

Contents

- Corrente de Armadura
 - Corrente de Linha
 - Tensão Induzida
 - Plot Tensão Induzida Interna Ea
 - Plot Tensão de Fase Vp
 - Plot Corrente de Armadura Ia
 - Plot Resistência de Armadura Rala
 - Plot Reatância Síncrona jXsla
 - Inicialização Questão 1
 - Inicialização Questão 2
 - Inicialização Geral
 - Configuração de botões
 - Inicialização Questão 1
 - Inicialização Questão 2
 - Inicialização Questão 2
 - Inicialização Questão 1
-

```
classdef interface_final_G05_exported < matlab.apps.AppBase

    % Properties that correspond to app components
    properties (Access = public)
        UIFigure                               matlab.ui.Figure
        GridLayout                             matlab.ui.container.GridLayout
        LeftPanel                              matlab.ui.container.Panel
        VelocidadedeRotacaoRotaesporMinutoprmEditField matlab.ui.control.NumericEditField
        VelocidadedeRotacaoRotaesporMinutoprmEditFieldLabel matlab.ui.control.Label
        InformaesdoGeradorSncronoLabel        matlab.ui.control.Label
        Vazio                                  matlab.ui.container.ButtonGroup
        Procurar                                matlab.ui.control.Button
        TensaoTerminal                          matlab.ui.control.NumericEditField
        FrequenciadaRedeLabel                 matlab.ui.control.Label
        ReatanciaSincrona                     matlab.ui.control.NumericEditField
        ReatanciaSincronaLabel                matlab.ui.control.Label
        ResistenciadeArmadura                matlab.ui.control.NumericEditField
        ResistnciadeArmaduraLabel             matlab.ui.control.Label
        NumerodePolos                         matlab.ui.control.NumericEditField
        NumerodePolosEditFieldLabel           matlab.ui.control.Label
        TipodeP                                matlab.ui.container.ButtonGroup
        Capacitivo                            matlab.ui.control.RadioButton
        Indutivo                               matlab.ui.control.RadioButton
        FP                                     matlab.ui.control.NumericEditField
        FPEditFieldLabel                      matlab.ui.control.Label
        TipodeLigacao                         matlab.ui.container.ButtonGroup
        Delta                                  matlab.ui.control.RadioButton
        Y                                      matlab.ui.control.RadioButton
        PotenciaAparente                      matlab.ui.control.NumericEditField
        PotenciaAparenteMVaLabel              matlab.ui.control.Label
        CaracteristicaAVazio                 matlab.ui.control.UIAxes
        CenterPanel                           matlab.ui.container.Panel
        TensodeTerminalpu_q01                 matlab.ui.control.NumericEditField
        TensodeTerminalpu_q01Label            matlab.ui.control.Label
        CorrentedeCampopu_q01                 matlab.ui.control.NumericEditField
        CorrentedeCampopuEditFieldLabel       matlab.ui.control.Label
        CorrentedeArmadurapu_q01              matlab.ui.control.NumericEditField
        CorrentedeArmadurapuLabel            matlab.ui.control.Label
        LimparGrafico2_q01                  matlab.ui.control.Button
        PorcentagemdeCarga_q01               matlab.ui.control.Spinner
        PorcentagemdeCargaSpinnerLabel       matlab.ui.control.Label
        Questo1Label                          matlab.ui.control.Label
        Grafico2_q01                          matlab.ui.control.UIAxes
        Grafico1_q01                          matlab.ui.control.UIAxes
        RightPanel                            matlab.ui.container.Panel
        CorrentedeCampopu_q02                 matlab.ui.control.NumericEditField
        CorrentedeCampopuEditField_2Label     matlab.ui.control.Label
        TensodeTerminalpu_q02                 matlab.ui.control.NumericEditField
        TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2     matlab.ui.control.Label
        CorrentedeArmadurapu_q02              matlab.ui.control.NumericEditField
        CorrentedeArmadurapuLabel_2           matlab.ui.control.Label
        LimparGrafico1_q01                  matlab.ui.control.Button
        CorrentedeCampoA_q02                  matlab.ui.control.Spinner
        CorrentedeCampoASpinner_2Label        matlab.ui.control.Label
        Questo2Label                          matlab.ui.control.Label
        Grafico1_q02                          matlab.ui.control.UIAxes
        Grafico2_q02                          matlab.ui.control.UIAxes
    end

    % Properties that correspond to apps with auto-reflow
    properties (Access = private)
        onePanelWidth = 576;
        twoPanelWidth = 768;
    end

    properties (Access = public)
        File;
        If_x_Vt;
        poli_If_x_Vt_inv;
    end
```

```

Ea_temp;
jXsIa_temp;
end

properties (Access = private)
pot_aparente; % potência aparente do GS
Xs; % reatância sincrona do GS
Ra; % resistência de armadura do GS
fp; % fator de potência (atrasado)
fp_estado; % i - indutivo e c-capacitivo
ligacao; % y - ligacao Y e d - ligacao delta
num_polos; % Número de polos da máquina.
freq_ele; % frequência elétrica em Hz.
Vt;
Vp;
Vl;
Ic_ref;
Ia_ref;
Il_ref;
Ea_ref;
%Ea_ref_comp;
Ia_pu_q01;
Il_pu_q01;
Ea_pu_q01;
Ia_pu_q02;
Il_pu_q02;
Ea_pu_q02;
end

methods (Access = public)

function calc_op_nominal_gs( ...
app, ...
tensao_linha ...
)
if app.fp_estado == "Indutivo"
Ia_phase = -1*acosd(app.fp);
end
if app.fp_estado == "Capacitivo"
Ia_phase = abs(acosd(app.fp));
end

if app.ligacao == 'Y'
app.Ia_ref = app.pot_aparente/(sqrt(3)*tensao_linha);
app.Ia_ref = app.Ia_ref*cosd(Ia_phase) + 1i*app.Ia_ref*sind(Ia_phase);
app.Il_ref = app.Ia_ref;
end

if app.ligacao == "Delta"
app.Ia_ref = app.pot_aparente/(3*tensao_linha);
app.Ia_ref = app.Ia_ref*cosd(Ia_phase) + 1i*app.Ia_ref*sind(Ia_phase);
app.Il_ref = app.Ia_ref*sqrt(3);
end

app.Ea_ref = app.Vp + 1i*app.Xs*app.Ia_ref;
end

function calc_tensao_fase(app)

if app.ligacao == 'Y'
app.Vp = app.Vt/sqrt(3);
app.Vl = app.Vt;
end

if app.ligacao == "Delta"
app.Vp = app.Vt;
app.Vl = app.Vt;
end

end

function [Ea,jXsIa] = calc_tensao_induzida( ...
app, ...
tensao_fase, ...
tensao_fase_angle ...
)

jXsIa= 1i*app.Xs*app.Ia_ref; %1i*app.Xs*(Ia*cosd(Ia_phase)+ 1i*Ia*sind(Ia_phase));
Ea = tensao_fase*cosd(tensao_fase_angle) + 1i*tensao_fase*sind(tensao_fase_angle) + jXsIa; %+ app.Ra*(Ia*cosd(Ia_phase)+ 1i*Ia*sind(Ia_phase));
end

function [Ia_pu,Il_pu,Ea_pu] = calc_gs_pu( ...
app, ...
Ia, ...
Il, ...
Ea ...
)

