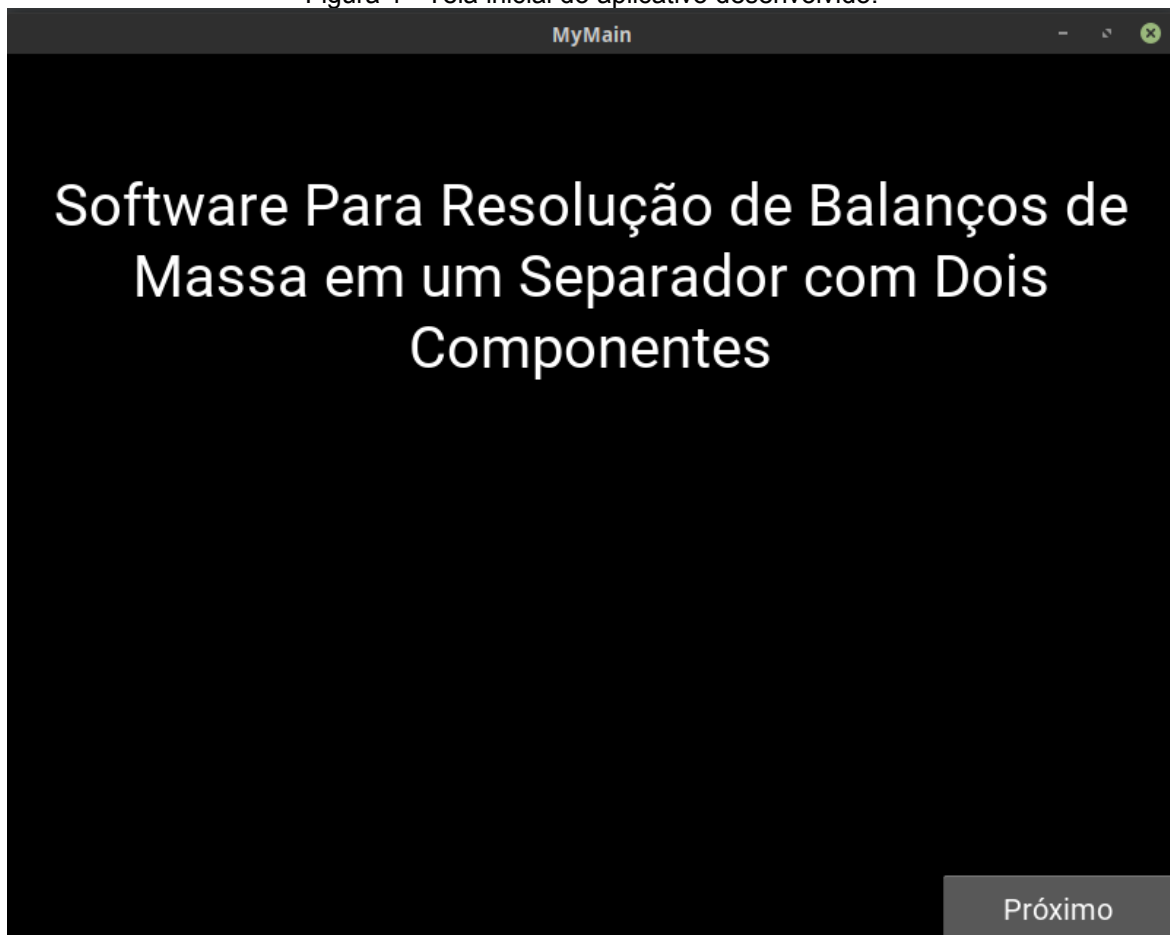


DOCUMENTAÇÃO

Neste documento serão apresentadas todas as telas do programa desenvolvido para a solução de balanços de massa em um separador de mistura binária (com uma corrente de entrada e duas correntes de saída) e a forma de utilização. Para desenvolvimento do *software* utilizaram-se métodos de solução de sistemas de equações não lineares, pois para algumas combinações de incógnitas o sistema de equações resultante possui esta característica. A execução do aplicativo é feita através de um arquivo executável para o sistema operacional *Windows*. Na Figura 1 é apresentada a página inicial do software composta pela apresentação do programa juntamente com o título e um botão para o usuário prosseguir para a página seguinte.

Figura 1 - Tela inicial do aplicativo desenvolvido.



Fonte: Autoria própria (2019).

