

Cerâmica-Plan – Manual do Usuário

***Nome:** Arthur Henrique Sousa Cruz*

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
(FAPESP)

Conteúdo

1	Introdução	3
2	Instalação	3
2.1	Requisitos do Sistema	3
2.2	Permitir Execução de Macros do LibreOffice	4
2.3	Utilizando o Instalador	4
2.3.1	<i>Windows</i>	4
2.3.2	<i>Linux</i> (distribuição <i>Ubuntu</i>)	4
3	Interface do Usuário	5
3.1	Zerar Quantidades de Todas as Peças	7
3.2	Gerar Fornada	10
3.3	Identificação de Repetições e Campos inválidos	13
	References	21

1 Introdução

O Cerâmica-Plan foi desenvolvido com o suporte da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), mediante a Bolsa de Treinamento Técnico vinculada ao projeto denominado “Empacotamento de Peças de Cerâmica em Fornos: Otimização de Espaço e Energia”. Este manual tem o intuito de auxiliar o usuário no uso da aplicação.

Este projeto pode ser encarado como uma extensão da pesquisa conduzida por Belleboni (2016), com o propósito de auxiliar artesões na tarefa de planejar a queima das peças que produz, ou seja, dispor suas peças de cerâmica em um forno tridimensional. O forno pode ser subdividido em andares, cuja altura deve ser definida no planejamento da queima. Essas alturas são definidas pela combinação de suportes.

Belleboni (2016) resolve o problema de forma heurística e desenvolve uma aplicação *web* para facilitar o uso da solução. O estudo considera cada andar como um problema de *nesting* bidimensional, e as peças são alocadas em cada andar utilizando a heurística *bottom-left*. A escolha desse método baseou-se em sua efetividade, conforme evidenciado nos resultados dos experimentos realizados no trabalho.

A hospedagem de uma página, no entanto, nem sempre é uma opção viável. Por esse motivo, neste projeto, a planilha Cerâmica-Plan foi elaborada utilizando a aplicação *LibreOffice Calc* (FOUNDATION, 2023b). Em termos simples, a planilha (ou interface) desenvolvida incorpora elementos de interação com o usuário para gerenciar peças e fornos. Os dados fornecidos são então utilizados para alimentar o *solver*, que consiste na implementação da heurística *bottom-left* de Belleboni (2016).

O código-fonte e a licença de uso do *software* se encontram hospedadas no seguinte *site*: <https://github.com/thuzax/Projeto-Ceramica-Dev>. Na sequência deste manual, na Seção 2, será apresentado um guia de instalação da aplicação e, na Seção 3, será explicado o comportamento da interface do usuário.

2 Instalação

Para facilitar a instalação da planilha implementada, foi desenvolvido um instalador que baixa dos arquivos necessários para a execução do *solver*. Nesta seção, serão explicados os requisitos para a utilização da planilha (Seção 2.1), como permitir a execução de macros no LibreOffice (Seção 2.2) e o procedimento para utilizar o instalador (Seção 2.3).

2.1 Requisitos do Sistema

Para utilizar a planilha, é necessário atender aos seguintes requisitos:

1. Utilizar o sistema operacional *Windows 11* ou *Linux* (distribuição *Ubuntu*, versão 22).
2. Ter o *LibreOffice* versão 7 instalados.
3. Ter o *pdflatex* instalado.

A escolha do *Windows* se deve à sua ampla popularidade, enquanto a escolha do *Ubuntu* é motivada pelo fato de ser um sistema operacional de código aberto e possuir uma interface amigável para novos usuários do *Linux* ao mesmo tempo que é popular na comunidade.

Também é necessário ter a suíte de escritório *LibreOffice* (FOUNDATION, 2023a), incluindo o *LibreOffice Calc* com permissão concedida para a execução de Macro. Por fim, o *pdflatex* é essencial para a geração da representação do resultado obtido pelo *solver*.

2.2 Permitir Execução de Macros do LibreOffice

Após instalar o LibreOffice 7 é preciso dar permissão para que macros sejam executadas no LibreOffice Calc. Abra o LibreOffice Calc e no menu superior escolha a opção “Ferramentas”, em seguida “Opções...”. Na nova janela, no canto esquerdo, selecione no menu com título “LibreOffice” a opção “Segurança”. Aperte o botão “Segurança de macros...”, escolha a opção “Baixa” e confirme apertando o botão “OK”.

2.3 Utilizando o Instalador

Foi desenvolvido um instalador para os sistemas operacionais *Windows 11* e *Linux* (distribuição *Ubuntu* versão 22). Para a instalação em outros sistemas, utilize o guia presente no seguinte *site*: <https://github.com/thuzax/Projeto-Ceramica-Dev/tree/main/docs>. A Seção 2.3.1 e a Seção 2.3.2 explicam, respectivamente, o processo de instalação da aplicação para os sistemas *Windows* e *Linux (Ubuntu)*.