```

Corrente de Armadura

```
Ia_pu = abs(Ia)/abs(app.Ia_ref);
```

Corrente de Linha

```
Il_pu = abs(Il)/abs(app.Il_ref);
```

Tensão Induzida

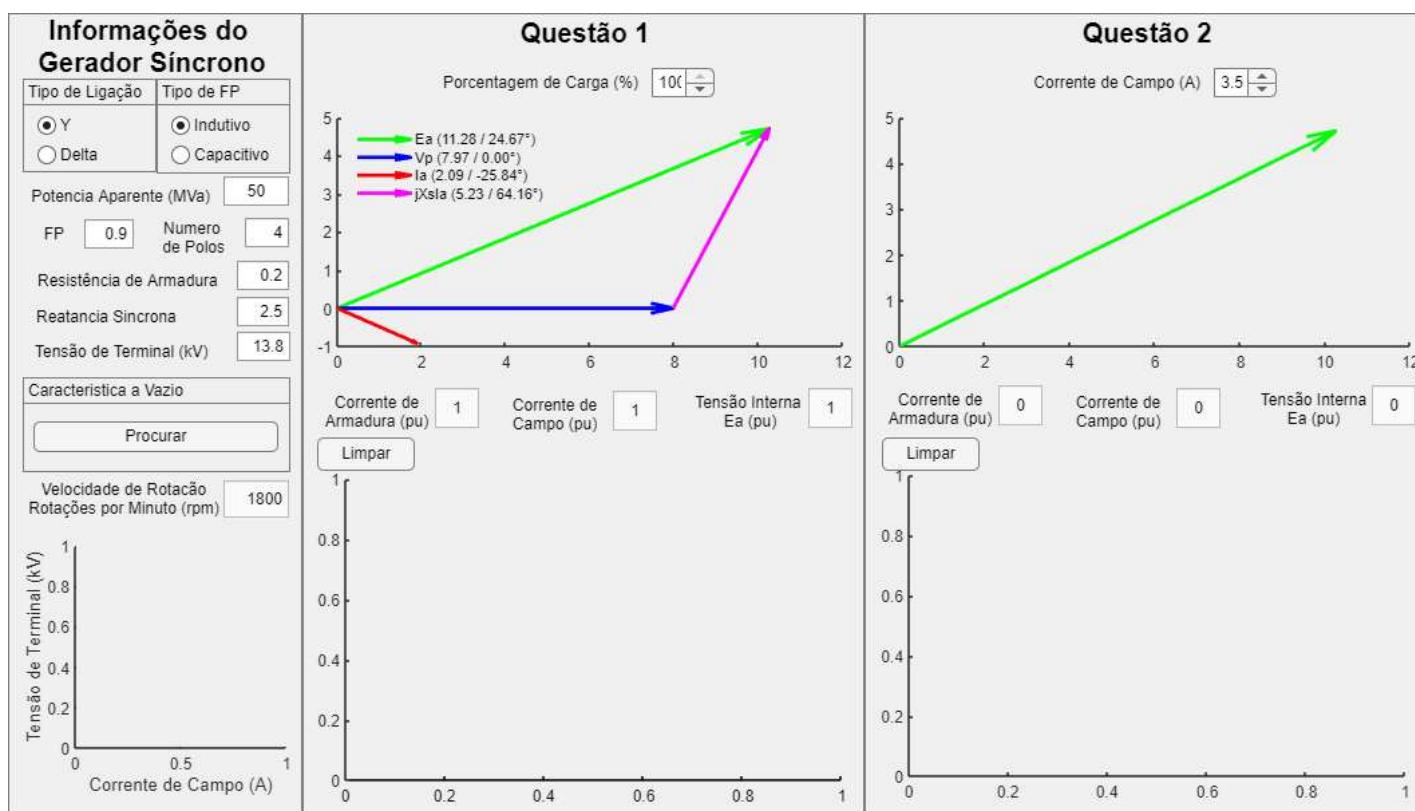
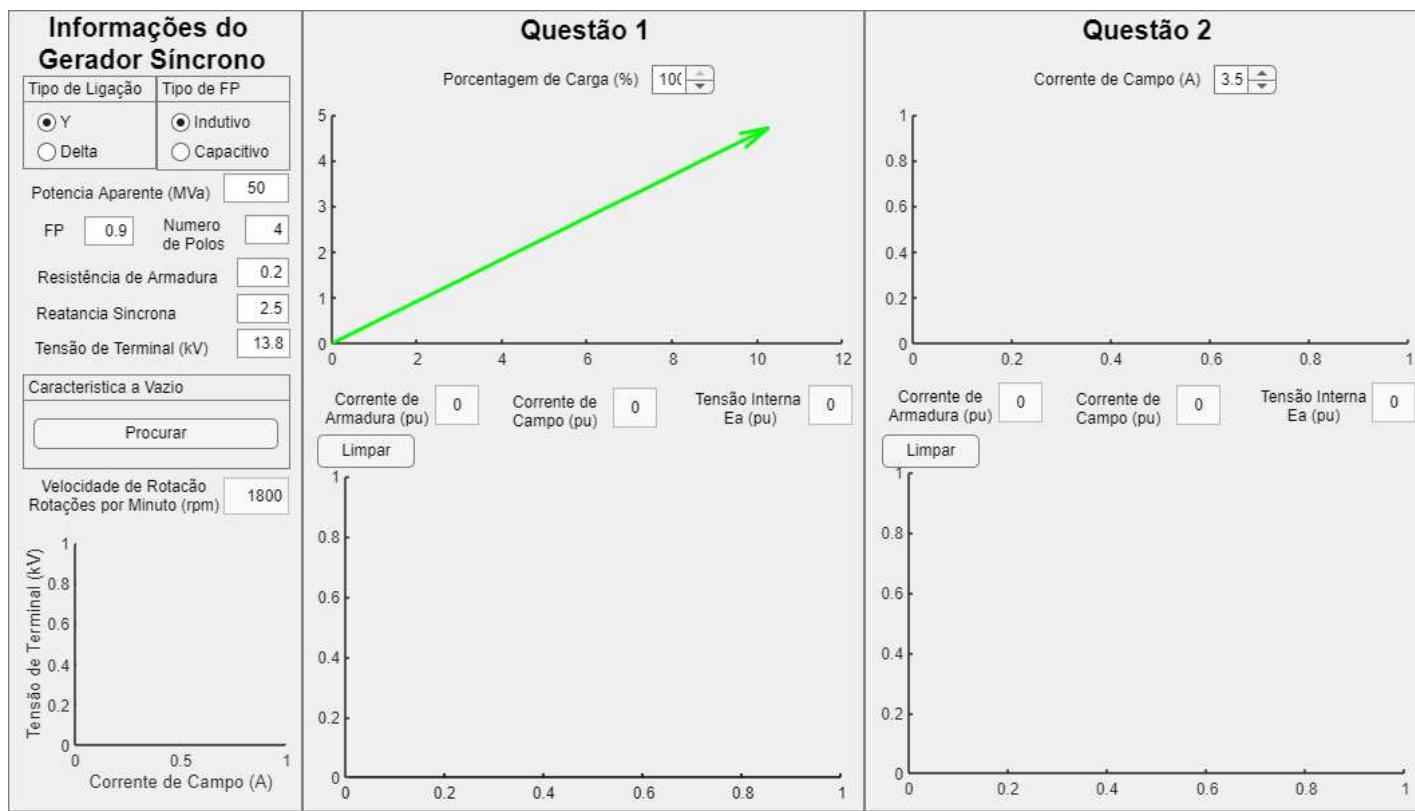
```
Ea_pu = abs(Ea)/abs(app.Ea_ref);
```

```
end

function gera_graficos01( ...
    app, ...
    ax, ...
    Ea, ...
    jXsIa, ...
    Ia ...
)
```