Após o clique no botão “Próximo” na tela inicial a segunda tela será apresentada ao usuário, Figura 2. Nesta parte encontra-se uma figura

representativa do separador com a notação utilizada para cada uma das variáveis, no lado direito estão todas as variáveis com os seus respectivos campos para a entrada de texto, todos valores iniciais das variáveis foram fixados como sendo do tipo texto e com o valor o próprio nome da variável, ou seja, o valor inicial de F é o próprio “F” e assim sucessivamente, logo abaixo das variáveis está o Campo “*Status*” do problema, que retorna o valor “Problema resolvido com sucesso” se os valores escolhidos possuírem solução, caso contrário será exibida a mensagem “Problema não resolvido”.

Ainda na Figura 2, acima dos campos das variáveis contém um texto que pede para o usuário explicitar quais são as quatro variáveis conhecidas do problema, as cinco outras variáveis serão calculadas. Ainda nesta tela existem dois botões, o botão “Calcular” que é responsável por ler os valores inseridos, executar a rotina numérica e retornar à situação do problema e o botão “Limpar”, que retorna o valor das variáveis aos seus respectivos valores iniciais.

Figura 2 – Segunda tela do aplicativo desenvolvido.

The screenshot shows a software interface titled "MyMain". On the left, there is a schematic diagram of a vertical cylindrical separator. An input stream labeled "F" with composition variables X_{F1} and X_{F2} enters from the left. Two output streams exit from the top: one labeled "T" with composition variables X_{T2} and X_{T1} , and another labeled "B" with composition variables X_{B1} and X_{B2} . On the right side of the window, under the heading "Insira 4 valores", there are nine text input fields. The first four are labeled "F =", "T =", "B =", and "xf1 =", and the next five are labeled "xf2 =", "xt1 =", "xt2 =", "xb1 =", and "xb2 =", each followed by an equals sign and the corresponding input field. Below these fields is a label "Status:". At the bottom of the interface are two buttons: "Limpar" (left) and "Calcular" (right).

Fonte: Autoria própria (2019).

Para solucionar um problema desejado o usuário deve inserir os quatro valores conhecidos, e se, o problema tiver solução o programa retorna os valores e o *status*. Na Figura 3 encontra-se o exemplo de solução do problema para os seguintes valores: $F = 100$, $B = 30$, $X_{F1} = 0.5$ e $X_{B1} = 0.9$. Observa-se que o *status* para esse problema é “Problema resolvido com sucesso”. Caso o problema tenha solução a caixa de texto dos valores calculados pelo aplicativo apresentará uma cor diferente da caixa de texto dos valores inseridos, para facilitar a identificação.

Figura 3 – Caso para um sistema resolvido com sucesso pelo aplicativo.

The screenshot shows the 'MyMain' application window. On the left is a schematic of a distillation column with an input stream 'F' (containing X_{F1} and X_{F2}) entering the middle and two output streams: 'T' (top) containing X_{T2} and X_{T1} , and 'B' (bottom) containing X_{B1} and X_{B2} . On the right, under the heading 'Insira 4 valores', there are input fields for $F = 100$, $T = 50.00$, $B = 50$, $xf1 = 0.5$, $xf2 = 0.50$, $xt1 = 0.10$, $xt2 = 0.90$, $xb1 = 0.9$, and $xb2 = 0.10$. The 'Status:' field displays 'Problema resolvido com sucesso'. At the bottom are 'Limpar' and 'Calcular' buttons.

Variable	Value	Type
F	100	Input
T	50.00	Output
B	50	Input
$xf1$	0.5	Input
$xf2$	0.50	Output
$xt1$	0.10	Output
$xt2$	0.90	Output
$xb1$	0.9	Input
$xb2$	0.10	Output
Status	Problema resolvido com sucesso	

Fonte: Autoria própria (2019).

A situação com combinação das quatro variáveis definidas anteriormente é uma das vinte e quatro possibilidades de solução viável do problema. Todas as combinações possíveis das variáveis a serem calculadas são mostradas no Quadro 1. Essa quantidade limitada de soluções ocorre devido as restrições do modelo matemático, onde não se pode resolver o problema para os casos que são definidos, simultaneamente, valores para as três correntes ou

para as duas frações de cada corrente, isso ocorre devido aos graus de liberdade do sistema.

Se forem definidos os valores das três corrente ou das duas frações de uma mesma corrente, uma das equações do sistema se torna trivial, o que altera o grau de liberdade do sistema de equações, sendo assim não é possível resolver o sistema pela metodologia apresentada, pois seria necessário especificar o valor de mais uma variável. Através da análise do Quadro 1 é possível perceber que as soluções possíveis são compostas sempre por duas das correntes do separador e três composições.