2.3.1 Windows

Para o Sistema Operacional *Windows 11*, baixe do instalador ao acessar o link: https://raw.githubusercontent.com/thuzax/Projeto-Ceramica-Dev/main/instalador/instalador_win/INSTALADOR_WINDOWS_11.exe. Após isso execute a aplicação como administrador e a instalação será feita (clique com o botão direito no arquivo e vá na opção “Executar como administrador”).

Será solicitada permissão para instalação de softwares que são utilizados pela aplicação. Confirme caso deseje que a instalação prossiga. A pasta do software ficará é salvo em Documentos e um atalho de nome “Fornada.ods” será criado na Área de Trabalho. Uma vez finalizada a instalação é possível inicializar a aplicação ao abrir o atalho com a aplicação LibreOffice Calc (clique com o botão direito no arquivo, vá na opção “Abrir com...” e selecione o LibreOffice Calc).

2.3.2 Linux (distribuição Ubuntu)

Para o Sistema Operacional *Ubuntu 22*, baixe o instalador ao acessar o link: https://raw.githubusercontent.com/thuzax/Projeto-Ceramica-Dev/main/instalador/instalador_ubuntu/INSTALADOR_UBUNTU_22. Após isso, execute o instalador via terminal.

Será solicitado a senha de super usuário e, se necessário, permissão para instalação de softwares que são utilizados pela aplicação. Confirme caso deseje que a instalação prossiga. Ao final da instalação, a aplicação é salva na pasta pessoal e a planilha estará salva como “Fornada.ods”.

3 Interface do Usuário

A Figura 1 apresenta a interface do usuário aberta na aplicação *LibreOffice*. À esquerda, da a partir da segunda linha entre as colunas *A* até *F*, são devem estar contidos os dados referentes às peças que serão colocadas no forno. Da direita para a esquerda tem-se a descrição da peça, seu tipo, sua altura, seu lado, seu comprimento e sua quantidade. Nota-se que é mantido um breve sumário dos possíveis valores para as colunas referentes às peças a partir da linha 16 da coluna *H*. Essas informações também são descritas na Tabela 1.

As informações referentes ao forno devem estar contidos entre a segunda e a quarta linha da coluna *I*, sendo elas referentes aos valores da altura, largura, comprimento do forno e altura dos suportes que segurarão os andares (referidos aqui como altura dos suportes). Analogamente às peças, é mantido um breve sumário referente aos valores do forno a partir da linha 16 da coluna *I*. Essas informações também são descritas na Tabela 2.

A interface apresenta também dois botões: “Zerar Quantidades de Todas as Peças” e “Gerar Fornada”. Na Seção 3.1 explica o funcionamento do botão “Zerar Quantidades de Todas as Peças”, enquanto a Seção 3.2 apresenta o funcionamento do botão “Gerar Fornada”. Por fim, a Seção 3.3 explica como e quando é feita a identificação de valores inválidos e de repetições de peças.

Tabela 1: Valores para cada coluna de uma peça.

Coluna	Descrição	Valores Possíveis
<i>Descrição</i>	Texto descrevendo a peça (pode ser um nome ou explicação).	Até 100 caracteres que podem ser qualquer letra, número ou símbolo, exceto “_” (<i>underline</i>).
<i>Tipo</i>	Nome da figura geométrica que se assemelha à base da peça.	“Retângulo”, “Triângulo”, “Quadrado” ou “Círculo”.
<i>Altura</i>	Valor em centímetros representado a altura do objeto.	Valor sem vírgula maior que zero.
<i>Largura</i>	Valor em centímetros. Representa o diâmetro, lado ou largura para, respectivamente, “Círculo”, “Quadrado” ou “Triângulo”, e “Retângulo”	Valor sem vírgula maior que zero.
<i>Comprimento</i>	Valor em centímetros. Representa o comprimento do objeto. Válido apenas para “Retângulo”.	Valor sem vírgula maior que zero se do tipo “Retângulo”, caso contrário, nenhum valor.
<i>Quantidade</i>	Quantas repetições da peça devem ser colocadas no forno.	Valor sem vírgula maior ou igual a zero.

Figura 1: Exemplo de planilha contendo informações relacionadas a quatro peças.

LibreOffice Calc

Fornada.ods — LibreOffice Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Planilha Dados Ferramentas Janela Ajuda

LibreOffice Calc

12 pt

N I S A

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Descrição	Tipo	Altura	Lado	Comprimento	Quantidade	Dados do Forno			
1	Escultura em forma de pirâmide	Triângulo	20	10	3		Altura:	250		
2	Chaleira	Retângulo	15	25	3		Largura:	100		
3	Prato	Quadrado	1	20	3		Comprimento:	150		
4	Copo	Círculo	8	5	3		Altura dos Suportes (separados por espaço):	10 15 20		
5	Chaleira	Retângulo	12	25	4					
6	Prato	Quadrado	2	20	3					
7	Copo	Círculo	6	5	3					
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										

Zerar Quantidades de Todas as Peças

Gerar Fornada

Valores para as colunas das peças

Descrição

Nome e/ou descrição da peça.
Exemplos: "caneca", "prato", etc.