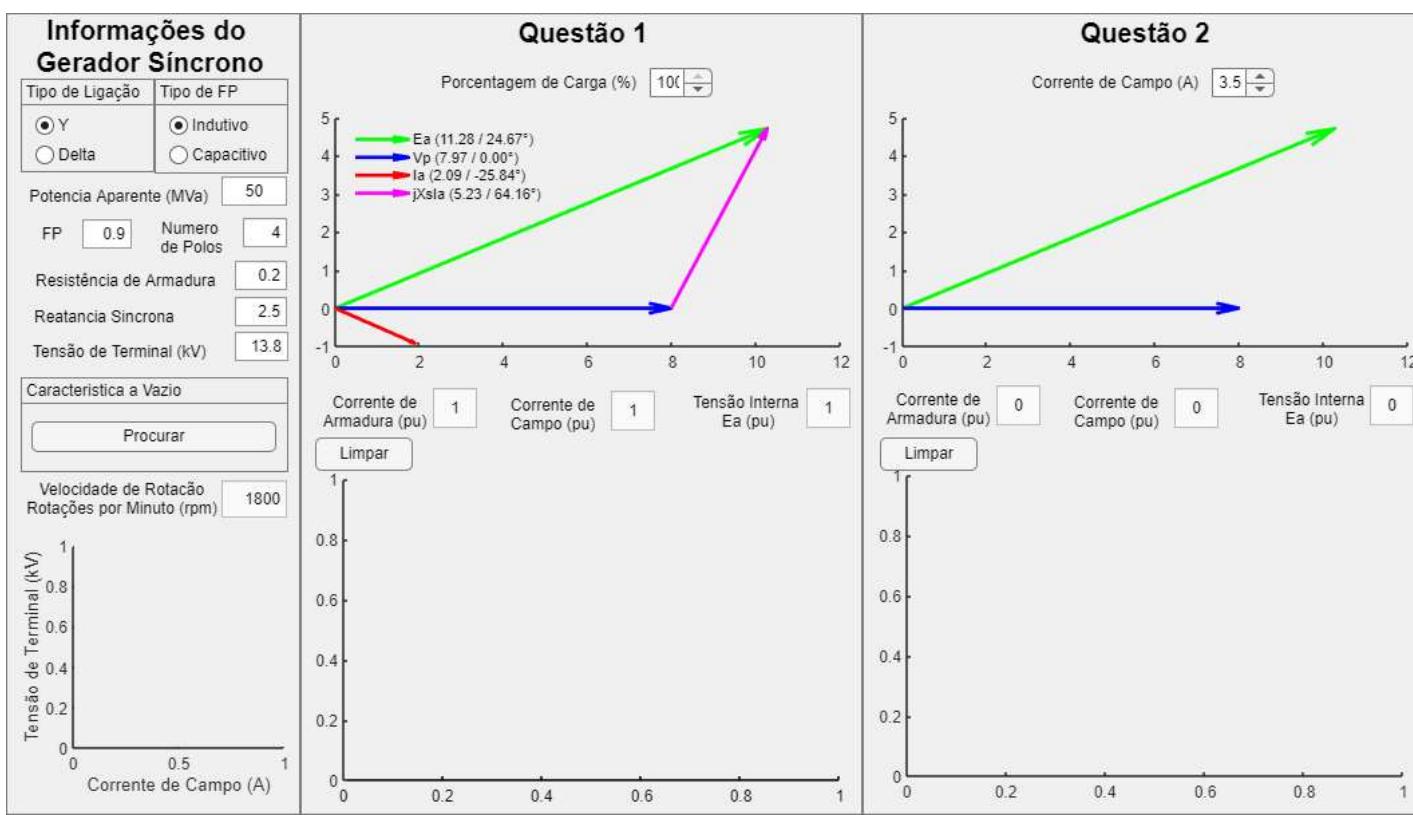
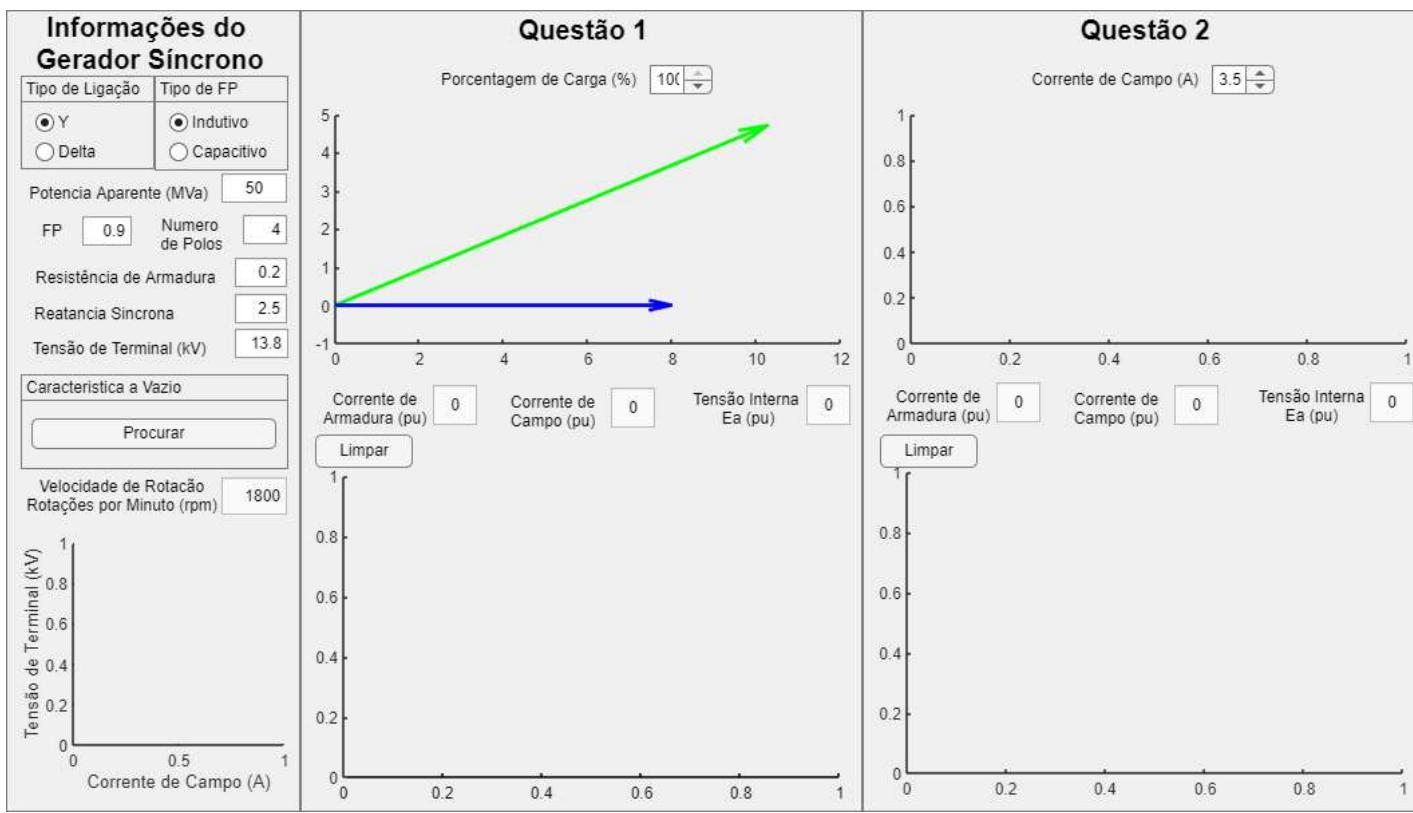
Plot Tensão Induzida Interna Ea

```
quiver( ...
    ax, ...
    0*real(Ea), ...
    0*imag(Ea), ...
    real(Ea), ...
    imag(Ea), ...
    0, ...
    'g', ...
    'LineWidth',...
    2 ...
);
hold(ax,'on');
```



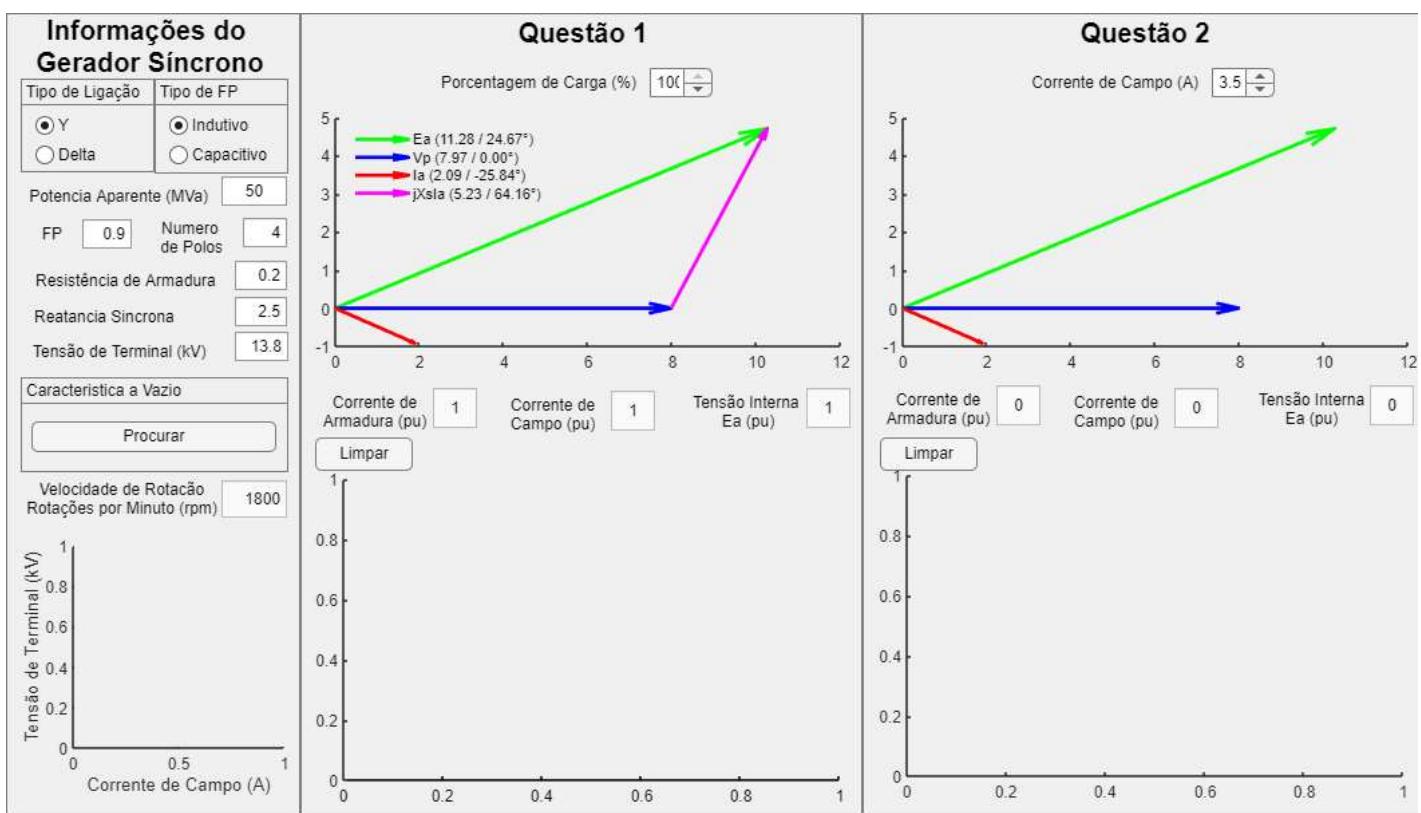
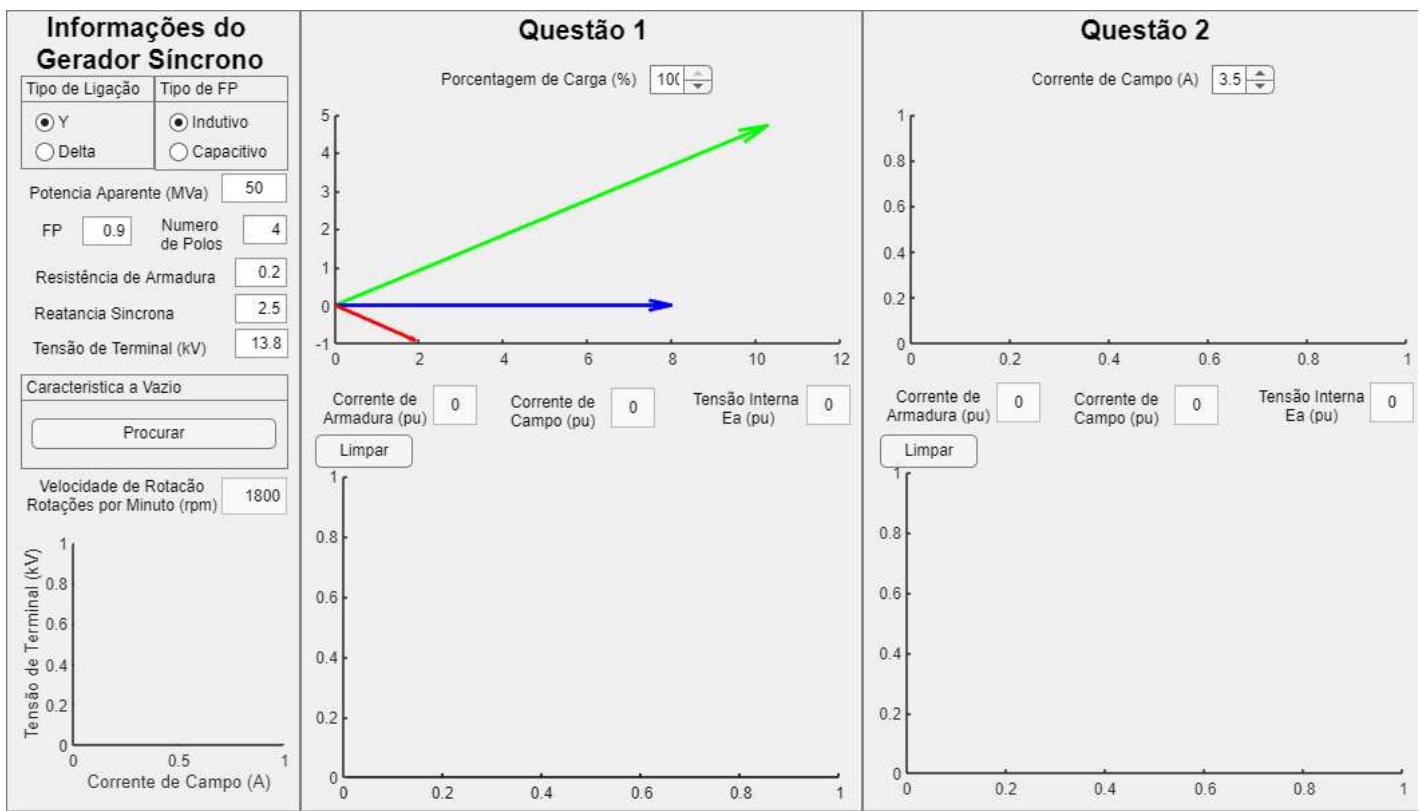
Plot Tensão de Fase Vp

```
quiver(ax,0*app.Vp,0*app.Vp,app.Vp,0*app.Vp,0,'b','LineWidth',2);
```



