do curso de Engenharia Elétrica e Automação e Controle

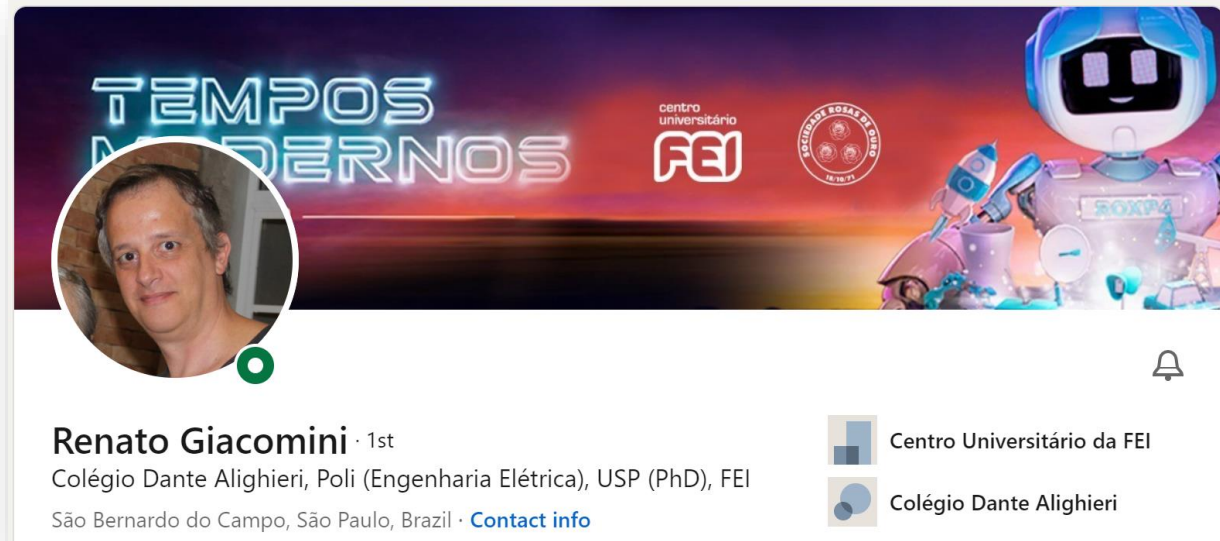
Rudolf Bühler

buhler@fei.edu.br

Professor do curso de Engenharia Elétrica

FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?



LinkedIn profile card for Renato Giacomini. The header image features the text "TEMPOS MODERNOS" in a stylized font, the FEI logo, and a futuristic robot. The profile picture shows a man with short hair. The name "Renato Giacomini" is followed by "1st" and "Colégio Dante Alighieri, Poli (Engenharia Elétrica), USP (PhD), FEI". The location is "São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil". The card lists two affiliations: "Centro Universitário da FEI" and "Colégio Dante Alighieri".



LinkedIn profile card for Rudolf Theoderich Bühler. The header image shows a presentation slide with technical specifications for a device. The profile picture shows a man in a suit. The name "Rudolf Theoderich Bühler" is followed by "(He/Him)" and "Researcher and Professor at FEI and IMT". The location is "São Paulo, São Paulo, Brazil". The card lists two affiliations: "Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia" and "Universidade de São Paulo".

Physical dimensions:
 $H_{\text{gate}} = 65 \text{ nm}$
 $W_{\text{gate}} = 20 \text{ nm}$
 $EOT = 2 \text{ nm}$
 $t_{\text{ox}} = 150 \text{ nm}$
 $L = 100 \text{ nm and } 900 \text{ nm}$

Temperatures of operation:
200 K and 300 K

Ambiente de Simulação TCAD

As simulações numéricas utilizam o simulador TCAD Sentaurus, desenvolvido pela Synopsys.

Objetivos:

- Análise da corrente de transiente;
- Análise da influência da radiação;
- Extração de dados para alimentar o simulador GEANT.

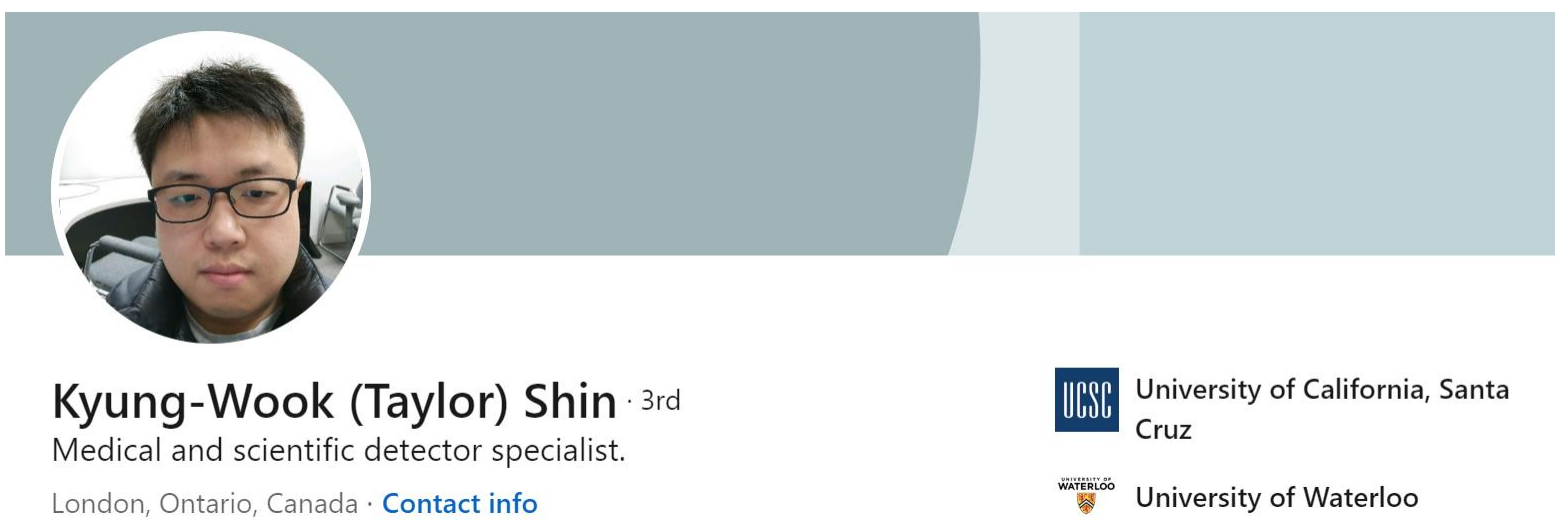
As seguintes simulações são realizadas:

- Construção 3D da estrutura;
- Simulação estática, apenas com as polarizações;
- Simulação transiente da radiação.

Estrutura

A estrutura 3D simulada e os parâmetros dos modelos foram fornecidos por:

- *Kyung-Wook (Taylor) Shin*
- Pesquisador *Associate Specialist* do *Physical & Biological Sciences Division*
- *UC SANTA CRUZ* (California)
- Membro do projeto
- Contato: *tashin@ucsc.edu*



A profile card for Kyung-Wook (Taylor) Shin. It features a circular profile picture of a man with glasses. The card includes his name, title, location, and contact information, along with logos for UCSC and the University of Waterloo.

Kyung-Wook (Taylor) Shin · 3rd
Medical and scientific detector specialist.
London, Ontario, Canada · [Contact info](#)

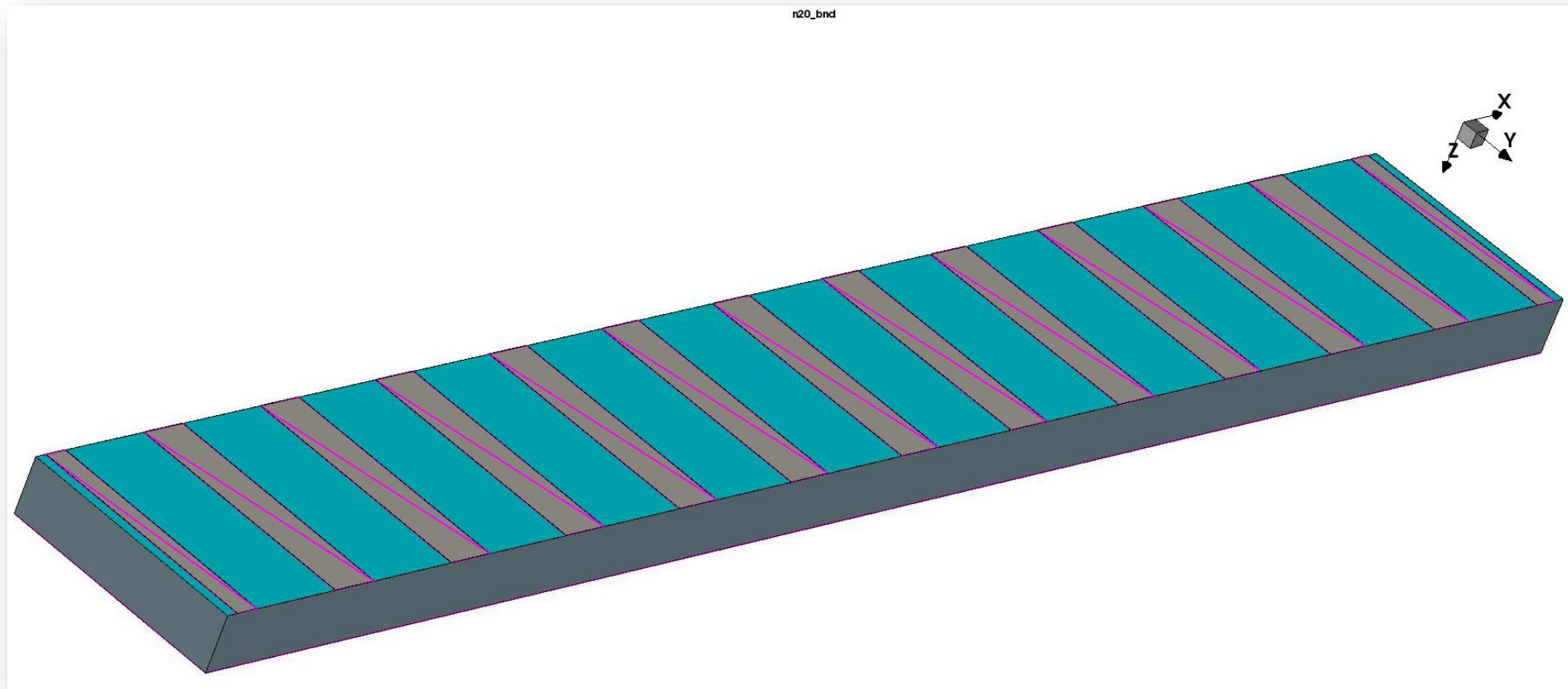
UCSC University of California, Santa Cruz
UNIVERSITY OF WATERLOO University of Waterloo

FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Estrutura

Vista 3D da estrutura simulada:

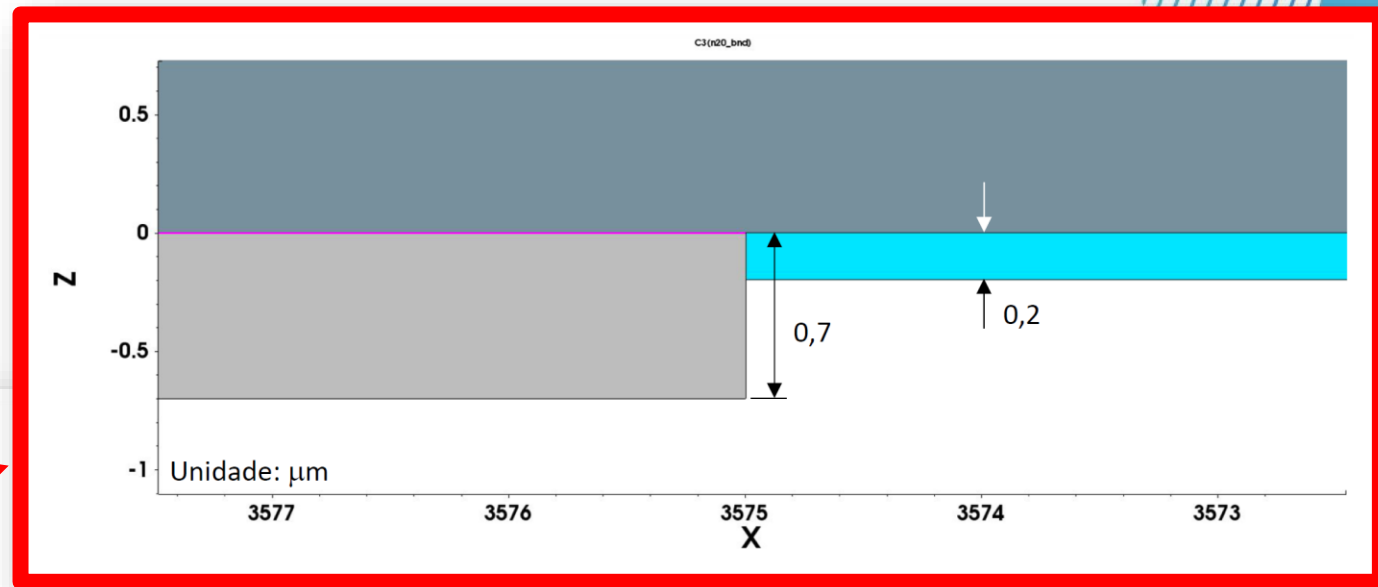
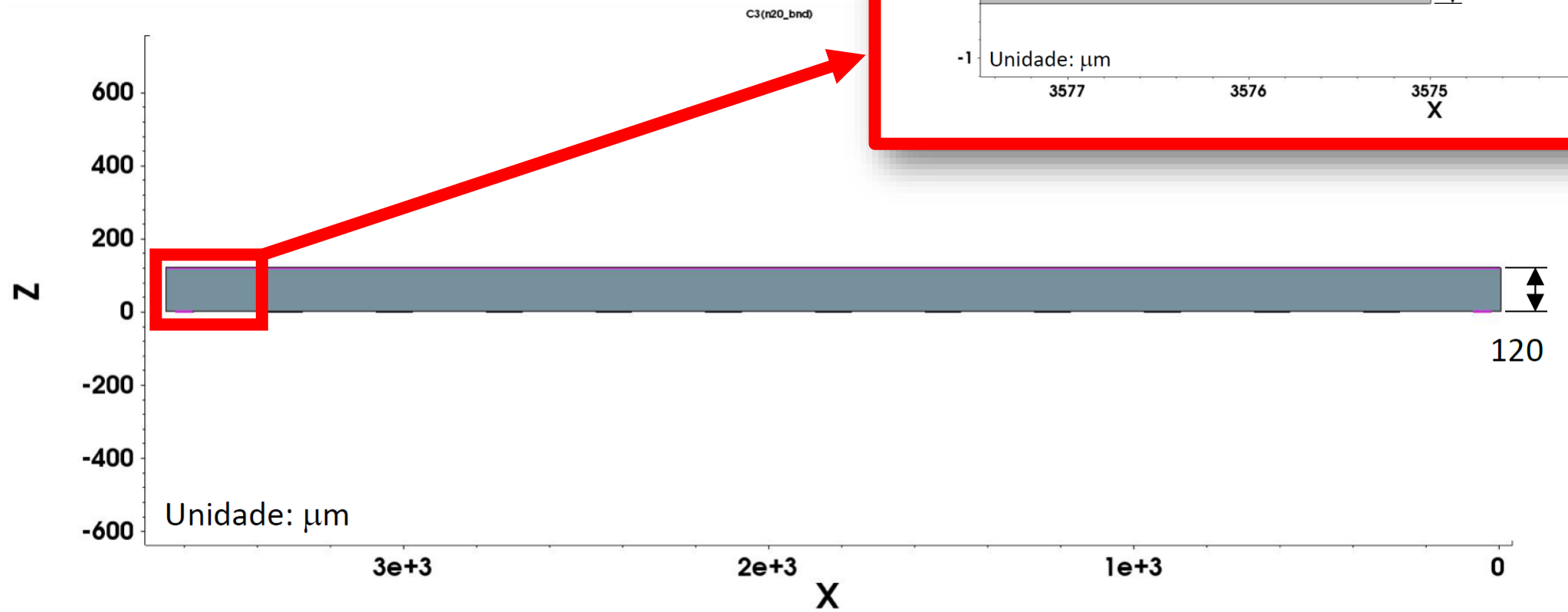


FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Estrutura

Vista 2D lateral e detalhe:



FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

centro
universitário

FEI

Simulação

Parâmetros da estrutura

Project		Scheduler
SDE		1
NPlus		2kOhm
GainLayer		BNL
Thickness		120
Pitch		300
CW		100
NCh		11
Length		500
Oxide		200nm
BeamOffX		0,0
BeamOffY		0,0
SDEVICE		--
BDensity		1.28e-5
ImpactModel		Okuto
BeamRadius		0,1
SIM		Beam
BackBias		-300
SYISUAL		--
HICDMin		0
HICDMax		1,3e15
eDenMin		1,0e7
eDenMax		1,0e14
hDenMin		1,0e7
hDenMax		1,0e14
eCurDenMin		1,0e-5
eCurDenMax		200
hCurDenMin		1,0e-5
hCurDenMax		200
AbsTCurDenMin		1,0e-5
AbsTCurDenMax		200
EFMin		0
EFMax		3,5e4