Tipo

Formato com que se parece a base.
Pode ser um dos valores:
- Quadrado
- Triângulo
- Retângulo
- Círculo

Altura:

Valor sem vírgula com a altura da peça

Largura

Valor sem vírgula com o tamanho do lado da peça.
Se for círculo, deve ser colocado o diâmetro.
Se for retângulo, deve ser colocada a largura.

Comprimento

Valor sem vírgula com a comprimento da peça
Somente para Retângulo

Quantidade

Quantidade da peça a ser colocada na fornada

Valores para as linhas do forno

Altura

Altura do Forno

Largura

Largura do Forno

Comprimento

Comprimento do Forno

Altura dos Suportes

Valores sem vírgulas separados por espaços.
Altura dos suportes que podem ser usados para os novos andaimes do forno.

Localizar

Localizar todos

Exibição formatada

Diferenciar maiúsculas de minúsculas

CerâmicaPlan

Tabela 2: Dados referente ao forno a ser utilizado

Atributo	Descrição	Tipo
<i>Altura</i>	Altura do forno em centímetros	Valor sem vírgula maior que zero
<i>Largura</i>	Largura do forno em centímetros	Valor sem vírgula maior que zero
<i>Comprimento</i>	Comprimento do forno em centímetros	Valor sem vírgula maior que zero
<i>Altura do Suporte</i>	Possíveis alturas (em centímetros) para os suportes que são utilizados para montar os diferentes andares	Valor sem vírgula maior que zero

