

```
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
    VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField  matlab.ui.control.↙
```

```
NumericEditField
```

```
    VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel  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
    TipodeFP                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
    TensoInternaEapuLabel    matlab.ui.control.Label
    CorrentedeCampopu_q01    matlab.ui.control.NumericEditField
    CorrentedeCampopuEditFieldLabel  matlab.ui.control.Label
    CorrentedeArmadurapu_q01  matlab.ui.control.NumericEditField
    CorrentedeArmaduraLabel  matlab.ui.control.Label
    LimparGrafico2_q01        matlab.ui.control.Button
    PorcentagemdeCarga_q01    matlab.ui.control.Spinner
    PorcentagemdeCargaSpinnerLabel  matlab.ui.control.Label
    QuestolLabel              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
    CorrentedeArmaduraLabel_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;
    Ea_temp;
    jXsIa_temp;
end
```

```
properties (Access = private)
    pot_aparente; % potência aparente do GS
    Xs; % reatância síncrona 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

```

```

I1_pu = abs(I1)/abs(app.I1_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 RaIa
%
%
%
%
%
%
%
%
%
%
quiver( ...
    ax, ...
    app.Vp, ...
    0*app.Vp, ...
    app.Ra*real(Ia), ...
    imag(app.Ra*1i*imag(Ia)), ...
    0, ...
    'y', ...
    'LineWidth',...

```

```

%           2 ...
%       );

%% Plot Reatância Síncrona jXsIa
quiver( ...
    ax, ...
    app.Vp, ...
    0, ...
    real(jXsIa), ...
    imag(jXsIa), ...
    0, ...
    'm', ...
    'LineWidth',...
    2 ...
);

%       quiver( ...
%           ax, ...
%           app.Vp+app.Ra*real(Ia), ...
%           imag(app.Ra*li*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)

```

```
%% Inicialização Questão 1
```

```
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*
Ia_ref*cosd(Ia_phase) + li*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) + li*abs(app.Ea_ref)*sind(y);
```

```
% Calculo do Ia
```

```
Ia_novo = (Ea_novo - app.Vp)/(li*app.Xs);
```

```
% Calculo jXsIa
```

```
jXsIa_novo = Ia_novo*(li*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);
    % Gráfico 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.CorrentedeCampopu_q02.Value = app.Il_pu_q02;
app.TensodeTerminalpu_q02.Value = app.Ea_pu_q02;

end
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.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField.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.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField.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

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];

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

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

    % Create ReatanciaSincronaLabel
    app.ReatanciaSincronaLabel = uilabel(app.LeftPanel);
    app.ReatanciaSincronaLabel.Position = [21 357 140 30];

```

```

app.ReatanciaSincronaLabel.Text = 'Reatancia Sincrona';

% Create ReatanciaSincrona
app.ReatanciaSincrona = uieditfield(app.LeftPanel, 'numeric');
app.ReatanciaSincrona.Limits = [0 Inf];
app.ReatanciaSincrona.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 VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel = uilabel(app. ↵
LeftPanel);
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel.HorizontalAlignment ↵
= 'center';
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel.WordWrap = 'on';
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel.Position = [11 222 ↵
151 28];
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditFieldLabel.Text = {'Velocidade ↵
de Rotação'; 'Rotações por Minuto (rpm)'};

```

```

% Create VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField = uieditfield(app.
LeftPanel, 'numeric');
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField.Editable = 'off';
app.VelocidadedeRotacoRotaesporMinutorpmEditField.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 CorrentedeArmadurapu_q01
app.CorrentedeArmadurapu_q01 = uieditfield(app.CenterPanel, 'numeric');
app.CorrentedeArmadurapu_q01.Editable = 'off';
app.CorrentedeArmadurapu_q01.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeArmadurapu_q01.Position = [99 289 33 30];

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

% Create CorrentedeCampopu_q01
app.CorrentedeCampopu_q01 = uieditfield(app.CenterPanel, 'numeric');
app.CorrentedeCampopu_q01.Editable = 'off';
app.CorrentedeCampopu_q01.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeCampopu_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 CorrentedeCampoASpinner_2Label
app.CorrentedeCampoASpinner_2Label = uilabel(app.RightPanel);
app.CorrentedeCampoASpinner_2Label.HorizontalAlignment = 'right';
app.CorrentedeCampoASpinner_2Label.Position = [121 536 130 22];
app.CorrentedeCampoASpinner_2Label.Text = 'Corrente de Campo (A)';

% Create CorrentedeCampoA_q02
app.CorrentedeCampoA_q02 = uispinner(app.RightPanel);
app.CorrentedeCampoA_q02.Limits = [0 100];
app.CorrentedeCampoA_q02.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, ✓
@CorrentedeCampoA_q02ValueChanged, true);
app.CorrentedeCampoA_q02.Position = [261 536 49 22];
app.CorrentedeCampoA_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 CorrentedeArmaduraLabel_2
app.CorrentedeArmaduraLabel_2 = uilabel(app.RightPanel);
app.CorrentedeArmaduraLabel_2.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeArmaduraLabel_2.WordWrap = 'on';
app.CorrentedeArmaduraLabel_2.Position = [12 289 89 28];
app.CorrentedeArmaduraLabel_2.Text = {'Corrente de'; 'Armadura (pu)'};

% Create CorrentedeArmadurapu_q02
app.CorrentedeArmadurapu_q02 = uieditfield(app.RightPanel, 'numeric');
app.CorrentedeArmadurapu_q02.Editable = 'off';
app.CorrentedeArmadurapu_q02.HorizontalAlignment = 'center';
app.CorrentedeArmadurapu_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 nargin == 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

```