Criação da estrutura

Simulação elétrica

Modelo

Raio do feixe

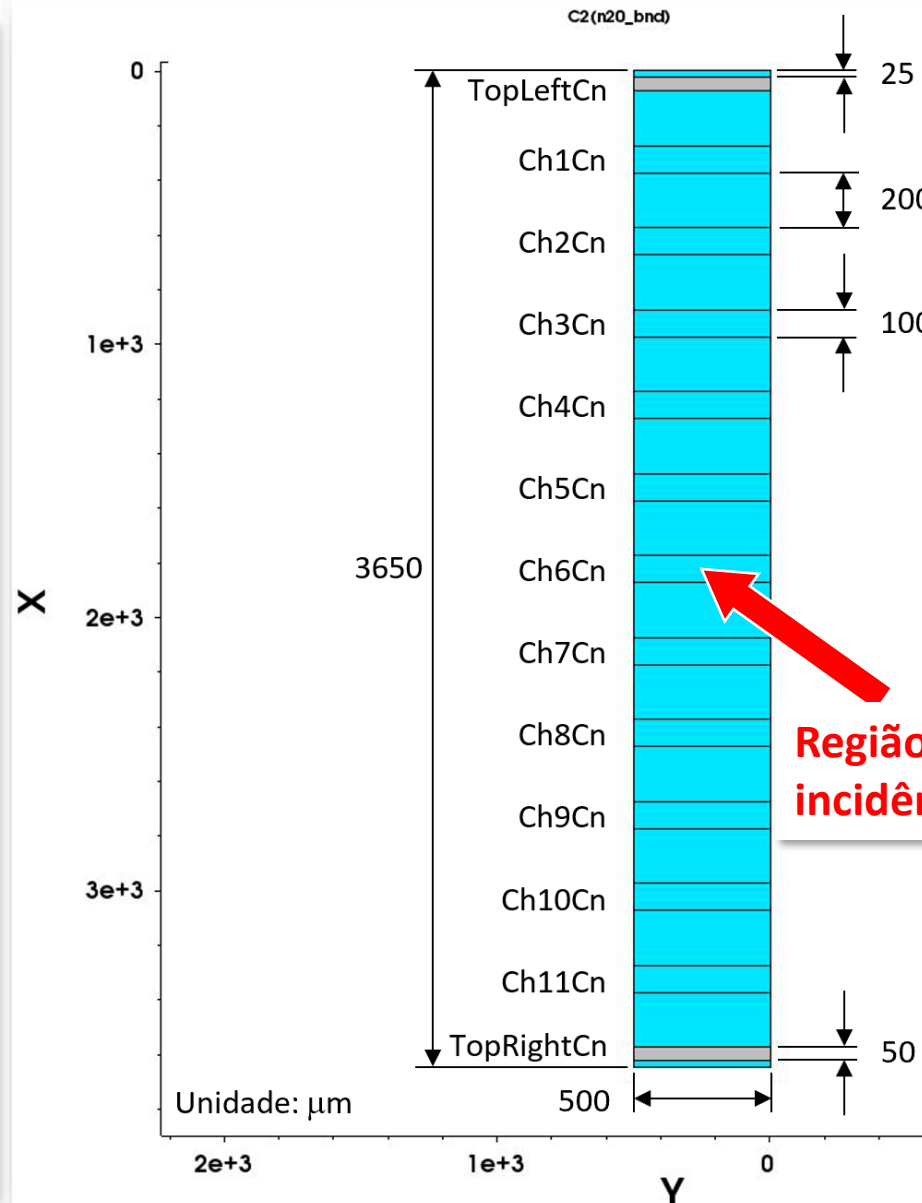
Polarização do substrato

Extração das curvas

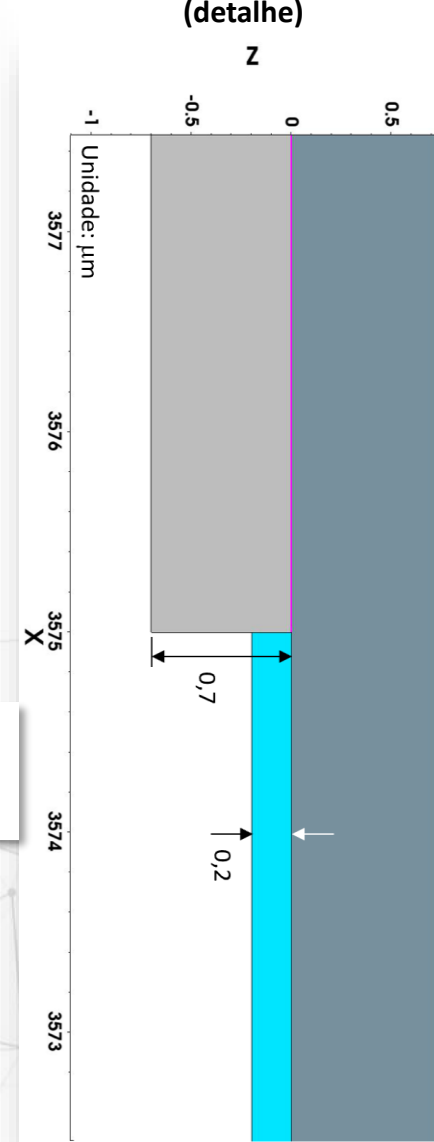
Cortes da estrutura

Ajuste das escalas de cada parâmetro para criação dos cortes

Vista 2D superior

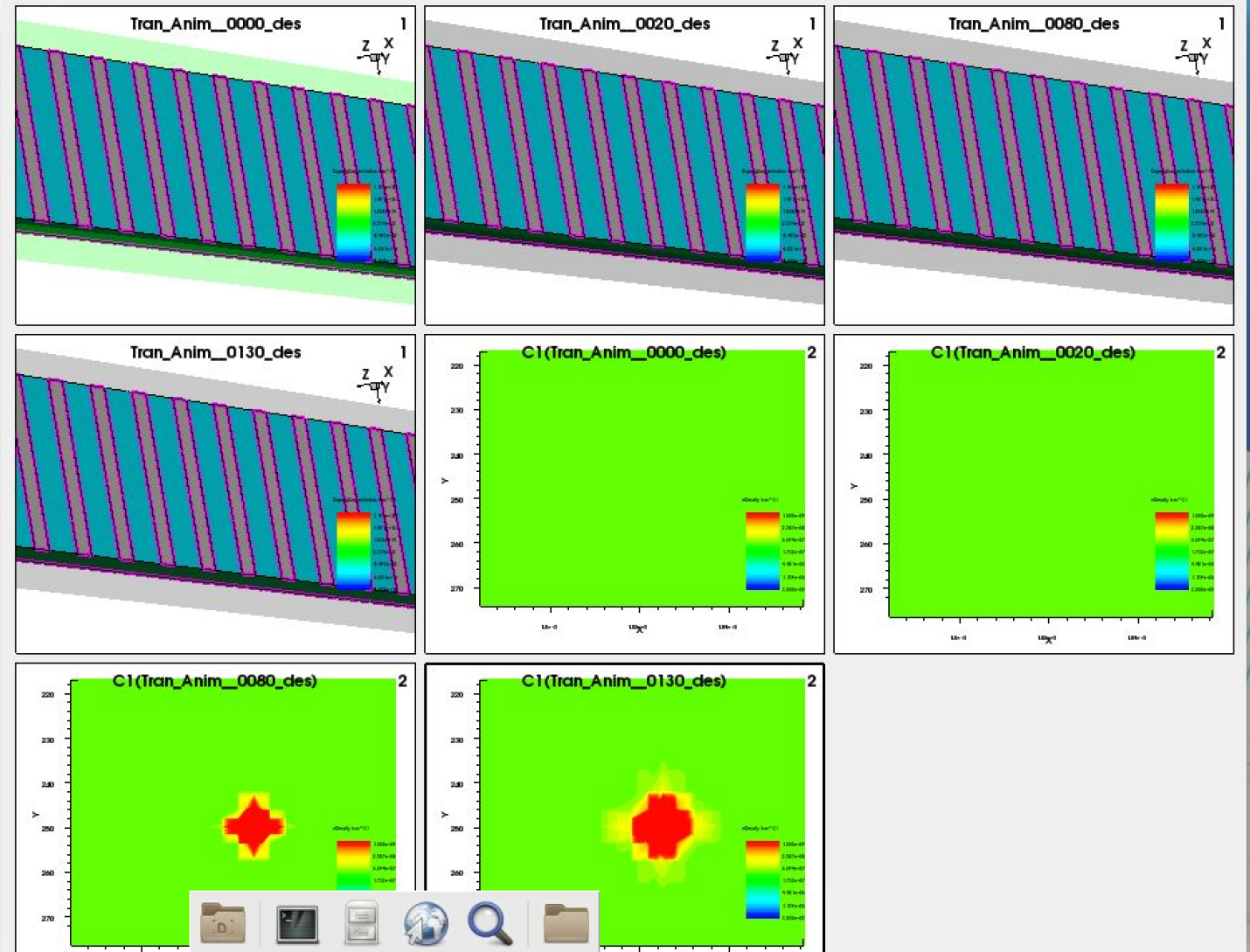
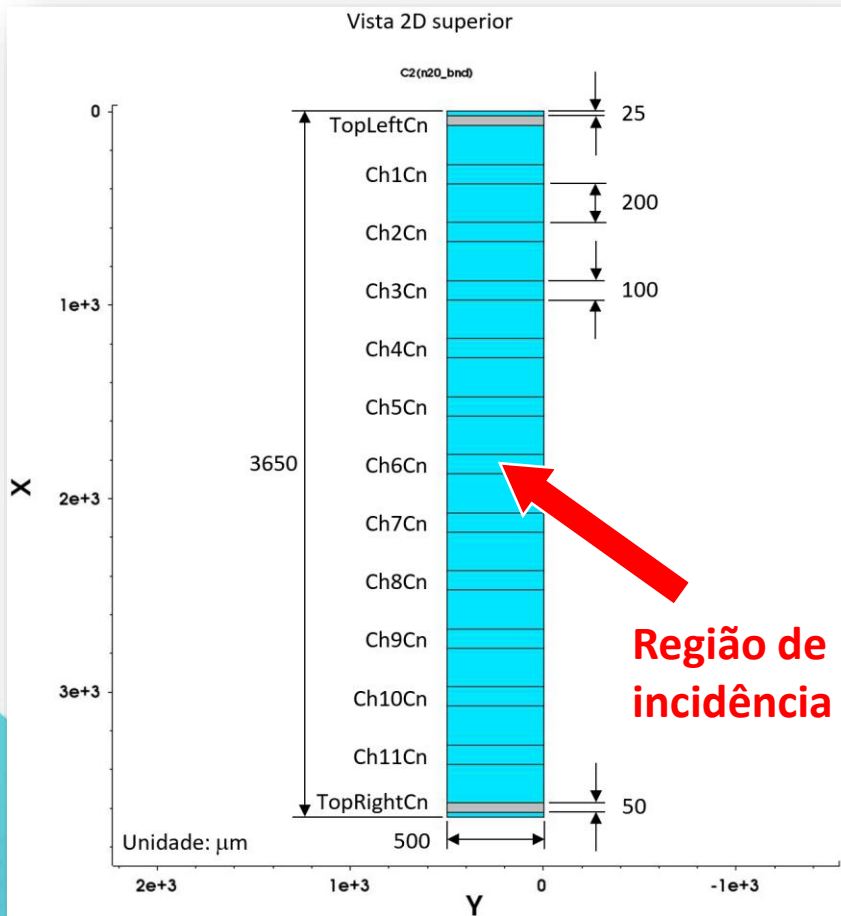