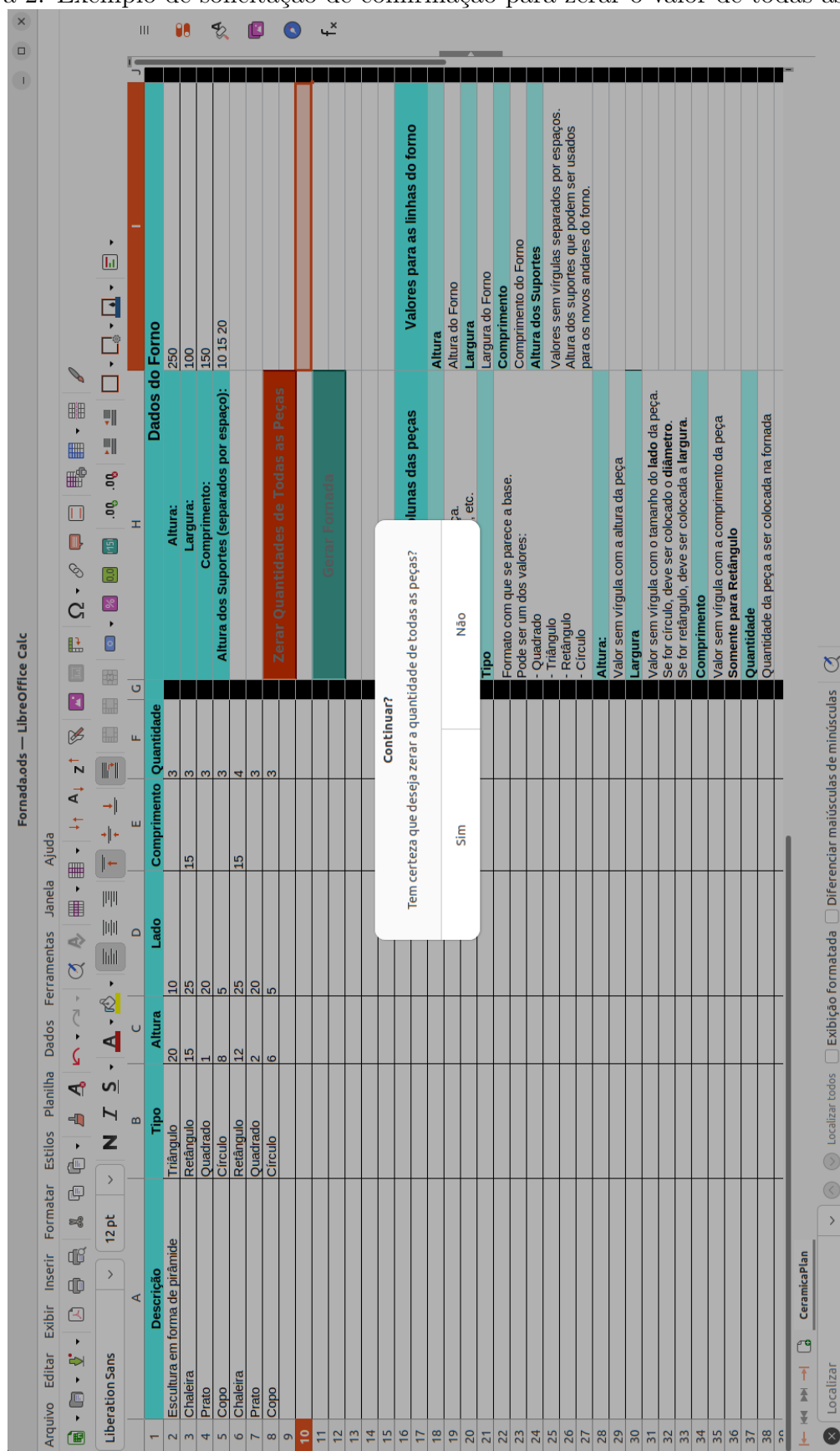
3.1 Zerar Quantidades de Todas as Peças

O botão “Zerar Quantidades de Todas as Peças” tem o intuito de auxiliar na preparação de uma nova fornada. Ele permite que o usuário atribua o valor 0 à coluna “Quantidade” para todos as peças.

Ao ser pressionado é verificado se não há nenhum valor inválido na lista de peças. Caso haja valores inválidos a operação é cancelada. Caso contrário, se houver repetição de peças, elas serão identificadas. Para mais detalhes sobre campos inválidos e repetições, consulte a Seção 3.3.

Em seguida, é solicitado ao usuário uma confirmação para garantir que ele realmente deseja zerar o valor de todas as peças. A Figura 2 apresenta a mensagem de confirmação com o exemplo da Figura 1. Se confirmado, todos os valores da coluna quantidade se tornam 0, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 2: Exemplo de solicitação de confirmação para zerar o valor de todas as peças.



3.2 Gerar Fornada

O botão “Gerar Fornada” tem o intuito de gerar uma sugestão de organização de fornada. Ao ser pressionado é verificado se não há nenhum valor inválido na lista de peças. Caso haja valores inválidos a operação é cancelada. Caso contrário, se houver repetição de peças, elas serão identificadas. Para mais detalhes sobre campos inválidos e repetições, consulte a Seção 3.3.

Se houver repetição de peças é perguntado ao usuário se ele deseja continuar a geração. Caso deseje, somente a primeira aparição da peça será considerada. Para mais detalhes sobre campos inválidos e repetições, consulte a Seção 3.3.

Se não houver linhas inválidas ou repetição, ou se confirmado o desejo de continuar a geração da fornada apesar de haver repetição, a geração da fornada é iniciada. Ao finalizar, o resultado é exibido como um PDF, como pode ser visto na Figura 4. Além da exibição do resultado, também é perguntado ao usuário se ele deseja salvar a solução. Caso deseje, o PDF com a solução é salva na pasta “solucoes_salvas” (veja Figura 5) dentro da pasta do projeto. A Figura 6 apresenta o exemplo de uma fornada salva. O nome das fornadas seguem o padrão “FORNADA_<dia>-<mês>-<ano>_<hora>h<minuto>m<segundo>s”, sendo <dia>, <mês> e <ano> representam a data de geração da fornada, enquanto <hora>, <minuto> e <segundo> representam o horário.

É importante notar que o processo de gerar uma nova fornada pode demandar tempo dependendo da quantidade e disposição de peças.

Figura 5: Pasta principal do projeto.