Plot Corrente de Armadura Ia

```
quiver( ...
  ax,
  0*app.Vp,
  0*app.Vp,
  real(Ia),
  imag(Ia),
  0,
  'r',
  'LineWidth',
  2
);
```



Plot Resistência de Armadura Rala

```
quiver( ...
    ax,
    app.Vp,
    0*app.Vp,
    app.Ra*real(Ia),
    imag(app.Ra*ii*imag(Ia)),
    0,
    'y',
    'LineWidth',
    2 ...);

```

Plot Reatância Síncrona jXsla

```
quiver( ...
    ax,
    app.Vp,
    0, ...

```

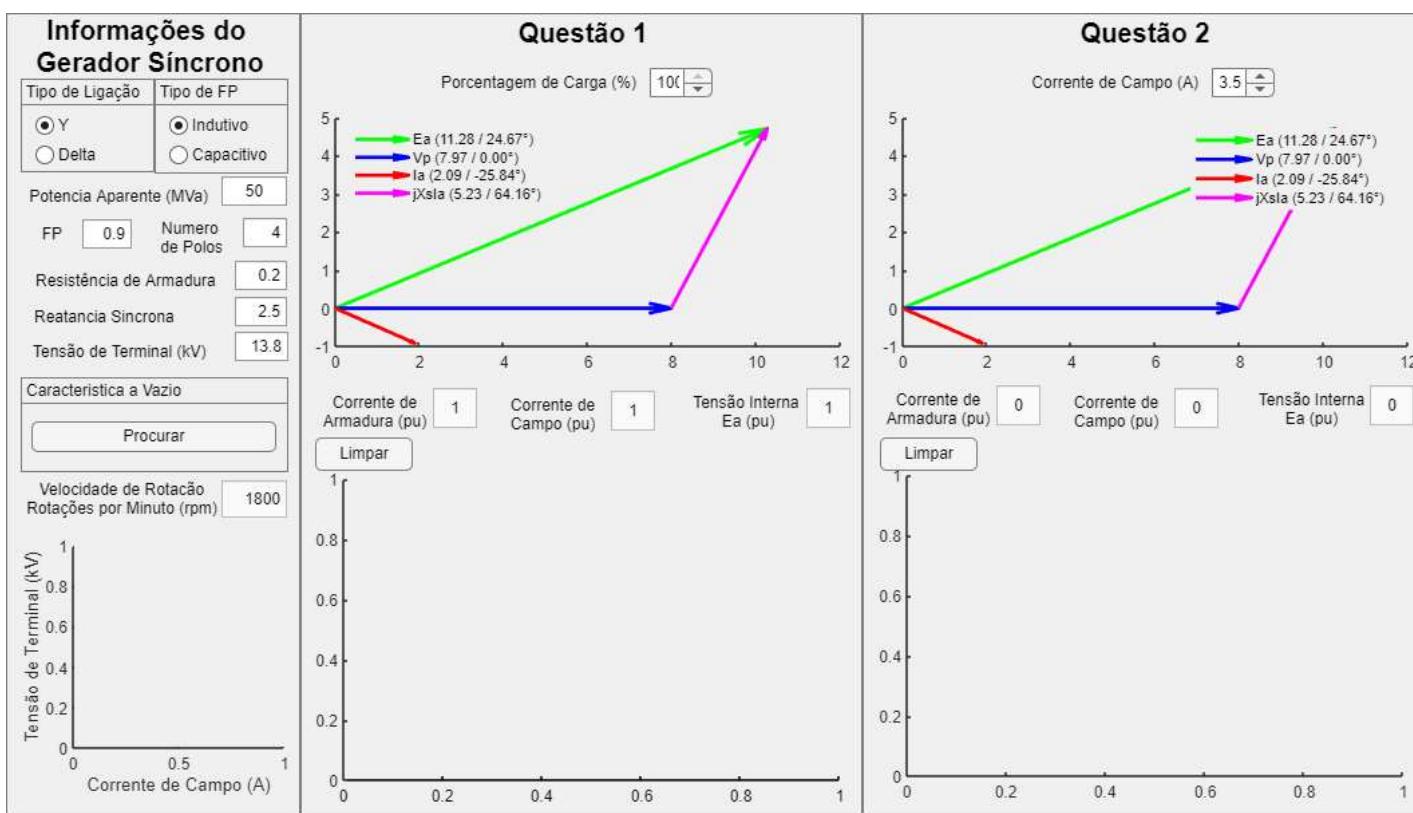
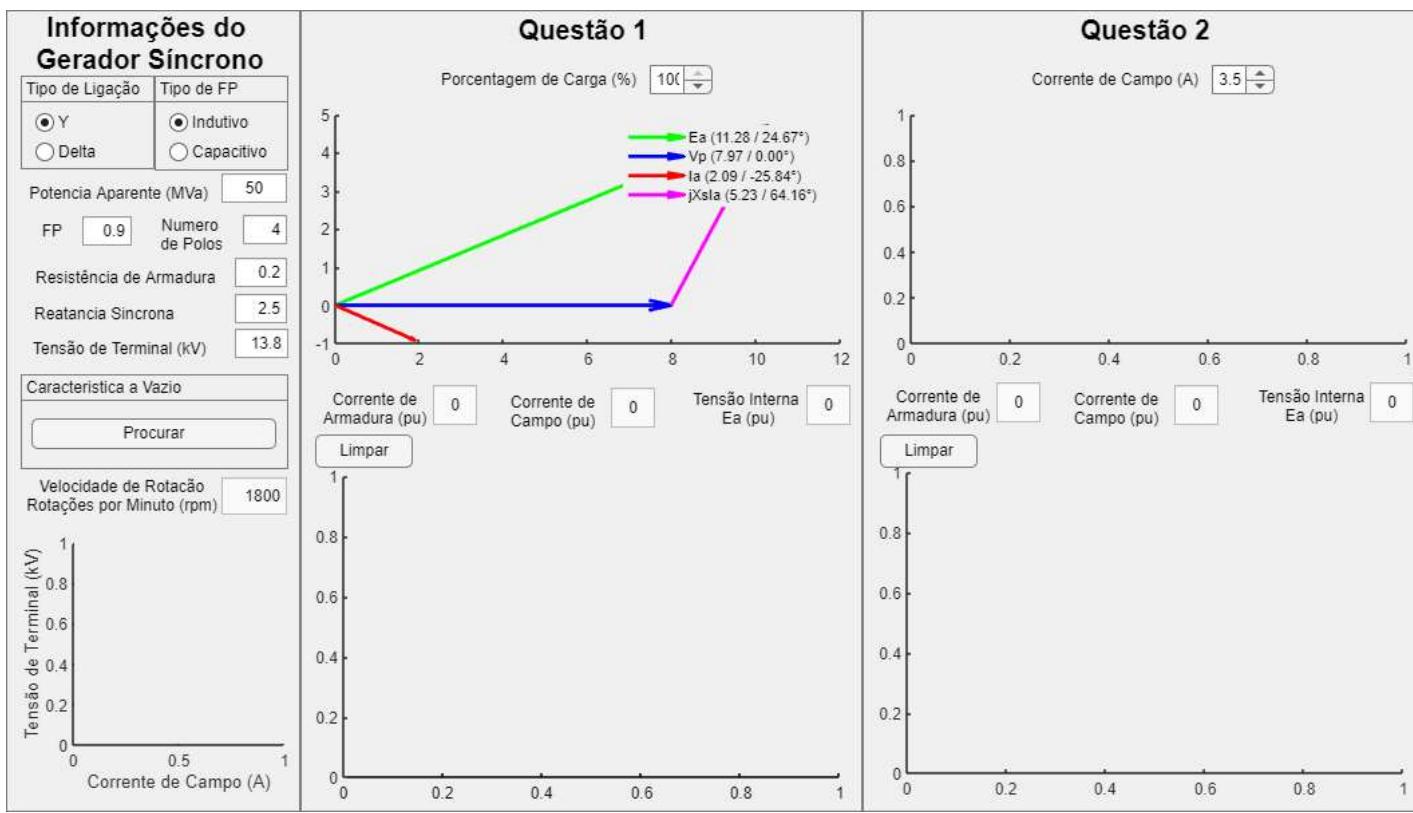
```

real(jXsIa), ...
imag(jXsIa), ...
0, ...
'm', ...
'LineWidth',...
2 ...
);
quiver( ...
ax, ...
app.Vp+app.Ra*real(Ia), ...
imag(app.Ra*1i*imag(Ia)), ...
real(jXsIa), ...
imag(jXsIa), ...
0, ...
'm', ...
'LineWidth',...
2 ...
);
%quiver(app.Grafico1_q01,app.Vp,0*app.Vp,abs(jXsIa),imag(jXsIa),0,'m');

%legend(ax,'Ea','Vp','Ia','jXsIa','Location','southeast');

legend( ...
ax, ...
sprintf('Ea (%0.2f / %0.2f°)',abs(Ea),rad2deg(angle(Ea))), ...
sprintf('Vp (%0.2f / %0.2f°)',abs(app.Vp),rad2deg(angle(app.Vp))), ...
sprintf('Ia (%0.2f / %0.2f°)',abs(Ia),rad2deg(angle(Ia))), ...
sprintf('jXsIa (%0.2f / %0.2f°)',abs(jXsIa),rad2deg(angle(jXsIa))) ...
);
legend(ax,'boxoff');
text(ax,0,0,sprintf('Ea (%0.2f/%0.2f°)',abs(Ea),rad2deg(angle(Ea))));