Vista 2D lateral (detalhe)



Simulação

Densidade de elétrons:



eDensity

Corte da vista superior, com destaque para a região de incidência.

FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Simulação

Densidade de elétrons:

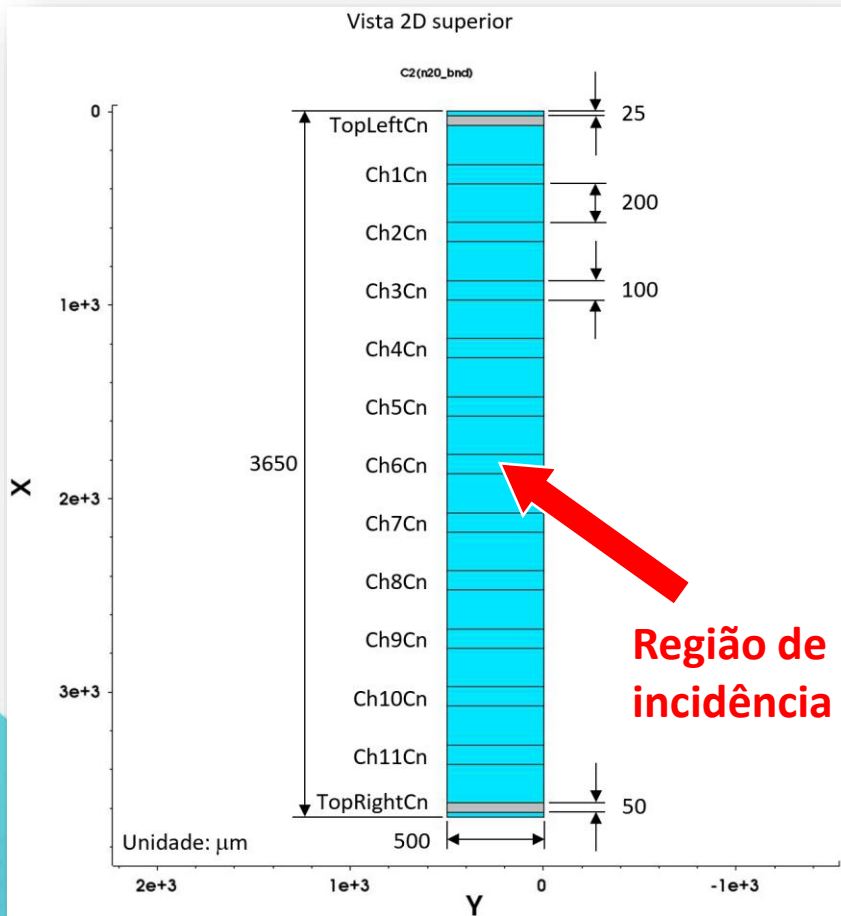
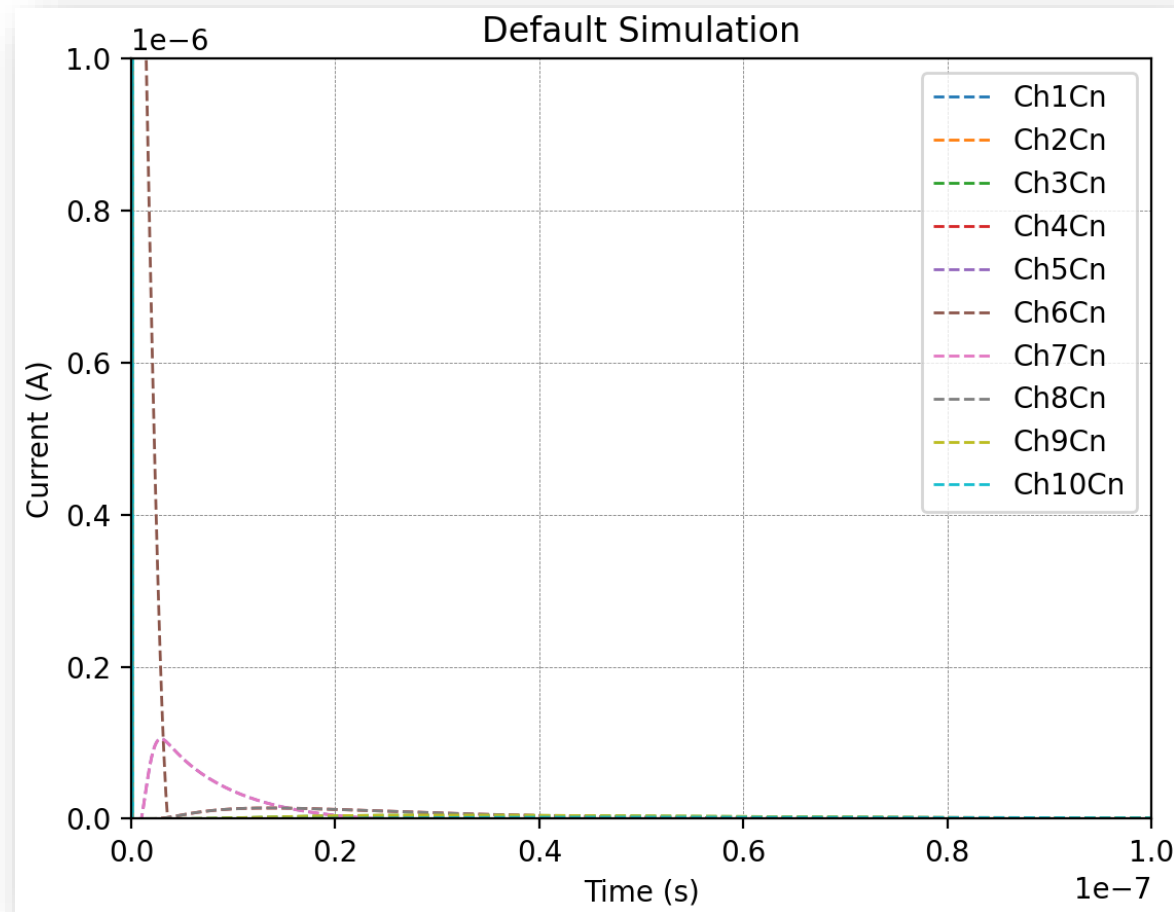


Gráfico da corrente ao longo do tempo e posição de cada eletrodo, alterando a escala da corrente



FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Simulação

Densidade de elétrons:

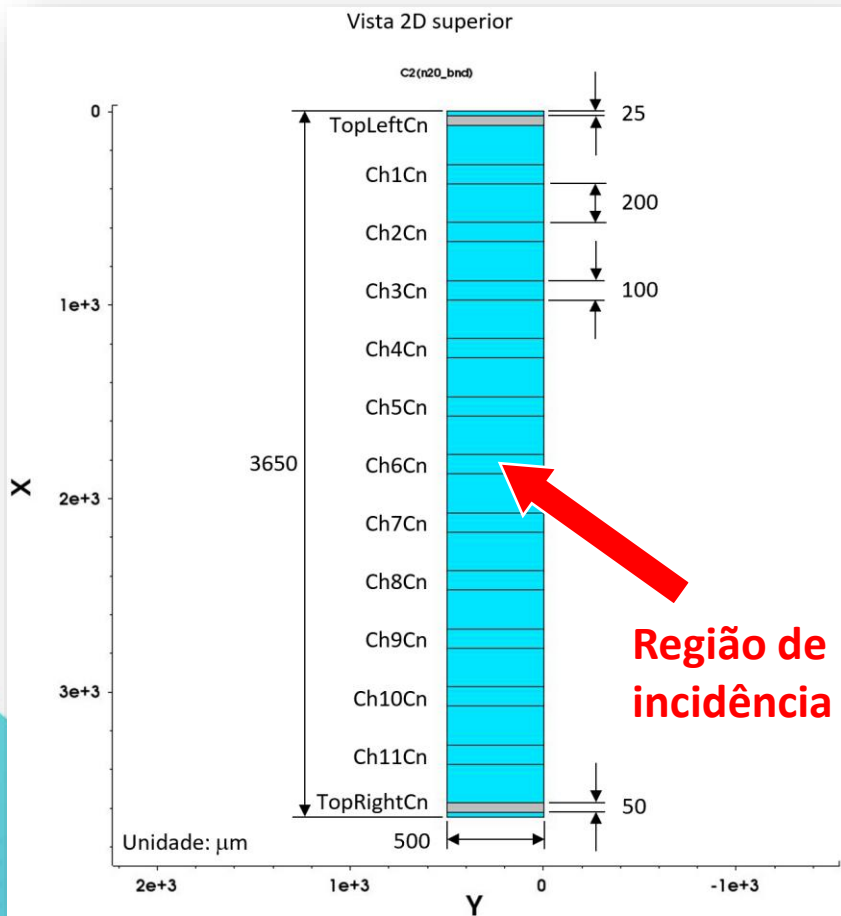
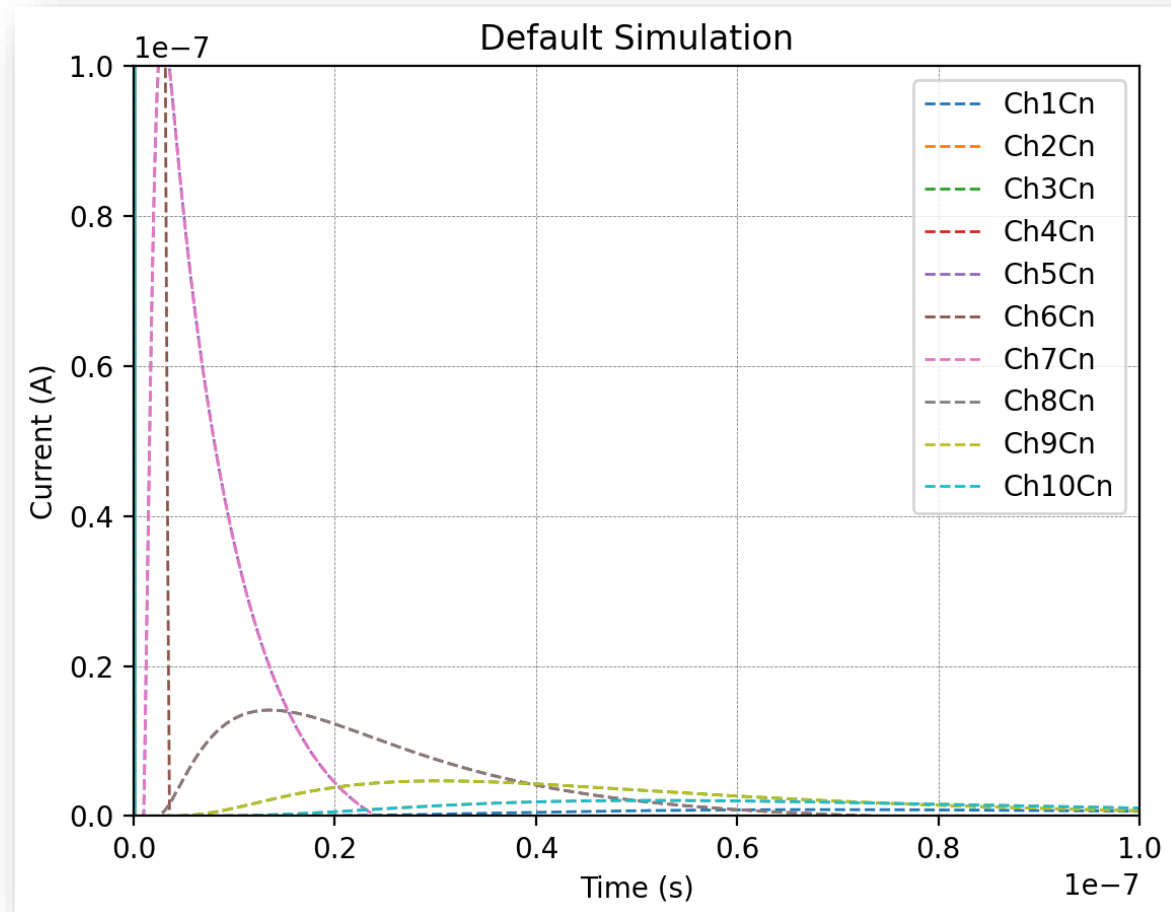


Gráfico da corrente ao longo do tempo e posição de cada eletrodo, alterando a escala da corrente



FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

centro
universitário

FEI

Simulação

Densidade de elétrons:

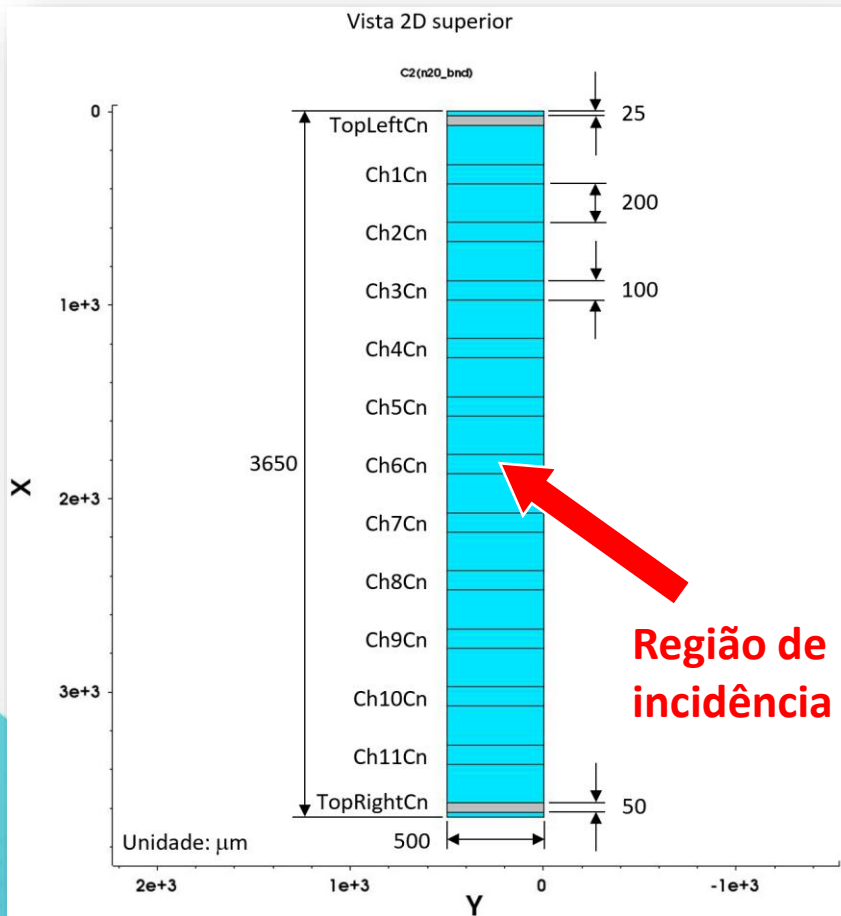
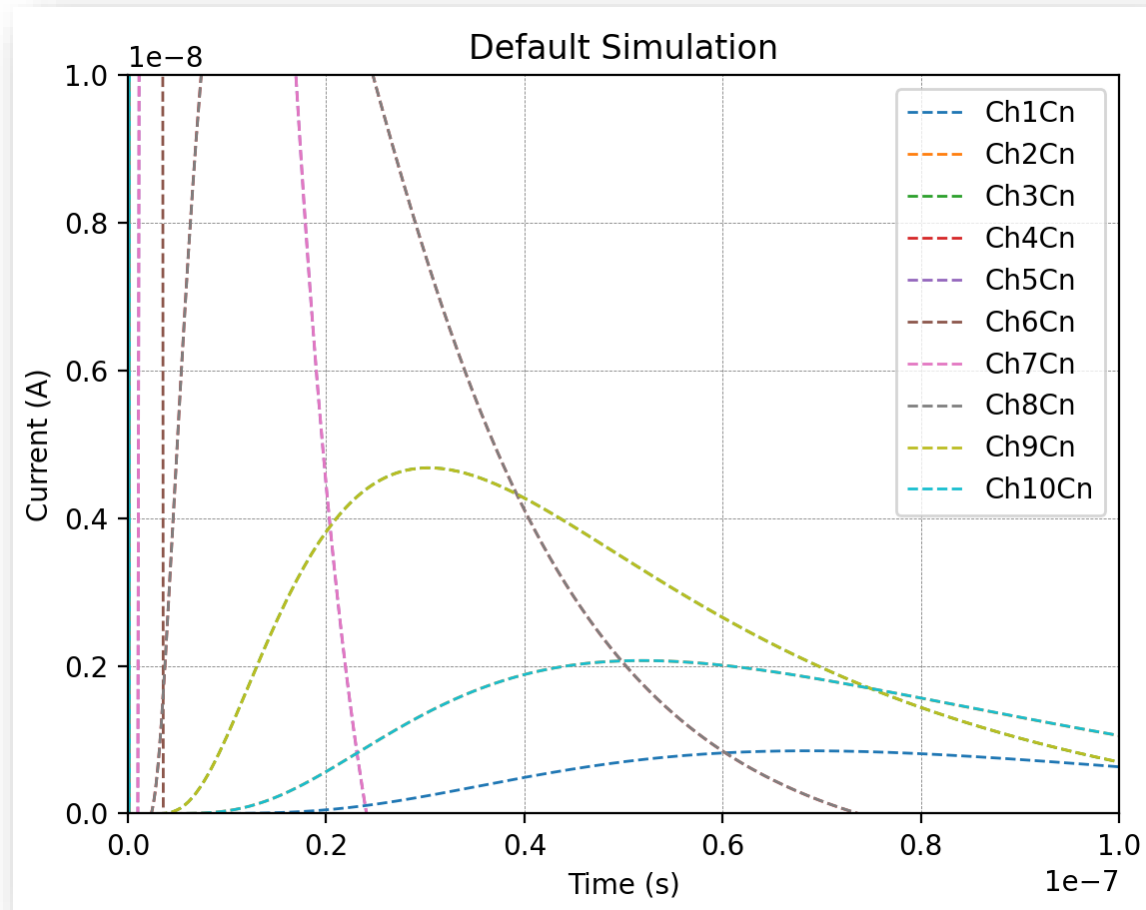