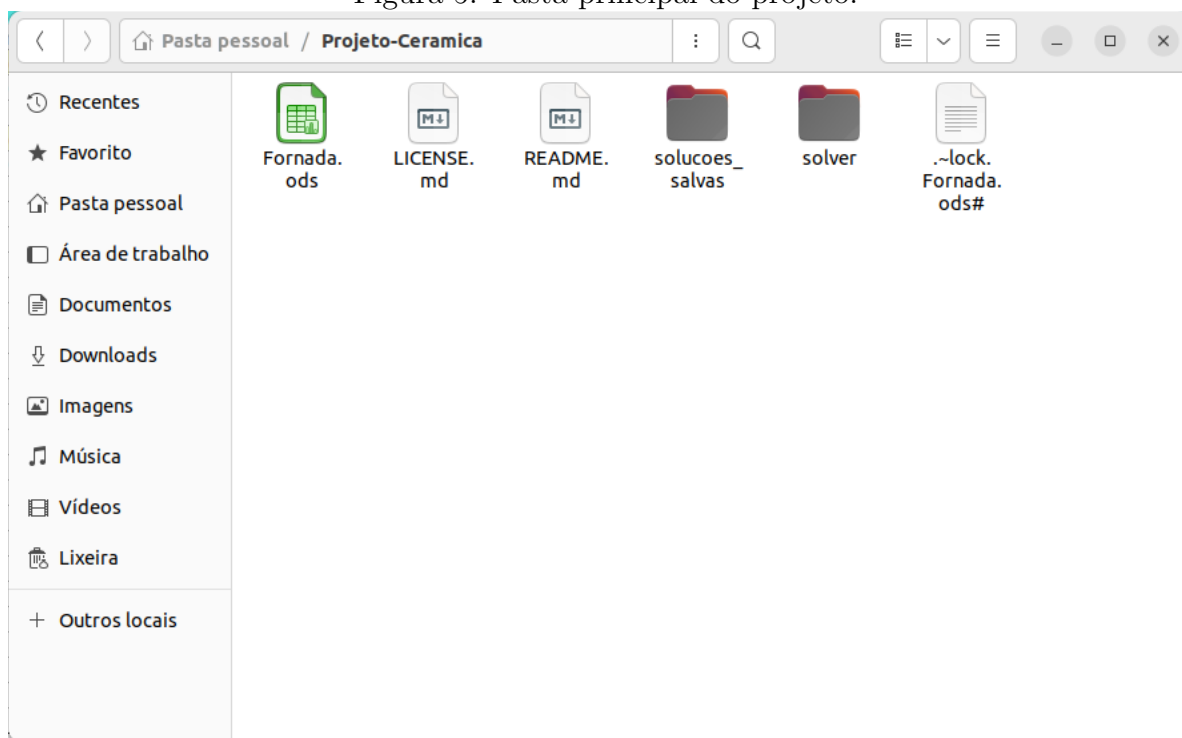
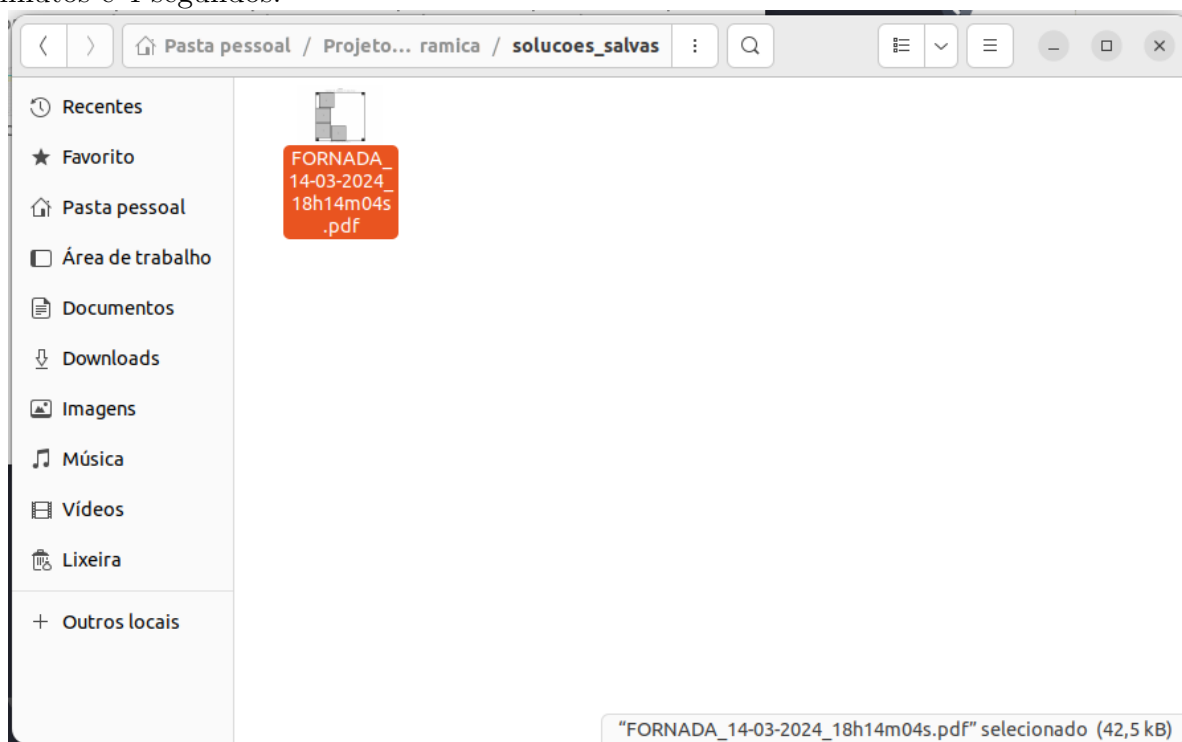


Figura 6: Pasta com exemplo de uma fornada salva no dia 14/03/2024 às 18 horas, 14 minutos e 4 segundos.



3.3 Identificação de Repetições e Campos inválidos

Campos inválidos e repetições referentes aos valores das peças e do forno são identificados principalmente durante a execução dos botões. O campo de uma peça é considerado inválido caso não siga os padrões definidos na Tabela 1, enquanto o campo do forno é considerado inválido se não condiz com o descrito pela Tabela 2. Duas ou mais peças são consideradas repetições se seus valores para “Descrição”, “Tipo”, “Altura”, “Largura” e “Comprimento” são todos iguais. É importante frisar identificação de repetições pode demandar um longo tempo e, por isso, sugere-se que repetições sejam removidas assim que identificadas.

Ao pressionar qualquer um dos é verificado se há campos inválidos na lista de peças. Caso haja algum valor inválido, uma mensagem de erro (veja Figura 7) é exibida e a operação é finalizada. Além disso, as linhas com erros são marcadas em vermelho, como é mostrado tanto pela Figura 7, quanto pela Figura 8.