```



```

end

function Il_novo = calc_corrente_linha( ...
    app, ...
    Ia ...
)
if app.ligacao == 'Y'
    Il_novo = Ia;
end

if app.ligacao == "Delta"
    Il_novo = Ia*sqrt(3);
end
end

function inicial(app, Ea, jXsIa)

```

```

app.PorcentagemdeCarga_q01.Value = 100;
app.CorrentedeCampoA_q02.Value = 3.5;

app.gera_graficos01(app.Grafico1_q01,Ea,jXsIa,app.Ia_ref);
legend(app.Grafico1_q01,'Location','northwest');

[app.Ia_pu_q01,app.Il_pu_q01,app.Ea_pu_q01] = app.calc_gs_pu(app.Ia_ref,app.Il_ref,app.Ea_ref);
app.CorrentedeArmadurapu_q01.Value = app.Ia_pu_q01;
app.CorrentedeCampopu_q01.Value = app.Il_pu_q01;
app.TensodeTerminalpu_q01.Value = app.Ea_pu_q01;

```

Inicialização Questão 2

```

app.gera_graficos01(app.Grafico1_q02,Ea,jXsIa, app.Ia_ref);%(app.Ia_ref*cosd(Ia_phase) + 1i*app.Ia_ref*sind(Ia_phase)));
legend(app.Grafico1_q02,'Location','northwest');

[app.Ia_pu_q02,app.Il_pu_q02,app.Ea_pu_q02] = app.calc_gs_pu(app.Ia_ref,app.Il_ref,app.Ea_ref);
app.CorrentedeArmadurapu_q02.Value = app.Ia_pu_q02;
app.CorrentedeCampopu_q02.Value = app.Il_pu_q02;
app.TensodeTerminalpu_q02.Value = app.Ea_pu_q02;

```

end

```

function questao1(app)

y = asind((app.pot_aparente*app.PorcentagemdeCarga_q01.Value/100)*app.fp*app.Xs)/(3*app.Vp*abs(app.Ea_ref));
Ea_novo = abs(app.Ea_ref)*cosd(y) + 1i*abs(app.Ea_ref)*sind(y);

% Calculo do Ia
Ia_novo = (Ea_novo - app.Vp)/(1i*app.Xs);

% Calculo jXsIa
jXsIa_novo = Ia_novo*(1i*app.Xs);

% Calculo do FP
fp_novo = cos(angle(Ia_novo));

% Calculo da Il
Il_novo = app.calc_corrente_linha(Ia_novo);

% Gráfico 1 - Questão 1
cla(app.Grafico1_q01);
app.gera_graficos01(app.Grafico1_q01,Ea_novo,jXsIa_novo,Ia_novo);
legend(app.Grafico1_q01,'Location','northwest');
legend(app.Grafico2_q01,'Location','northwest');

% Gráfico 2 - Questão 1
app.gera_graficos01(app.Grafico2_q01,Ea_novo,jXsIa_novo,Ia_novo);
title(app.Grafico1_q01,sprintf('Diagrama Fasorial - FP: %0.2f',fp_novo));
title(app.Grafico2_q01,'Diagramas Fasoriais - Variação de Carga');

raio = abs(Ea_novo);
x = (raio-2):0.01:raio;
y = sqrt(raio^2 - x.^2);

plot(app.Grafico2_q01,x,y,'LineWidth',1.5,'Color','black','DisplayName','Arco');

[app.Ia_pu_q01,app.Il_pu_q01,app.Ea_pu_q01] = app.calc_gs_pu(Ia_novo,Il_novo,Ea_novo);
app.CorrentedeArmadurapu_q01.Value = app.Ia_pu_q01;
app.CorrentedeCampopu_q01.Value = app.Il_pu_q01;
app.TensodeTerminalpu_q01.Value = app.Ea_pu_q01;

end

function questao2(app)
    % Valor da Corrente de Campo Nominal
    app.poli_If_x_Vt_inv = polyfit(app.If_x_Vt.Value.Vt,app.If_x_Vt.Value.IF, 4);
    app.Ic_ref = polyval(app.poli_If_x_Vt_inv, app.Vt*1000);

    % calculo Ea
    Ea_novo = abs(app.Ea_ref)*(app.CorrentedeCampoA_q02.Value/app.Ic_ref);
    y = asind((abs(app.Ea_ref)/abs(Ea_novo))*sin(angle(app.Ea_ref)));
    Ea_novo = Ea_novo*cosd(y) + 1i*Ea_novo*sind(y);
    % Calculo do Ia
    Ia_novo = (Ea_novo - app.Vp)/(1i*app.Xs);
    % Calculo jXsIa
    jXsIa_novo = Ia_novo*(1i*app.Xs);
    % Calculo do FP
    fp_novo = cos(angle(Ia_novo));
    % Calculo da Il
    Il_novo = app.calc_corrente_linha(Ia_novo);
    % Grafico 1 - Questão 2
    cla(app.Grafico1_q02);
    app.gera_graficos01(app.Grafico1_q02,Ea_novo,jXsIa_novo,Ia_novo);

    % Gráfico 2 - Questão 2
    app.gera_graficos01(app.Grafico2_q02,Ea_novo,jXsIa_novo,Ia_novo);
    title(app.Grafico1_q02,sprintf('Diagrama Fasorial - FP: %0.2f',fp_novo));
    title(app.Grafico2_q02,'Diagramas Fasoriais - Variação da Corrente de Campo (IF)');
    legend(app.Grafico1_q02,'Location','southeast');
    legend(app.Grafico2_q02,'Location','southeast');

    x = real(app.Ea_ref):0.01:(real(app.Ea_ref)+25);
    c = imag(Ea_novo);