Gráfico da corrente ao longo do tempo e posição de cada eletrodo, alterando a escala da corrente



FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Simulação

Densidade de elétrons:

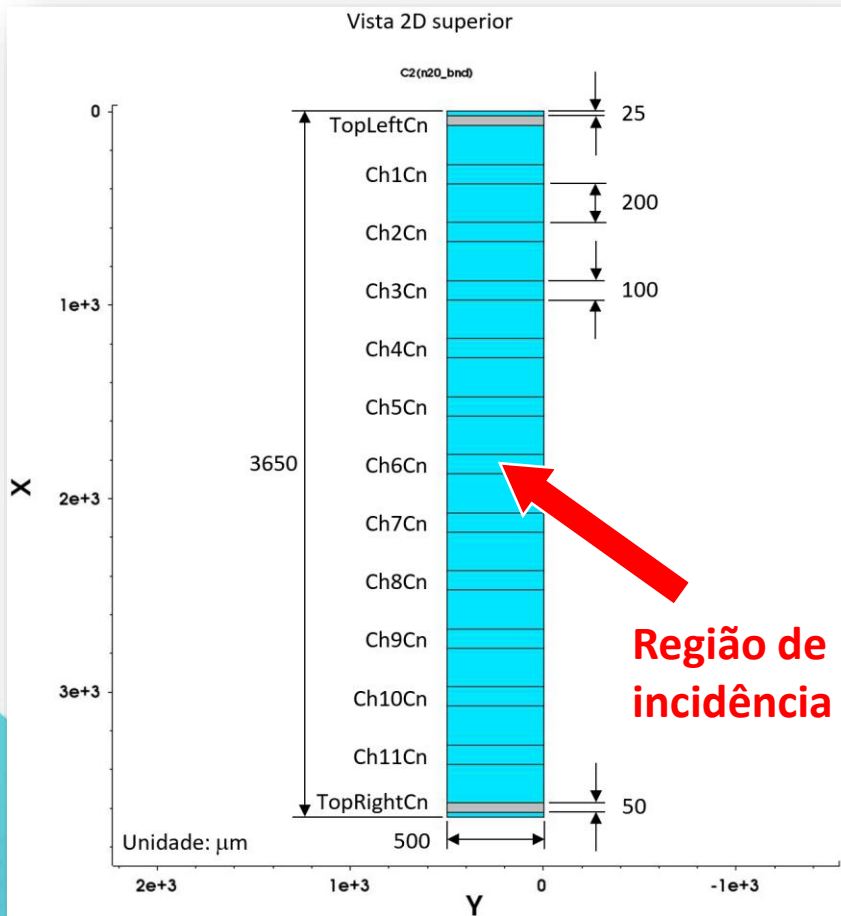
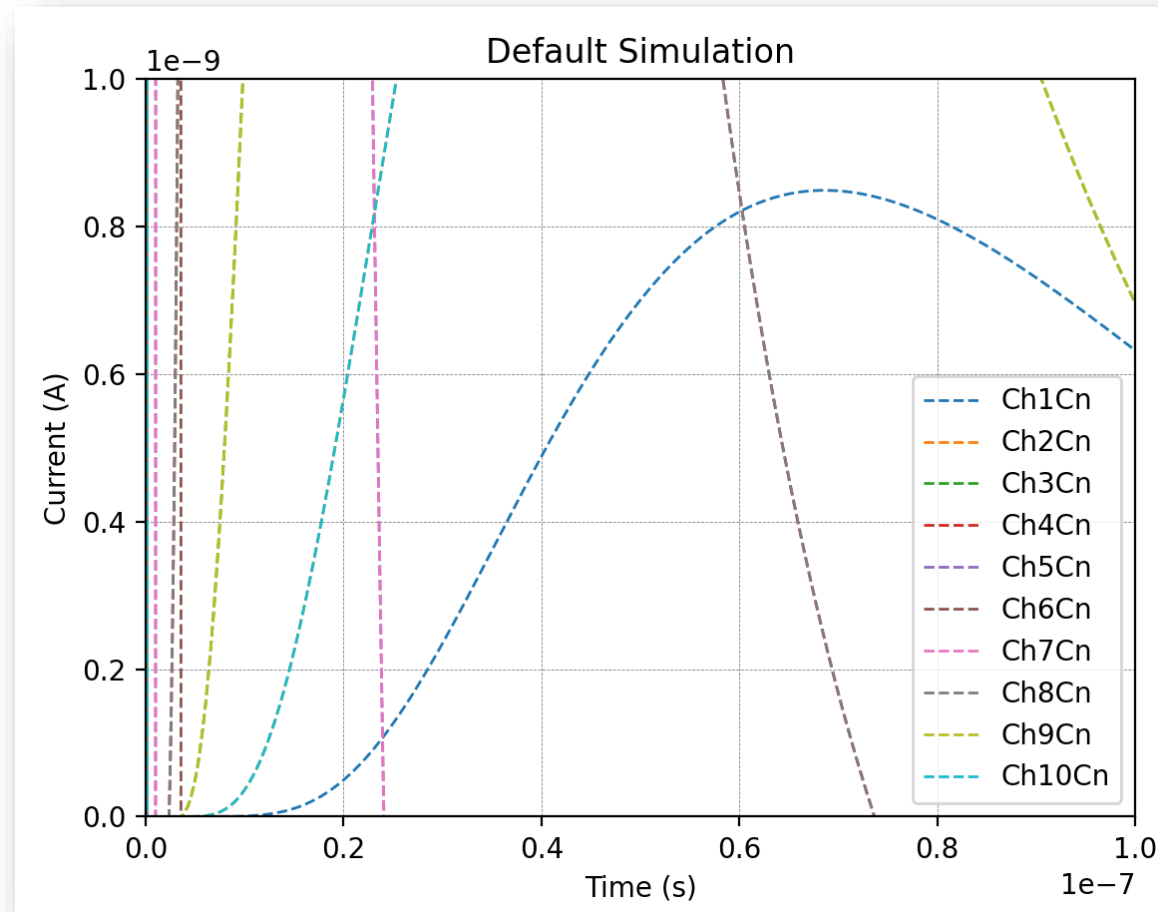


Gráfico da corrente ao longo do tempo e posição de cada eletrodo, alterando a escala da corrente