Especificamente para o caso de ter sido pressionado o botão “Gerar Fornada”, se não houver campo inválido na lista de peças, é verificado se há algum valor para o forno não é válido. Se houver algum valor inválido a mensagem presente na Figura 9 é exibida e a execução é interrompida. Além disso, o campo inválido é marcado em vermelho, como pode ser visto na Figura 10.

No caso de não ser identificado campos inválidos na lista ou no forno (para o caso do botão “Gerar Fornada”), é feita a verificação de repetição de peças. A Figura 11 indica a mensagem caso seja identificado repetição durante as operações do botão “Zerar Quantidades de Todas as Peças”. No caso do botão “Gerar Fornada”, é perguntado se o usuário deseja continuar a geração de fornada considerando apenas a primeira aparição da peça, como mostrado na Figura 2. Em ambos os casos, os campos repetidos são marcados em amarelo e as operações seguem como explicado na Seção 3.1 (para o caso da operação de zerar quantidades) e na Seção 3.2 (para o caso da geração de fornadas). A Figura 13 apresenta uma planilha que teve valores repetidos identificados.

Apesar de ser possível identificar a maioria, se não todos os erros e repetições, enquanto o usuário digita os dados referentes às peças, a implementação desse recurso poderia causar lentidão para uma grande quantidade de peças. Devido a isso, foi implementada a identificação durante a edição de dados apenas de erros na linha editada. Porém, ações especiais como copiar e colar um valor não são levadas em conta. A identificação de valores inválidos em casos como esse e a identificação de repetição é feita somente durante a execução de um dos botões.

A cor da linha de uma peça pode voltar a ser branca em dois possíveis casos: (i) durante a edição da linha, se alguma de suas colunas for alterada e todas suas colunas contiverem valores válidos ou (ii) se seus valores forem válidos e não repetidos ao se pressionar um dos botões. Nota-se que no caso de (i), mesmo se houver repetição ela não será identificada. Por exemplo, se o valor da quantidade da peça na linha 6 da Figura 13 for alterada para 5 sua cor voltará a ser branca, mesmo que ainda seja uma peça repetida.

No caso do forno, a cor só volta a ser branca após a verificação realizada quando um dos botões é pressionado.

Figura 7: Mensagem de erro ao identificar um valor inválido na lista de peças quando se pressiona o botão “Zerar Quantidades de Todas as Peças” ou o botão “Gerar Fornada”.