```

```

const = @(x)(c).*x.^@(0);

plot(app.Grafico2_q02,x,const(x),'LineWidth',1.5,'Color','black','DisplayName','Reta');

[app.Ia_pu_q02,app.Il_pu_q02,app.Ea_pu_q02] = app.calc_gs_pu(ia_novo,il_novo,Ea_novo);
app.CorrentedeArmadurapu_q02.Value = app.Ia_pu_q02;
app.CorrenteCampopu_q02.Value = app.Il_pu_q02;
app.TensodeTerminalpu_q02.Value = app.Ea_pu_q02;

end
%end

% Callbacks that handle component events
methods (Access = private)

% Code that executes after component creation
function startupFcn(app)

```

```

app.pot_aparente = app.PotenciaAparente.Value; % potência aparente do GS
app.Xs = app.ReatanciaSincrona.Value; % reatância síncrona do GS
app.Ra = app.ResistenciadeArmadura.Value; % resistência de armadura do GS
app.fp = app.FP.Value; % fator de potência
app.fp_estado = app.TipodeFP.SelectedObject.Text; % i - indutivo e c-capacitivo
app.ligacao = app.Tipodeligacao.SelectedObject.Text; % y - ligacao Y e d - ligacao delta
app.Vt = app.TensaoTerminal.Value; % tensão de terminal do GS
app.num_polos = app.NumerodePolos.Value; % Número de polos da máquina.
app.freq_ele = 60;

```

Inicialização Geral

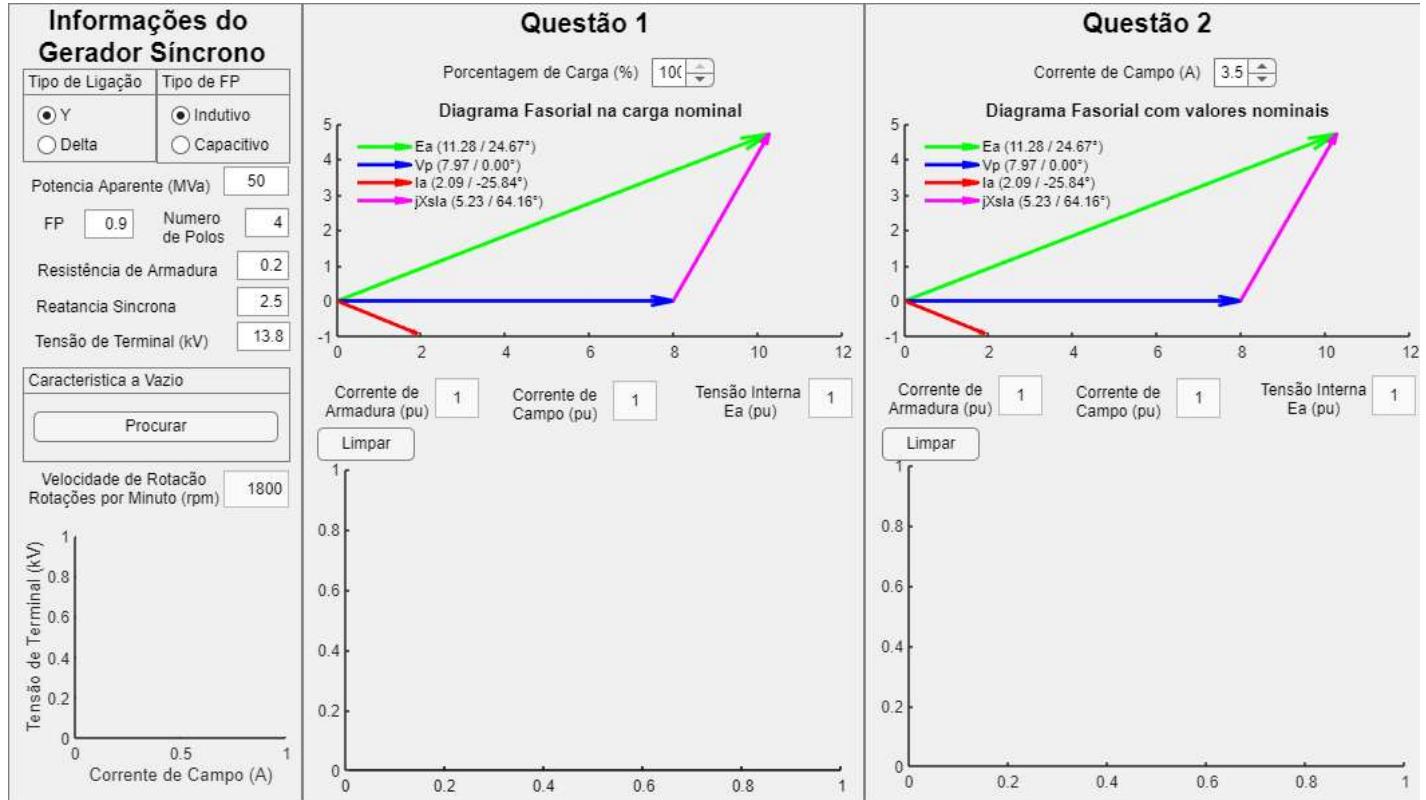
```

app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutopmEditField.Value = (app.freq_ele*120)/app.num_polos;
app.calc_tensao_fase();
app.calc_op_nominal_gs(app.Vt);

[Ea,jXsIa] = app.calc_tensao_induzida( ...
    app.Vp, ...
    0 ...
);

app.inicial(Ea, jXsIa);
title(app.Grafico1_q01, "Diagrama Fasorial na carga nominal");
title(app.Grafico1_q02, "Diagrama Fasorial com valores nominais");

```



```

end

% Button pushed function: Procurar
function ProcurarButtonPushed(app, event)

```

```

[file,fpath] = uigetfile('./*.csv');
app.File.Value = [fpath,file];
ds = datastore(app.File.Value);

```

```

app.If_x_Vt.Value = readall(ds);

x = 0:0.01:10;
poli_If_x_Vt = polyfit(app.If_x_Vt.Value.IF,app.If_x_Vt.Value.VT, 4);
f = polyval(poli_If_x_Vt , x);

cla(app.Grafico1_q01);
cla(app.Grafico2_q01);
cla(app.Grafico1_q02);
cla(app.Grafico2_q02);

plot( ...
    app.CaracteristicaAVazio, ...
    app.If_x_Vt.Value.IF, ...
    app.If_x_Vt.Value.VT, ...
    "Color","b", ...
    'Marker','o');
hold(app.CaracteristicaAVazio,'on');
plot( ...
    app.CaracteristicaAVazio, ...
    x, ...
    f, ...
    "Color","r", ...
    'LineStyle','-', ...
    'LineWidth',1.5 ...
);
grid(app.CaracteristicaAVazio,'on');

```

Configuração de botões

```

app.PorcentagemdeCarga_q01.Value = 60;
app.CorrentedeCampoA_q02.Value = 6;
app.CorrentedeCampoA_q02.Limits = [min(app.If_x_Vt.Value.IF) max(app.If_x_Vt.Value.IF)];

```

Inicialização Questão 1

```
app.questao1();
```

Inicialização Questão 2

```
app.questao2();
```

```

end

% Value changed function: NumerodePolos
function NumerodePolosValueChanged(app, event)
    value = app.NumerodePolos.Value;
    app.VelocidadedeRotacaoRotaesporMinutopmEditField.Value = (app.freq_ele*120)/value;
end

% Callback function: FP, PotenciaAparente, ReatanciaSincrona,
% ...and 4 other components
function TipodeligacaoSelectionChanged(app, event)
    cla(app.Grafico1_q01);
    cla(app.Grafico2_q01);
    cla(app.Grafico1_q02);
    cla(app.Grafico2_q02);

    app.ligacao = app.Tipodeligacao.SelectedObject.Text;
    app.fp_estado = app.TipodeFP.SelectedObject.Text;
    app.pot_aparente = app.PotenciaAparente.Value;
    app.Xs = app.ReatanciaSincrona.Value;
    app.Ra = app.ResistenciadeArmadura.Value;
    app.fp = app.FP.Value;
    app.Vt = app.TensaoTerminal.Value;
    app.calc_tensao_fase();
    app.calc_op_nominal_gs(app.Vt);

    [Ea,jXsIa] = app.calc_tensao_induzida( ...
        app.Vp, ...
        0 ...
    );
try

```

Inicialização Questão 2

```
app.questao2();
```

Inicialização Questão 1

```
app.questao1();
```

```

catch
    app.inicial(Ea, jXsIa);

