



ANÁLISE E MELHORIA DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA INDUSTRIAL USANDO A SIMULAÇÃO

JOSÉ ALBERTO ALVES FERREIRA

julho de 2023

ANÁLISE E MELHORIA DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA INDUSTRIAL USANDO A SIMULAÇÃO

José Alberto Alves Ferreira

2022-2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

ANÁLISE E MELHORIA DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA INDUSTRIAL USANDO A SIMULAÇÃO

José Alberto Alves Ferreira

1131127

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira.

2023

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica

isen

P.PORTO

AGRADECIMENTOS

A execução desta dissertação apenas foi possível graças a colaboração de diversas pessoas que durante este tempo sempre me incentivaram e deram o seu apoio.

Em primeiro lugar tenho de agradecer a empresa alvo do estudo. Por toda a disponibilidade demonstrada, informação fornecida e toda a cooperação.

Ao orientador desta dissertação, o Prof. Doutor Luís Pinto Ferreira do Instituto Superior de Engenharia do Porto por todo o auxílio, partilha de conhecimento, apoio e toda a disponibilidade demonstrada.

Aos meus pais, Fernando e Paula e a minha irmã Daniela, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho.

Por fim, a minha namorada, Vânia, por ser uma presença constante, por todo o apoio e por toda a ajuda.

página propositadamente em branco

RESUMO

A rápida evolução tecnológica, dos últimos anos, e a procura constante das empresas em se tornarem mais competitivas, torna cada vez mais complexa as decisões dos seus gestores. Com a massificação do uso dos recursos informáticos a simulação, como recurso de análise de sistemas de produção e logística, rapidamente ganhou potencial.

Esta dissertação foi executada numa empresa que se dedica ao desenvolvimento e produção de controladores de eletrónica de potência e produtos ligados a eletrificação de veículos de transporte automotivos. Este estudo foi baseado na produção do mês de Outubro de 2022 como amostra de controlo.

Os objetivos passam por desenvolver uma ferramenta de simulação para análise e melhoria de uma linha de produção e depois testar vários cenários de modo a decidir a melhor estratégia entre as definidas para aumentar a produção, dentro das limitações existentes.

Após a construção e validação da ferramenta com sucesso, foram testados 3 cenários distintos, todos os cenários apresentaram melhorias significativas, no entanto o que mais se destacou apresenta um aumento de produção entre 67% e 100% dependendo do produto, com um mínimo de 89 controladores produzidos do mesmo tipo e uma diminuição do desfasamento da taxa de ocupação dos postos de trabalho de 94% para 43%

PALAVRAS-CHAVE

Simulação; Produção; Apoio a Decisão; Otimização.

página propositadamente em branco

ABSTRACT

The fast technological evolution of the last years and the constant search of companies to become more competitive, makes their managers' decisions more and more complex. With the massification of the use of computer resources, simulation, as a resource for the analysis of production and logistics systems, quickly gained potential.

This dissertation was executed in a company that is engaged in the development and production of power electronics controllers and products related to electrification of automotive transport vehicles. This study was based on the production of the month of October 2022 as a control sample.

The main objectives are to develop a simulation tool to analyze and improve a production line and then test several scenarios in order to decide the best strategy among those defined to increase production within the existing constraints.

After the successful construction and validation of the tool, 3 different scenarios were tested, all of them presented significant improvements, however the one that stood out the most presents a production increase between 67% and 100% depending on the product, with a minimum of 89 controllers produced of the same type and a decrease in the mismatch of the occupancy rate of jobs from 94% to 43%.

KEYWORDS

Simulation; Production; Decision Support; Optimization.

página propositadamente em branco

ÍNDICE

RESUMO	II
ABSTRACT	III
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABELAS	6
LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS	8
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Contextualização	10
1.2. Objetivos	11
1.3. Metodologia	11
1.4. Apresentação da Empresa	11
1.5. Conteúdo e Organização da Dissertação	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1. Conceitos de simulação	13
2.2. Vantagens e Desvantagens da simulação	13
2.3. Casos práticos do uso da simulação	14
2.4. Simulação como apoio a decisão	21
2.5. Simulação na indústria 4.0	22
3. SISTEMA DE APOIO À DECISÃO	23
3.1. Descrição do Sistema Real	23
3.2. Recolha e Tratamento de Dados	25
3.3. Ferramenta de Apoio a Decisão	25
3.4. Validação Ferramenta	39
3.5. Formulação do problema	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1. Apresentação de resultados	42
4.1.1. Cenário 1	42
4.1.2. Cenário 2	43
4.1.3. Cenário 3	43
4.2. Discussão de resultados	44
5. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	45
5.1. Conclusões finais	45
5.2. Contributos Científicos	46
5.3. Dificuldades encontradas	46
5.4. Perspetivas de Trabalho Futuros	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