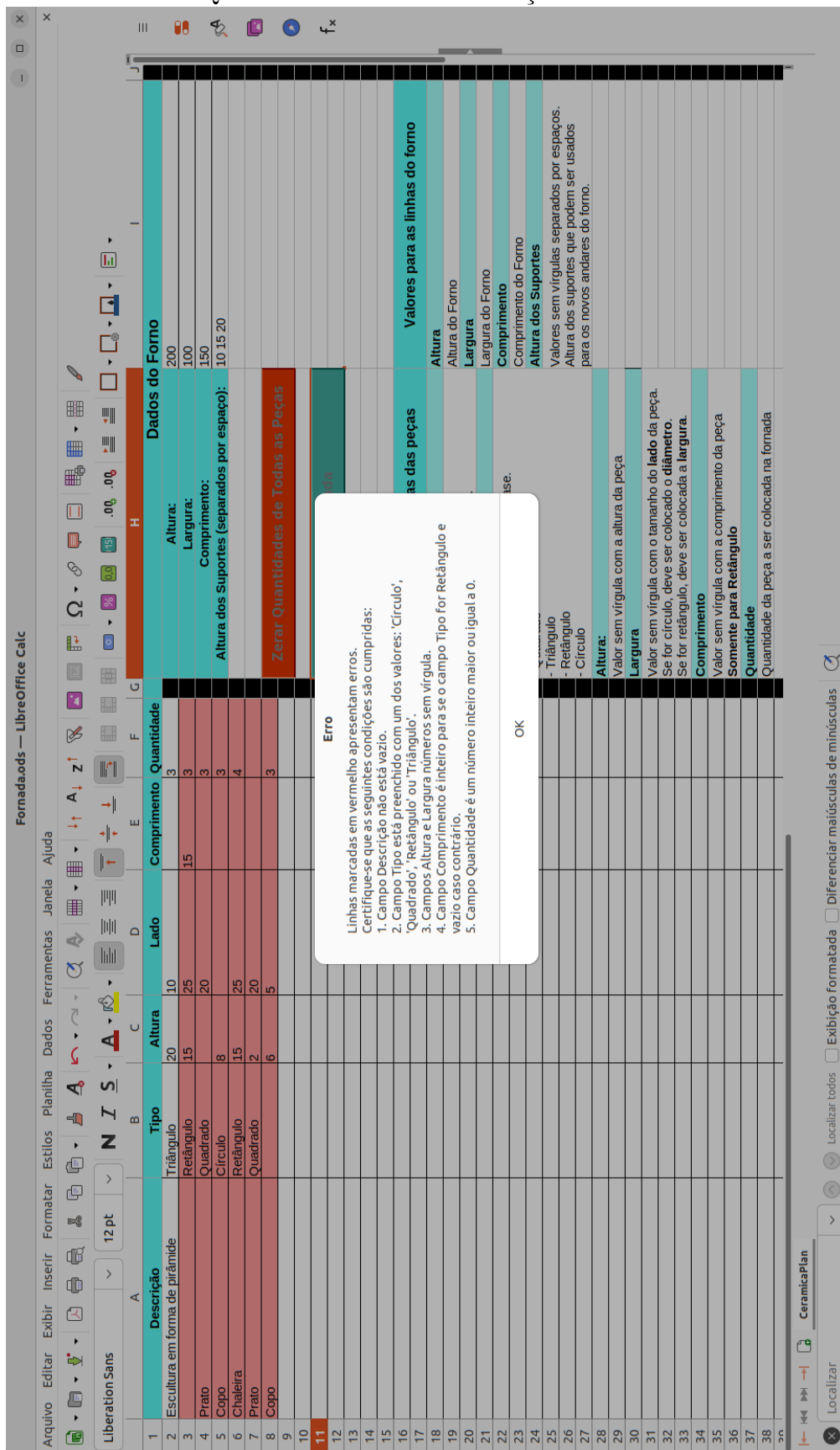


Figura 8: Planilha após a identificação de valores inválidos. Linhas marcadas em vermelho para indicam as peças com erros. As linhas 3, 4, 5, 6, 7 e 8 possuem, respectivamente, os valores vazios para a coluna “Descrição”, “Altura”, “Largura”, “Comprimento”, “Quantidade” e “Tipo”.

Fornada.ods — LibreOffice Calc									
Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Planilha Dados Ferramentas Janela Ajuda									
Libertion Sans 12 pt									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Descrição	Tipo	Altura	Lado	Comprimento	Quantidade			
2	Escultura em forma de pirâmide	Triângulo	20	10	3				
3		Retângulo	15	25	15	3			
4	Prato	Quadrado	8	20	3				
5	Copo	Circulo	8		3				
6	Chaleira	Retângulo	15	25	4				
7	Prato	Quadrado	2	20					
8	Copo		6	5	3				
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									

Dados do Forno	
Altura:	200
Largura:	100
Comprimento:	150
Altura dos Suportes (separados por espaço):	10 15 20

Zerar Quantidades de Todas as Peças	
Gerar Fornada	

Valores para as colunas das peças	
Descrição	Altura
Nome e/ou descrição da peça. Exemplos: "caneca", "prato", etc.	Altura do Forno
Tipo	Largura
Formato com que se parece a base. Pode ser um dos valores: - Quadrado - Triângulo - Retângulo - Circulo	Largura do Forno
	Comprimento
	Comprimento do Forno
	Altura dos Suportes
Valores sem vírgulas separados por espaços. Altura dos suportes que podem ser usados para os novos andares do forno.	
	Altura:
	Valor sem vírgula com a altura da peça
	Largura
	Valor sem vírgula com o tamanho do lado da peça. Se for círculo, deve ser colocado o diâmetro. Se for retângulo, deve ser colocada a largura.
	Comprimento
	Valor sem vírgula com a comprimento da peça
	Somente para Retângulo
	Quantidade
	Quantidade da peça a ser colocada na fornada

Figura 10: Planilha após a identificação de valores inválidos do forno. Campos com erro são marcados em vermelho. No caso, o valor da altura do forno está vazio.

Formada.ods — LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Escultura em forma de pirâmide	Triângulo	20	10					Dados do Forno
3	Chaleira	Retângulo	15	25	3			Altura:	100
4	Prato	Quadrado	1	20	3			Largura:	150
5	Copo	Círculo	8	5	3			Comprimento:	10 15 20
6	Chaleira	Retângulo	15	25	4			Altura dos Suportes (separados por espaço):	
7	Prato	Quadrado	2	20	3				
8	Copo	Círculo	6	5	3				
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

Localizar

Localizar todos

Exibição formatada

Diferenciar maiúsculas de minúsculas

CeramicaPlan

Figura 11: Planilha após a identificação de valores inválidos do forno. Campos com erro são marcados em vermelho. No caso, o valor da altura do forno está vazio.

Formada.ods — LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Escultura em forma de pirâmide	Triângulo	20	10					Dados do Forno
3	Chaleira	Retângulo	15	25	15	3			Altura: 250
4	Prato	Quadrado	1	20		3			Largura: 100
5	Copo	Círculo	8	5		3			Comprimento: 150
6	Chaleira	Retângulo	15	25	15	4			Altura dos Suportes (separados por espaço): 10 15 20
7	Prato	Quadrado	2	20		3			
8	Copo	Círculo	6	5		3			
9									Zerar Quantidades de Todas as Peças
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									Valores para as linhas do forno
22									Altura
23									Altura do Forno
24									Largura
25									Largura do Forno
26									Comprimento
27									Comprimento do Forno
28									Altura dos Suportes
29									Valores sem vírgulas separados por espaços.
30									Altura dos suportes que podem ser usados para os novos andares do forno.
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									

Alerta: Linhas marcadas em amarelo são peças com informações repetidas.