```

```

    cla(app.Grafico1_q02);
    cla(app.Grafico2_q02);

end

% Button pushed function: LimparGrafico2_q01
function LimparGrafico2_q01ButtonPushed(app, event)
    cla(app.Grafico2_q01);
end

% Button pushed function: LimparGrafico1_q01
function LimparGrafico1_q01ButtonPushed(app, event)
    cla(app.Grafico2_q02);
end

% Value changed function: CorrentedeCampoA_q02
function CorrentedeCampoA_q02ValueChanged(app, event)
    app.questao2();
end

% Value changed function: PorcentagemdeCarga_q01
function PorcentagemdeCarga_q01ValueChanged(app, event)
    app.questao1();
end

% Changes arrangement of the app based on UIFigure width
function updateAppLayout(app, event)
    currentFigureWidth = app.UIFigure.Position(3);
    if(currentFigureWidth <= app.onePanelWidth)
        % Change to a 3x1 grid
        app.GridLayout.RowHeight = {599, 599, 599};
        app.GridLayout.ColumnWidth = {'1x'};
        app.CenterPanel.Layout.Row = 1;
        app.CenterPanel.Layout.Column = 1;
        app.LeftPanel.Layout.Row = 2;
        app.LeftPanel.Layout.Column = 1;
        app.RightPanel.Layout.Row = 3;
        app.RightPanel.Layout.Column = 1;
    elseif (currentFigureWidth > app.onePanelWidth && currentFigureWidth <= app.twoPanelWidth)
        % Change to a 2x2 grid
        app.GridLayout.RowHeight = {599, 599};
        app.GridLayout.ColumnWidth = {'1x', '1x'};
        app.CenterPanel.Layout.Row = 1;
        app.CenterPanel.Layout.Column = [1,2];
        app.LeftPanel.Layout.Row = 2;
        app.LeftPanel.Layout.Column = 1;
        app.RightPanel.Layout.Row = 2;
        app.RightPanel.Layout.Column = 2;
    else
        % Change to a 1x3 grid
        app.GridLayout.RowHeight = {'1x'};
        app.GridLayout.ColumnWidth = {220, '1x', 433};
        app.LeftPanel.Layout.Row = 1;
        app.LeftPanel.Layout.Column = 1;
        app.CenterPanel.Layout.Row = 1;
        app.CenterPanel.Layout.Column = 2;
        app.RightPanel.Layout.Row = 1;
        app.RightPanel.Layout.Column = 3;
    end
end
end

% Component initialization
methods (Access = private)

    % Create UIFigure and components
    function createComponents(app)

        % Create UIFigure and hide until all components are created
        app.UIFigure = uifigure('Visible', 'off');
        app.UIFigure.AutoResizeChildren = 'off';
        app.UIFigure.Position = [100 100 1073 599];
        app.UIFigure.Name = 'MATLAB App';
        app.UIFigure.SizeChangedFcn = createCallbackFcn(app, @updateAppLayout, true);

        % Create GridLayout
        app.GridLayout = uigridlayout(app.UIFigure);
        app.GridLayout.ColumnWidth = {220, '1x', 433};
        app.GridLayout.RowHeight = {'1x'};
        app.GridLayout.ColumnSpacing = 0;
        app.GridLayout.RowSpacing = 0;
        app.GridLayout.Padding = [0 0 0 0];
        app.GridLayout.Scrollable = 'on';

        % Create LeftPanel
        app.LeftPanel = uipanel(app.GridLayout);
        app.LeftPanel.Layout.Row = 1;
        app.LeftPanel.Layout.Column = 1;

        % Create CaracteristicaAVazio
        app.CaracteristicaAVazio = uiaxes(app.LeftPanel);
        xlabel(app.CaracteristicaAVazio, 'Corrente de Campo (A)')
        ylabel(app.CaracteristicaAVazio, 'Tensão de Terminal (kV)')
        zlabel(app.CaracteristicaAVazio, 'Z')
        app.CaracteristicaAVazio.Color = 'none';
        app.CaracteristicaAVazio.Position = [11 15 202 193];
    end
end

```

```

% Create PotenciaAparenteMValabel
app.PotenciaAparenteMValabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.PotenciaAparenteMValabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.PotenciaAparenteMValabel.WordWrap = 'on';
app.PotenciaAparenteMValabel.Position = [11 447 140 30];
app.PotenciaAparenteMValabel.Text = 'Potencia Aparente (MVA)';

% Create PotenciaAparente
app.PotenciaAparente = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.PotenciaAparente.Limits = [0 Inf];
app.PotenciaAparente.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);
app.PotenciaAparente.HorizontalAlignment = 'center';
app.PotenciaAparente.Position = [161 455 49 22];
app.PotenciaAparente.Value = 50;

% Create TipodeLigacao
app.TipodeLigacao = uibuttongroup(app.LeftPanel);
app.TipodeLigacao.SelectionChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);
app.TipodeLigacao.Title = 'Tipo de Ligação';
app.TipodeLigacao.Position = [11 480 100 70];

% Create Y
app.Y = uiradiobutton(app.TipodeLigacao);
app.Y.Text = 'Y';
app.Y.Position = [11 24 58 22];
app.Y.Value = true;

% Create Delta
app.Delta = uiradiobutton(app.TipodeLigacao);
app.Delta.Text = 'Delta';
app.Delta.Position = [11 2 65 22];

% Create FPEditfieldLabel
app.FPEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.FPEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.FPEditFieldLabel.Position = [17 423 25 22];
app.FPEditFieldLabel.Text = 'FP';

% Create FP
app.FP = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.FP.Limits = [0 1];
app.FP.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);
app.FP.Position = [57 423 37 22];
app.FP.Value = 0.9;

% Create TipodeFP
app.TipodeFP = uibuttongroup(app.LeftPanel);
app.TipodeFP.SelectionChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);
app.TipodeFP.Title = 'Tipo de FP';
app.TipodeFP.Position = [111 479 100 71];

% Create Indutivo
app.Indutivo = uiradiobutton(app.TipodeFP);
app.Indutivo.Text = 'Indutivo';
app.Indutivo.Position = [11 25 64 22];
app.Indutivo.Value = true;

% Create Capacitivo
app.Capacitivo = uiradiobutton(app.TipodeFP);
app.Capacitivo.Text = 'Capacitivo';
app.Capacitivo.Position = [11 3 78 22];

% Create NumerodePolosEditFieldLabel
app.NumerodePolosEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.NumerodePolosEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.NumerodePolosEditFieldLabel.Position = [111 416 51 30];
app.NumerodePolosEditFieldLabel.Text = {'Número'; 'de Polos'};

% Create NumerodePolos
app.NumerodePolos = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.NumerodePolos.Limits = [1 Inf];
app.NumerodePolos.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @NumerodePolosValueChanged, true);
app.NumerodePolos.Position = [177 424 33 22];
app.NumerodePolos.Value = 4;

% Create ResistciadeArmaduraLabel
app.ResistciadeArmaduraLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.ResistciadeArmaduraLabel.Interpreter = 'html';
app.ResistciadeArmaduraLabel.Position = [21 384 141 30];
app.ResistciadeArmaduraLabel.Text = 'Resistência de Armadura';

% Create ResistciadeArmadura
app.ResistciadeArmadura = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.ResistciadeArmadura.Limits = [0 Inf];
app.ResistciadeArmadura.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);
app.ResistciadeArmadura.Position = [171 392 39 22];
app.ResistciadeArmadura.Value = 0.2;

% Create ReatanciaSincronaLabel
app.RreatanciaSincronaLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.RreatanciaSincronaLabel.Position = [21 357 140 30];
app.RreatanciaSincronaLabel.Text = 'Reatância Síncrona';

% Create ReatanciaSincrona
app.RreatanciaSincrona = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.RreatanciaSincrona.Limits = [0 Inf];
app.RreatanciaSincrona.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);