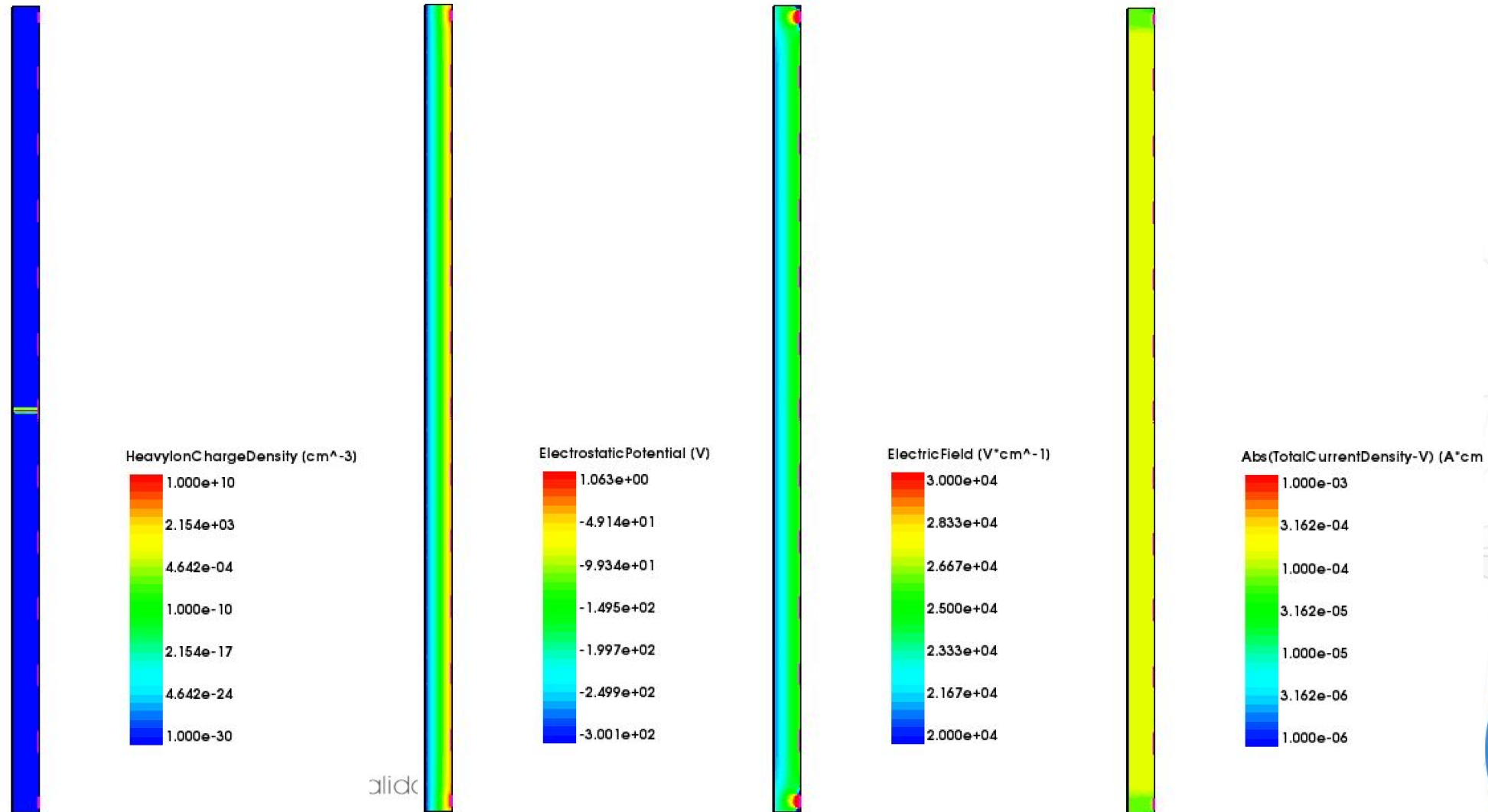


FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Simulação

Vista lateral do campo elétrico:



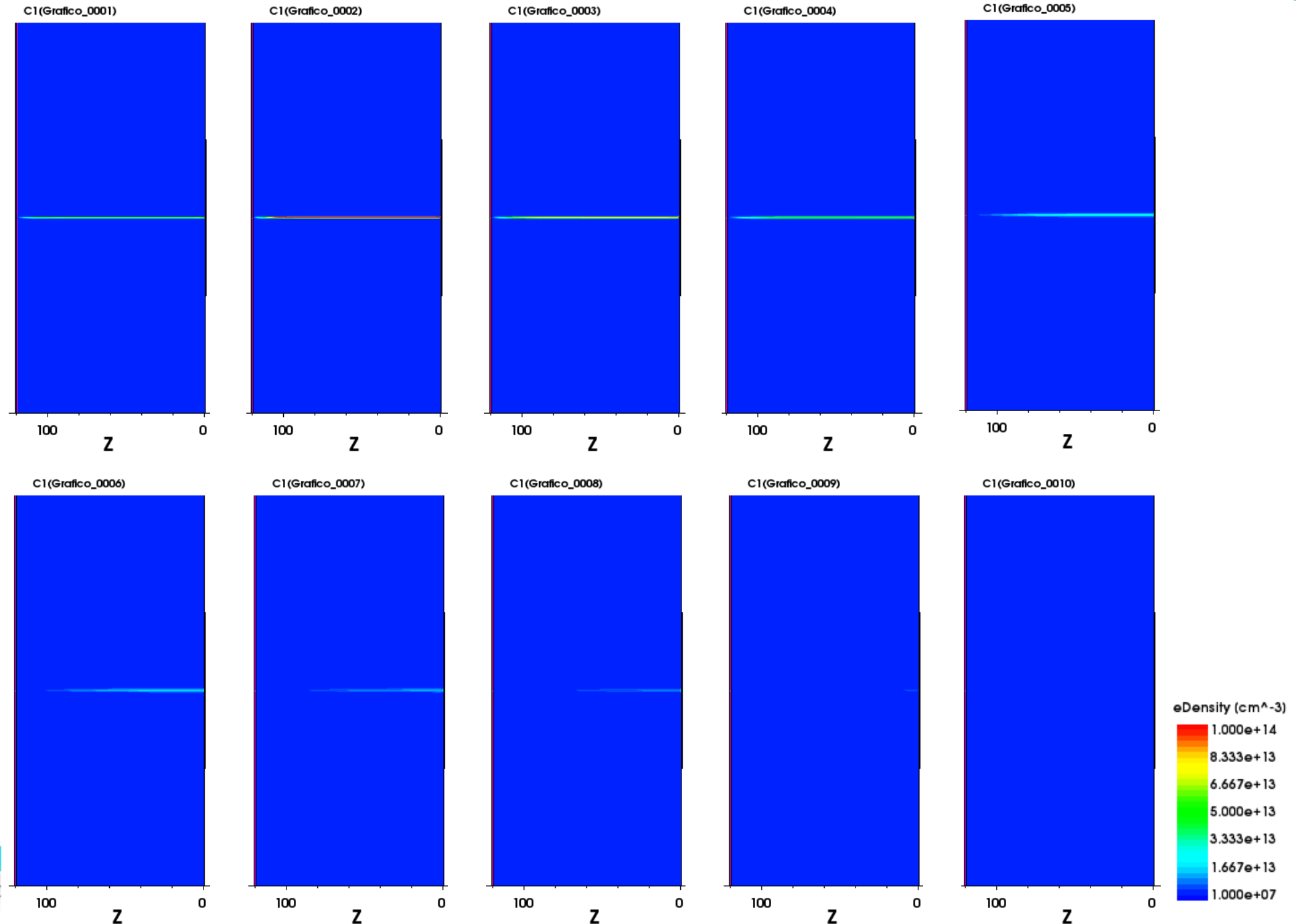
Simulação

Vista lateral (zoom)

eDensity

Tempos selecionados

0.05e-9; * 0000 antes do disparo
0.10e-9; * 0001 disparo
0.12e-9; * 0002 apos o disparo
0.15e-9; * 0003
0.20e-9; * 0004
0.40e-9; * 0005
0.60e-9; * 0006
0.80e-9; * 0007
1.00e-9; * 0008
1.50e-9; * 0009
2.00e-9; * 0010
2.50e-9; * 0011
3.00e-9; * 0012
3.50e-9; * 0013
4.00e-9; * 0014
4.50e-9; * 0015
5.00e-9; * 0016
10.00e-9; * 0017
15.00e-9; * 0018
20.00e-9; * 0019
25.00e-9; * 0020
30.00e-9; * 0021
35.00e-9; * 0022
40.00e-9; * 0023
45.00e-9; * 0024
50.00e-9; * 0025
55.00e-9; * 0026
100.00e-9 * 0027