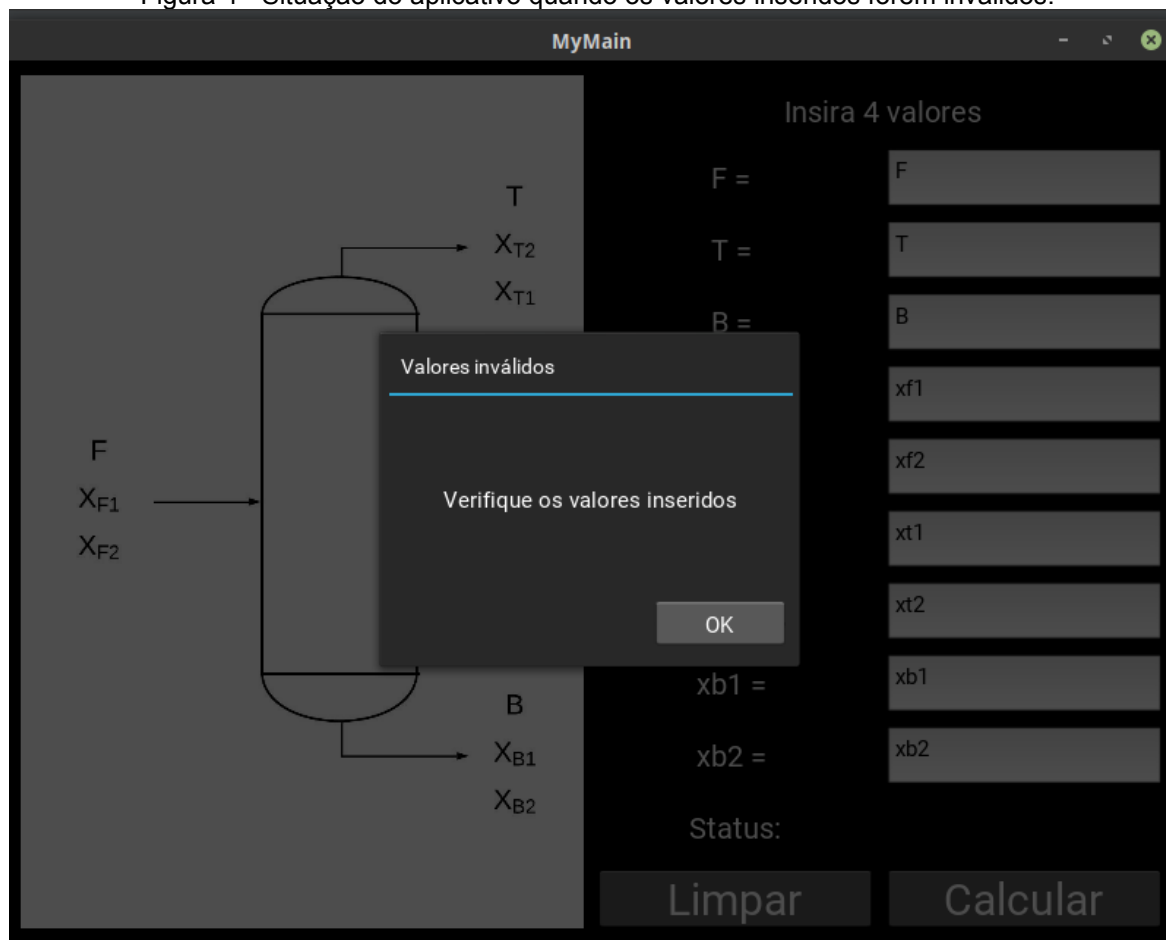
Quadro 1 – Possibilidades de combinações das variáveis a serem calculadas.