```

```

app.ReatanciaSincrona.Position = [171 365 39 22];
app.ReatanciaSincrona.Value = 2.5;

% Create FrequenciadaRedeLabel
app.FrequenciadaRedeLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.FrequenciadaRedeLabel.Position = [20 331 140 30];
app.FrequenciadaRedeLabel.Text = 'Tensão de Terminal (kV)';

% Create TensaoTerminal
app.TensaoTerminal = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.TensaoTerminal.Limits = [0 Inf];
app.TensaoTerminal.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @TipodeLigacaoSelectionChanged, true);
app.TensaoTerminal.Position = [171 339 40 22];
app.TensaoTerminal.Value = 13.8;

% Create Vazio
app.Vazio = uibuttongroup(app.LeftPanel);
app.Vazio.Title = 'Caracteristica a Vazio';
app.Vazio.Position = [11 256 200 71];

% Create Procurar
app.Procurar = uibutton(app.Vazio, 'push');
app.Procurar.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, @ProcurarButtonPushed, true);
app.Procurar.Position = [8 15 183 23];
app.Procurar.Text = 'Procurar';

% Create InformaesdoGeradorSncronoLabel
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel.WordWrap = 'on';
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel.FontSize = 20;
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel.FontWeight = 'bold';
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel.Position = [1 553 213 45];
app.InformaesdoGeradorSncronoLabel.Text = 'Informações do Gerador Síncrono';

% Create VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditFieldLabel
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditFieldLabel = uilabel(app.LeftPanel);
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditFieldLabel.WordWrap = 'on';
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditFieldLabel.Position = [11 222 151 28];
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditFieldLabel.Text = {'Velocidade de Rotacão'; 'Rotações por Minuto (rpm)'};

% Create VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditField
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditField = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditField.Editable = 'off';
app.VelocidadedeRotacoRotaesporminutoprmEditField.Position = [161 222 49 28];

% Create CenterPanel
app.CenterPanel = uipanel(app.GridLayout);
app.CenterPanel.Layout.Row = 1;
app.CenterPanel.Layout.Column = 2;

% Create Grafico1_q01
app.Grafico1_q01 = uiaxes(app.CenterPanel);
app.Grafico1_q01.Color = 'none';
app.Grafico1_q01.Position = [11 331 400 197];

% Create Grafico2_q01
app.Grafico2_q01 = uiaxes(app.CenterPanel);
app.Grafico2_q01.XColor = [0 0 0];
app.Grafico2_q01.Color = 'none';
app.Grafico2_q01.Position = [11 7 400 251];

% Create Questo1Label
app.Questo1Label = uilabel(app.CenterPanel);
app.Questo1Label.HorizontalAlignment = 'center';
app.Questo1Label.WordWrap = 'on';
app.Questo1Label.Fontsize = 20;
app.Questo1Label.FontWeight = 'bold';
app.Questo1Label.Position = [31 573 360 25];
app.Questo1Label.Text = 'Questão 1';

% Create PorcentagemdeCargaSpinnerLabel
app.PorcentagemdeCargaSpinnerLabel = uilabel(app.CenterPanel);
app.PorcentagemdeCargaSpinnerLabel.HorizontalAlignment = 'right';
app.PorcentagemdeCargaSpinnerLabel.Position = [99 536 152 22];
app.PorcentagemdeCargaSpinnerLabel.Text = 'Porcentagem de Carga (%)';

% Create PorcentagemdeCarga_q01
app.PorcentagemdeCarga_q01 = uispinner(app.CenterPanel);
app.PorcentagemdeCarga_q01.Step = 10;
app.PorcentagemdeCarga_q01.Limits = [0 100];
app.PorcentagemdeCarga_q01.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @PorcentagemdeCarga_q01ValueChanged, true);
app.PorcentagemdeCarga_q01.Position = [261 536 49 22];
app.PorcentagemdeCarga_q01.Value = 60;

% Create LimparGrafico2_q01
app.LimparGrafico2_q01 = uibutton(app.CenterPanel, 'push');
app.LimparGrafico2_q01.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, @LimparGrafico2_q01ButtonPushed, true);
app.LimparGrafico2_q01.Position = [11 257 73 25];
app.LimparGrafico2_q01.Text = 'Limpar';

% Create CorrenteDeArmaduraLabel
app.CorrentedeArmaduraLabel = uilabel(app.CenterPanel);
app.CorrentedeArmaduraLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeArmaduraLabel.WordWrap = 'on';
app.CorrentedeArmaduraLabel.Position = [11 287 89 28];
app.CorrentedeArmaduraLabel.Text = {'Corrente de'; 'Armadura (pu)'};

```

```

% Create CorrenteArmadurapu_q01
app.CorrenteArmadurapu_q01 = uieditfield(app.CenterPanel, 'numeric');
app.CorrenteArmadurapu_q01.Editable = 'off';
app.CorrenteArmadurapu_q01.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrenteArmadurapu_q01.Position = [99 289 33 30];

% Create CorrenteCampopuEditFieldLabel
app.CorrenteCampopuEditFieldLabel = uilabel(app.CenterPanel);
app.CorrenteCampopuEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrenteCampopuEditFieldLabel.WordWrap = 'on';
app.CorrenteCampopuEditFieldLabel.Position = [144 285 89 28];
app.CorrenteCampopuEditFieldLabel.Text = {'Corrente de'; 'Campo (pu)'};

% Create CorrenteCampopu_q01
app.CorrenteCampopu_q01 = uieditfield(app.CenterPanel, 'numeric');
app.CorrenteCampopu_q01.Editable = 'off';
app.CorrenteCampopu_q01.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrenteCampopu_q01.Position = [232 287 33 30];

% Create TensoInternaEapuLabel
app.TensoInternaEapuLabel = uilabel(app.CenterPanel);
app.TensoInternaEapuLabel.HorizontalAlignment = 'center';
app.TensoInternaEapuLabel.WordWrap = 'on';
app.TensoInternaEapuLabel.Position = [290 287 89 28];
app.TensoInternaEapuLabel.Text = {'Tensão Interna'; 'Ea (pu)'};

% Create TensodeTerminalpu_q01
app.TensodeTerminalpu_q01 = uieditfield(app.CenterPanel, 'numeric');
app.TensodeTerminalpu_q01.Editable = 'off';
app.TensodeTerminalpu_q01.HorizontalAlignment = 'center';
app.TensodeTerminalpu_q01.Position = [378 289 33 30];

% Create RightPanel
app.RightPanel = uipanel(app.GridLayout);
app.RightPanel.Layout.Row = 1;
app.RightPanel.Layout.Column = 3;

% Create Grafico2_q02
app.Grafico2_q02 = uiaxes(app.RightPanel);
app.Grafico2_q02.Color = 'none';
app.Grafico2_q02.Position = [12 10 400 251];

% Create Grafico1_q02
app.Grafico1_q02 = uiaxes(app.RightPanel);
app.Grafico1_q02.Color = 'none';
app.Grafico1_q02.Position = [15 331 400 197];

% Create Questo2Label
app.Questo2Label = uilabel(app.RightPanel);
app.Questo2Label.HorizontalAlignment = 'center';
app.Questo2Label.WordWrap = 'on';
app.Questo2Label.FontSize = 20;
app.Questo2Label.FontWeight = 'bold';
app.Questo2Label.Position = [31 572 360 26];
app.Questo2Label.Text = 'Questão 2';

% Create CorrenteCampoASpinner_2Label
app.CorrenteCampoASpinner_2Label = uilabel(app.RightPanel);
app.CorrenteCampoASpinner_2Label.HorizontalAlignment = 'right';
app.CorrenteCampoASpinner_2Label.Position = [121 536 130 22];
app.CorrenteCampoASpinner_2Label.Text = 'Corrente de Campo (A)';

% Create CorrenteCampoA_q02
app.CorrenteCampoA_q02 = uispinner(app.RightPanel);
app.CorrenteCampoA_q02.Limits = [0 100];
app.CorrenteCampoA_q02.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, @CorrenteCampoA_q02ValueChanged, true);
app.CorrenteCampoA_q02.Position = [261 536 49 22];
app.CorrenteCampoA_q02.Value = 6;

% Create LimparGrafico1_q01
app.LimparGrafico1_q01 = uibutton(app.RightPanel, 'push');
app.LimparGrafico1_q01.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, @LimparGrafico1_q01ButtonPushed, true);
app.LimparGrafico1_q01.Position = [13 257 73 25];
app.LimparGrafico1_q01.Text = 'Limpar';

% Create CorrenteArmaduraLabel_2
app.CorrenteArmaduraLabel_2 = uilabel(app.RightPanel);
app.CorrenteArmaduraLabel_2.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrenteArmaduraLabel_2.WordWrap = 'on';
app.CorrenteArmaduraLabel_2.Position = [12 289 89 28];
app.CorrenteArmaduraLabel_2.Text = {'Corrente de'; 'Armadura (pu)'};

% Create CorrenteArmadurapu_q02
app.CorrenteArmadurapu_q02 = uieditfield(app.RightPanel, 'numeric');
app.CorrenteArmadurapu_q02.Editable = 'off';
app.CorrenteArmadurapu_q02.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrenteArmadurapu_q02.Position = [100 291 33 30];

% Create TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2
app.TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2 = uilabel(app.RightPanel);
app.TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2.HorizontalAlignment = 'center';
app.TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2.WordWrap = 'on';
app.TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2.Position = [291 289 89 28];
app.TensodeTerminalpuEditFieldLabel_2.Text = {'Tensão Interna'; 'Ea (pu)'};

% Create TensodeTerminalpu_q02
app.TensodeTerminalpu_q02 = uieditfield(app.RightPanel, 'numeric');

```

```

app.TensodeTerminalpu_q02.Editable = 'off';
app.TensodeTerminalpu_q02.HorizontalAlignment = 'center';
app.TensodeTerminalpu_q02.Position = [379 291 33 30];

% Create CorrenteDeCampopuEditField_2Label
app.CorrentedeCampopuEditField_2Label = uilabel(app.RightPanel);
app.CorrentedeCampopuEditField_2Label.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeCampopuEditField_2Label.WordWrap = 'on';
app.CorrentedeCampopuEditField_2Label.Position = [145 287 89 28];
app.CorrentedeCampopuEditField_2Label.Text = {'Corrente de'; 'Campo (pu)'};

% Create CorrenteDeCampopu_q02
app.CorrentedeCampopu_q02 = uieditfield(app.RightPanel, 'numeric');
app.CorrentedeCampopu_q02.Editable = 'off';
app.CorrentedeCampopu_q02.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeCampopu_q02.Position = [233 289 33 30];

% Show the figure after all components are created
app.UIFigure.Visible = 'on';
end
end

% App creation and deletion
methods (Access = public)

    % Construct app
    function app = interface_final_G05_exported

        % Create UIFigure and components
        createComponents(app)

        % Register the app with App Designer
        registerApp(app, app.UIFigure)

        % Execute the startup function
        runStartupFcn(app, @startupFcn)

        if nargout == 0
            clear app
        end
    end

    % Code that executes before app deletion
    function delete(app)

        % Delete UIFigure when app is deleted
        delete(app.UIFigure)
    end
end
end

```