Alerta: Valor sem vírgula com a altura da peça.

Alerta: Valor sem vírgula com o tamanho do lado da peça. Se for círculo, deve ser colocado o diâmetro. Se for retângulo, deve ser colocada a largura.

Alerta: Valor sem vírgula com a comprimento da peça.

Alerta: Somente para Retângulo.

Alerta: Quantidade da peça a ser colocada na fornada.

Figura 12: Planilha após a identificação de valores inválidos do forno. Campos com erro são marcados em vermelho. No caso, o valor da altura do forno está vazio.

Formada.ods — LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Escultura em forma de pirâmide	Triângulo	Altura: 20	Lado: 10	Comprimento: 3				Dados do Forno
3	Chaleira	Retângulo	Altura: 15	Lado: 25	Comprimento: 15				Altura: 250
4	Prato	Quadrado	Altura: 1	Lado: 20	Comprimento: 3				Largura: 100
5	Copo	Círculo	Altura: 8	Lado: 5	Comprimento: 3				Comprimento: 150
6	Chaleira	Retângulo	Altura: 12	Lado: 25	Comprimento: 15				Altura dos Suportes (separados por espaço): 10 15 20
7	Prato	Quadrado	Altura: 2	Lado: 20	Comprimento: 3				
8	Copo	Círculo	Altura: 6	Lado: 5	Comprimento: 3				
9									Zerar Quantidades de Todas as Peças
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									

Valores para as linhas do forno

Altura
Altura do Forno
Largura
Largura do Forno
Comprimento
Comprimento do Forno
Altura dos Suportes
Valores sem vírgulas separados por espaços.
Altura dos suportes que podem ser usados para os novos andares do forno.

Linhas das peças

Altura
Largura
Comprimento
Tipo
Formato com que se parece a base.
Pode ser um dos valores:
- Quadrado
- Triângulo
- Retângulo
- Círculo
Altura:
Valor sem vírgula com a altura da peça
Largura
Valor sem vírgula com o tamanho do lado da peça.
Se for círculo, deve ser colocado o diâmetro.
Se for retângulo, deve ser colocada a largura.
Comprimento
Valor sem vírgula com a comprimento da peça
Somente para Retângulo
Quantidade
Quantidade da peça a ser colocada na fornada

Continuar?

Tem certeza que deseja zerar a quantidade de todas as peças?

Localizar

CeramicaPlan

Localizar todos ☐ Exibição formatada ☐ Diferenciar maiúsculas de minúsculas

Figura 13: Planilha após a identificação de valores inválidos do forno. Campos com erro são marcados em vermelho. No caso, o valor da altura do forno está vazio.

Formada.ods — LibreOffice Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Planilha Dados Ferramentas Janela Ajuda

LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Escultura em forma de pirâmide	Triângulo	20	10					Dados do Forno
3	Chaleira	Retângulo	15	25	15	4			Altura: 200
4	Prato	Quadrado	1	20					Largura: 100
5	Copo	Círculo	8	5					Comprimento: 150
6	Chaleira	Retângulo	15	25	15	4			Altura dos Suportes (separados por espaço): 10 15 20
7	Prato	Quadrado	2	20					
8	Copo	Círculo	6	5					
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

Altura: 200
Largura: 100
Comprimento: 150
Altura dos Suportes (separados por espaço): 10 15 20

Zerar Quantidades de Todas as Peças

Gerar Formada

Valores para as colunas das peças

Valores para as linhas do forno

Descrição
Nome e/ou descrição da peça.
Exemplos: "caneca", "prato", etc.

Altura
Largura
Comprimento
Altura dos Suportes

Formato com que se parece a base.
Pode ser um dos valores:
- Quadrado
- Triângulo
- Retângulo
- Círculo

Altura:
Valor sem vírgula com a altura da peça

Largura:
Valor sem vírgula com o tamanho do lado da peça.
Se for círculo, deve ser colocado o diâmetro.
Se for retângulo, deve ser colocada a largura.

Comprimento:
Valor sem vírgula com a comprimento da peça

Somente para Retângulo
Quantidade
Quantidade da peça a ser colocada na formada

Localizar

Localizar todos

Exibição formatada

Diferenciar maiúsculas de minúsculas

CeramicaPlan

Referências

BELLEBONI, M. G. S. **Aplicação Web para empacotamento de peças de cerâmica em fornos tridimensionais**. 38 p. Monografia (Graduação) — Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC/USP, São Carlos, SP, 2016.

FOUNDATION, T. D. **LibreOffice**. 2023. <<https://pt-br.libreoffice.org/descubra/>>.

FOUNDATION, T. D. **LibreOffice Calc**. 2023. <<https://pt-br.libreoffice.org/descubra/calc/>>.