$F + x_{F1} + B + x_{B1} + x_{D1}$	$F + x_{F2} + B + x_{B1} + x_{D1}$	$B + D + x_{F1} + x_{B1} + x_{D1}$
$F + x_{F1} + B + x_{B1} + x_{D2}$	$F + x_{F2} + B + x_{B1} + x_{D2}$	$B + D + x_{F1} + x_{B1} + x_{D2}$
$F + x_{F1} + B + x_{B2} + x_{D1}$	$F + x_{F2} + B + x_{B2} + x_{D1}$	$B + D + x_{F1} + x_{B2} + x_{D1}$
$F + x_{F1} + B + x_{B2} + x_{D2}$	$F + x_{F2} + B + x_{B2} + x_{D2}$	$B + D + x_{F1} + x_{B2} + x_{D2}$
$F + x_{F1} + x_{B1} + D + x_{D1}$	$F + x_{F2} + x_{B1} + D + x_{D1}$	$B + D + x_{F2} + x_{B1} + x_{D1}$
$F + x_{F1} + x_{B1} + D + x_{D2}$	$F + x_{F2} + x_{B1} + D + x_{D2}$	$B + D + x_{F2} + x_{B1} + x_{D2}$
$F + x_{F1} + x_{B2} + D + x_{D1}$	$F + x_{F2} + x_{B2} + D + x_{D1}$	$B + D + x_{F2} + x_{B2} + x_{D1}$
$F + x_{F1} + x_{B2} + D + x_{D2}$	$F + x_{F2} + x_{B2} + D + x_{D2}$	$B + D + x_{F2} + x_{B2} + x_{D2}$

Fonte: Autoria Própria (2019).

Existem ainda duas outras situações possíveis para o aplicativo, a primeira, que é mostrada na Figura 4, que ocorre caso haja alguma inconsistência nos valores inseridos, ou seja, se o usuário definiu um número de variáveis diferente de 4 ou se o usuário introduziu algum carácter inválido. Neste caso o programa irá disparar um *pop-up* informando que os valores inseridos são inválidos e pedirá para que o usuário verifique os valores. O *pop-up* contém um botão “ok” após um clique no referido botão os valores são redefinidos aos valores iniciais.

Figura 4 - Situação do aplicativo quando os valores inseridos forem inválidos.



Fonte: Autoria própria (2019).

O segundo caso ocorre quando o problema não tem solução, nesse caso o *status* irá retornar a mensagem “Problema não resolvido” e as variáveis terão seus valores alterados para “-”, Figura 5, e para que o usuário possa utilizar o aplicativo novamente o mesmo deverá utilizar o botão “Limpar”, que modificará os valores das variáveis para o seu valor inicial, e caso as caixas de texto tenham tido suas cores alteradas o botão “limpar” irá trocar a para coloração inicial.

Figura 5 – Situação do aplicativo para um problema sem solução.

MyMain

Insira 4 valores

F =

T =

B =

xf1 =

xf2 =

xt1 =

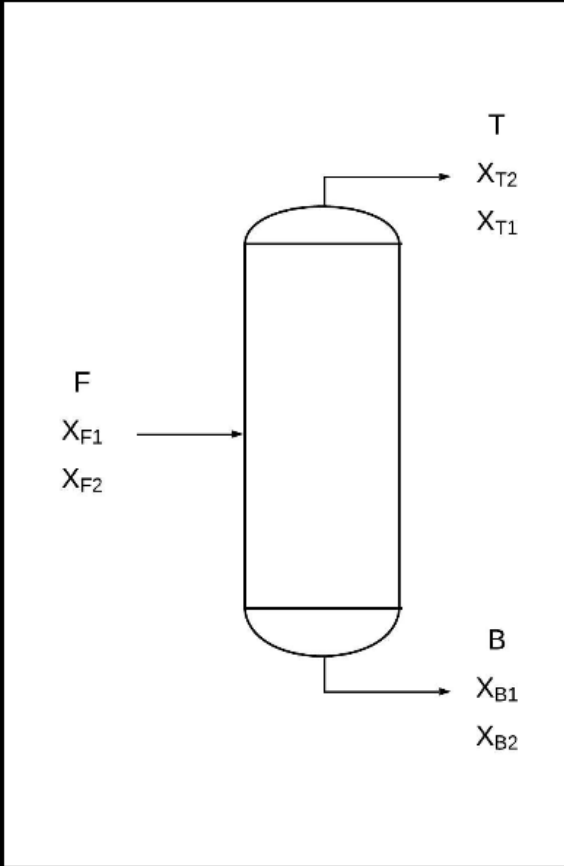
xt2 =

xb1 =

xb2 =

Status: Problema não resolvido

Limpar Calcular



The diagram shows a vertical distillation column. On the left, an input stream labeled 'F' enters the column, with sub-labels X_{F1} and X_{F2} . On the right, there are two output streams. The top stream is labeled 'T' and has sub-labels X_{T2} and X_{T1} . The bottom stream is labeled 'B' and has sub-labels X_{B1} and X_{B2} .

Fonte: Autoria própria (2019).