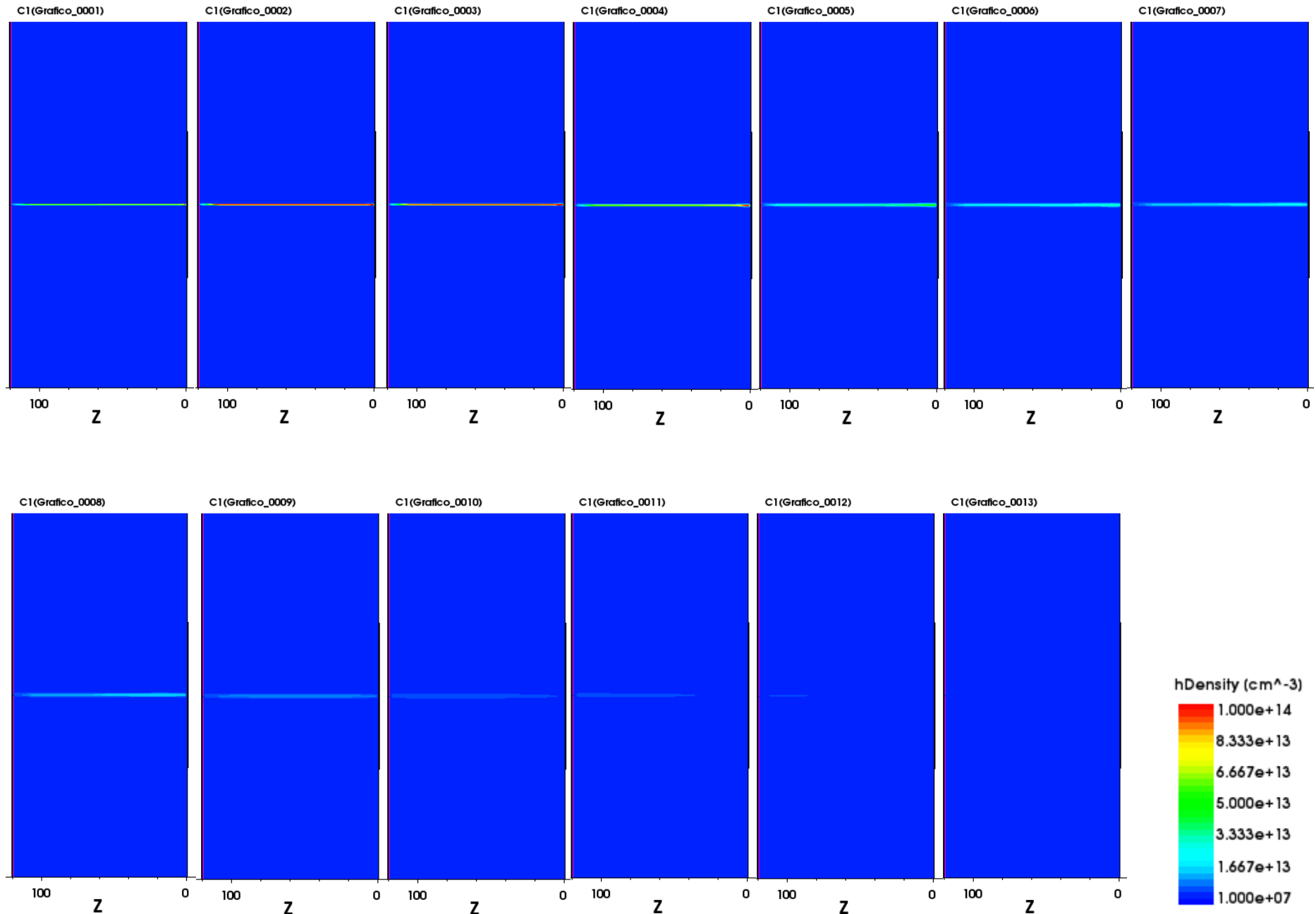
Simulação

Vista lateral (zoom)

hDensity

Tempos selecionados

0.05e-9; * 0000 antes do disparo
0.10e-9; * 0001 disparo
0.12e-9; * 0002 apos o disparo
0.15e-9; * 0003
0.20e-9; * 0004
0.40e-9; * 0005
0.60e-9; * 0006
0.80e-9; * 0007
1.00e-9; * 0008
1.50e-9; * 0009
2.00e-9; * 0010
2.50e-9; * 0011
3.00e-9; * 0012
3.50e-9; * 0013
4.00e-9; * 0014
4.50e-9; * 0015
5.00e-9; * 0016
10.00e-9; * 0017
15.00e-9; * 0018
20.00e-9; * 0019
25.00e-9; * 0020
30.00e-9; * 0021
35.00e-9; * 0022
40.00e-9; * 0023
45.00e-9; * 0024
50.00e-9; * 0025
55.00e-9; * 0026
100.00e-9 * 0027



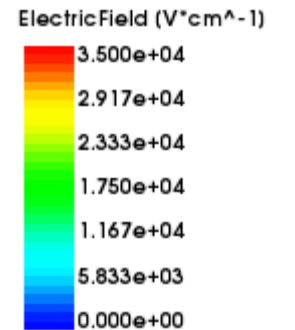
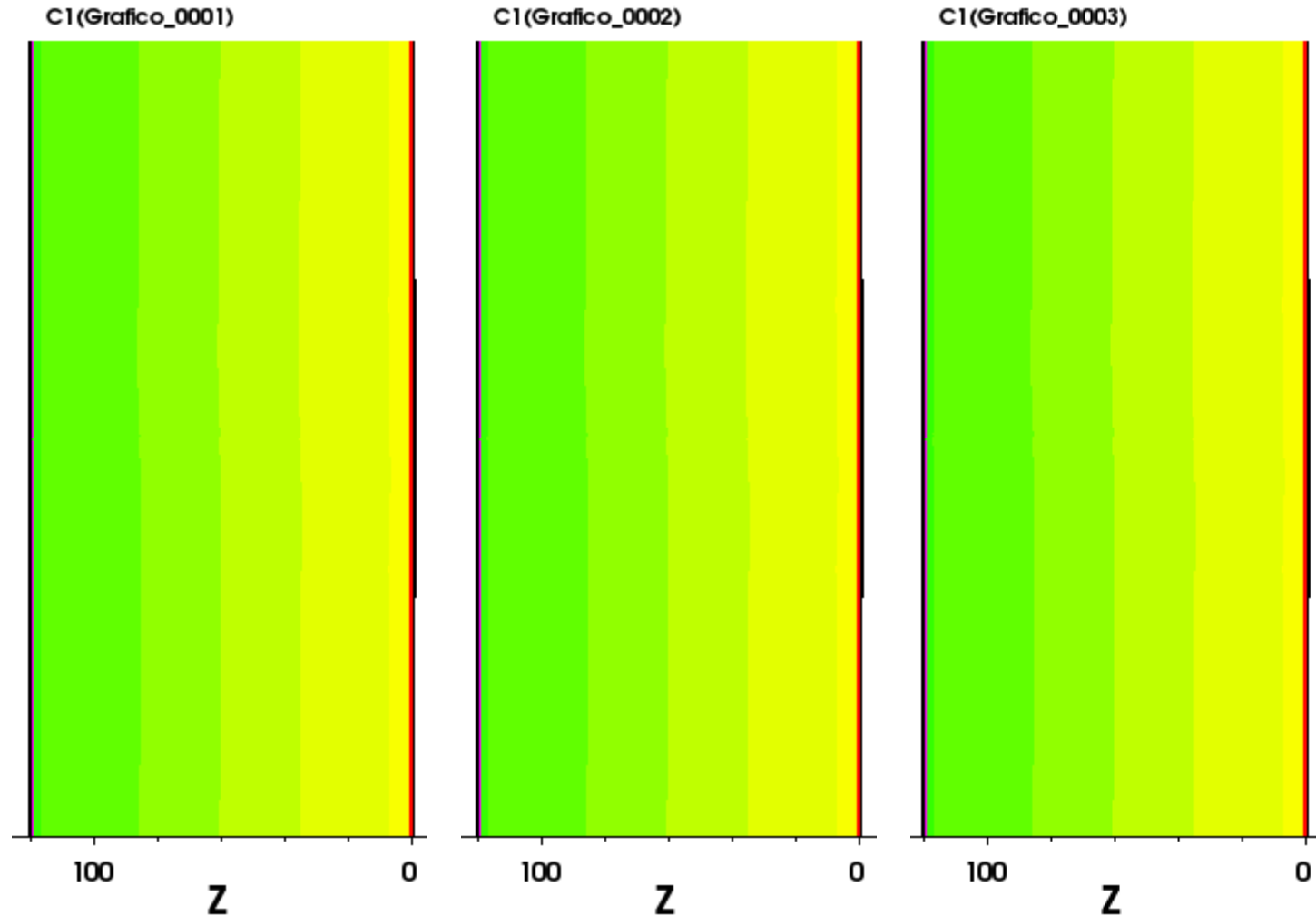
Simulação

Vista lateral (zoom)

Electric Field

Tempos selecionados

0.05e-9; * 0000 antes do disparo
0.10e-9; * 0001 disparo
0.12e-9; * 0002 apos o disparo
0.15e-9; * 0003
0.20e-9; * 0004
0.40e-9; * 0005
0.60e-9; * 0006
0.80e-9; * 0007
1.00e-9; * 0008
1.50e-9; * 0009
2.00e-9; * 0010
2.50e-9; * 0011
3.00e-9; * 0012
3.50e-9; * 0013
4.00e-9; * 0014
4.50e-9; * 0015
5.00e-9; * 0016
10.00e-9; * 0017
15.00e-9; * 0018
20.00e-9; * 0019
25.00e-9; * 0020
30.00e-9; * 0021
35.00e-9; * 0022
40.00e-9; * 0023
45.00e-9; * 0024
50.00e-9; * 0025
55.00e-9; * 0026
100.00e-9 * 0027



UTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Projeto Temático FAPESP

Status Report: Simulações TCAD

 (11) 4109-5994

 /fei_online  /fei  /fei_online

 fei.edu.br/linkedin  /quemquestionaevolui

FUTURALIZE.

Qual será a sua nova realidade?

Conecte-se e saiba tudo o que acontece na **FEI**.



centro
universitário

FEI