APÊNDICE A – Código em VBA para ferramenta simulação.....	51
---	----

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de modelação e simulação da linha de produção digital gémea [43]	21
Figura 2 - Layout Fabril	23
Figura 3 - Fluxograma Produção	24
Figura 4 - Modelo Lógico	26
Figura 5- Posto de trabalho para um controlador	26
Figura 6 - Posto de trabalho para dois controladores.....	27
Figura 7 - Linha de produção de BatPack.....	27
Figura 8 - Módulo Create	27
Figura 9 - Módulo Station.....	28
Figura 10 - Módulo Process.....	29
Figura 11 - Módulo Route	29
Figura 12 - Postos de Validação	30
Figura 13 - Módulo Decide	30
Figura 14 – Processo de embalagem e expedição.....	31
Figura 15 - Módulo Record.....	31
Figura 16 - Módulo Dispose	31
Figura 17 - Modelo animado	32
Figura 18 - Interface Gráfica, Menu Inicial.....	33
Figura 19 – Interface Gráfica, Parametrização, Ordens de Produção.....	34
Figura 20 - Interface Gráfica, Parametrização, Capacidade de Recursos	35
Figura 21 - Interface Gráfica, Parametrização, Tempos de Movimento	36
Figura 22 - Interface Gráfica, Parametrização, Tempos Produção Controladores	37
Figura 23 - Interface Gráfica, Parametrização, Tempos Produção BatPack.....	37
Figura 24 - Interface Gráfica, Parametrização, Validação	38
Figura 25 - Interface Gráfica, Parametrização, Packing	38
Figura 26 - Interface Gráfica, Parametrização, Parâmetros de Simulação	39

página propositadamente em branco

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Casos de estudo.....	15
Tabela 2 - Amostragem Produção.....	25
Tabela 3 - Amostragem Taxa de Utilização	25
Tabela 4 - Validação dos resultados/Quantidade produzida	40
Tabela 5 - Validação do modelo / Taxa de utilização	40
Tabela 6 - Cenários de Teste	41
Tabela 7 - Resultados Produção, Cenário 1.....	42
Tabela 8 - Taxa Utilização Cenário 1	42
Tabela 9 - Resultados Produção, Cenário 2.....	43
Tabela 10 - Taxa Utilização Cenário 2	43
Tabela 11 - Resultados Produção, Cenário 3.....	43
Tabela 12 - Taxa Utilização Cenário 3	44
Tabela 13 – Resultados da Avaliação de Cenários Realizada	45

página propositadamente em branco

LISTAS DE SIGLAS E SÍMBOLOS

Lista de Siglas

FIFO	First In First Out
WIP	Work in Process
WT	Waiting Time
FT	Flow Time
VMS	Value Stream Mapping
GAN	Generative Adversarial Network

página propositadamente em branco

1. INTRODUÇÃO

Ao longo deste capítulo é feita a introdução ao tema dissertado, primeiramente é feita uma contextualização atual do ambiente fabril de forma a estabelecer as bases necessárias para explorar o assunto tratado de maneira mais aprofundada e abrangente, de seguida são traçados os objetivos da dissertação de modo a fornecer um ponto de referência para avaliar o sucesso, é descrita a metodologia utilizada para atingir os objetivos da dissertação, é feita uma breve apresentação da empresa, e por fim é explicado como está organizada a dissertação.

1.1. Contextualização

À semelhança de outras indústrias, a indústria automóvel tem sofrido uma grande evolução derivada dos desafios e das oportunidades criadas [1, 2]. Com o objetivo de reduzir o consumo de combustíveis fósseis, limitar as emissões de gases de estufa [3] e de reduzir o ruído, vários estudos tem sido desenvolvidos no campo dos transportes [4] e novas tecnologias tem surgido desde veículos híbridos e elétricos até veículos que permitem uma condução autónoma.

O trabalho foi realizado numa empresa de desenvolvimento e produção de controladores de eletrónica de potência e produtos ligados a eletrificação de veículos de transporte automotivos, teve início em Setembro de 2022 e foi concluído em Junho de 2023.

O produto resultante das linhas de produção em estudo é utilizado para transformar um sistema que depende de um motor de combustão para a produção de energia elétrica, num sistema híbrido ou mesmo totalmente elétrico. Um exemplo claro é no setor do transporte refrigerado, onde é possível eliminar totalmente o motor de combustão alocado a produção de energia elétrica para a máquina de frio, reduzindo a quantidade de emissões de gases de estufa, ruído e custos em combustível e manutenção.

O sistema produtivo em estudo é composto por duas linhas de produção, para mais fácil serem identificadas, podemos referi-las como a linha A e B.

Na linha A são montados todos os controladores eletrónicos. Estes componentes podem ser vendidos como produto, ou então serem considerados um produto semi-acabado e usados na linha de montagem B. esta linha de produção alimenta em paralelo, não só a linha B, como também uma linha de montagem idêntica fora do país, assim como todo o material necessário a reposição.

A linha B, é a montagem do produto final. Nesta linha são montados diferentes produtos, no entanto apenas diferem entre si em pequenos pormenores, tanto o método como o tempo de montagem são idênticos entre si.

1.2. Objetivos

No contexto atual do mercado é requerido a estas empresas cada vez maior qualidade, fiabilidade, preços mais baixos e tempos de entrega cada vez menor, assim como produções em grande quantidade. Para a empresa fazer face a estes desafios é necessário ter os processos bem definidos e automatizados, e garantir produtividade e eficiência.

No fim do estudo pretende-se ter uma ferramenta de simulação confiável, capaz de simular o sistema produtivo de modo a testar os vários cenários pré-definidos e dar ao utilizador feedback referente a possíveis melhorias a implementar.

1.3. Metodologia

A metodologia utilizada para desenvolver este estudo passou por fazer uma pesquisa bibliográfica sobre o tema a desenvolver, foram consideradas todas as fontes de informação que pudessem ser consideradas como uma mais valia e diversos casos de estudo que comprovam as inúmeras vantagens da utilização das ferramentas consideradas, de modo a poder acrescentar valor à implementação na empresa e na dissertação que vem a ser desenvolvida.

De seguida recorrendo a fluxogramas, foi feito um mapeamento da linha de produção, foram recolhidos dados sobre o fluxo de material, postos de trabalho, locais de armazenamento e tempos de trabalho.

Com base nos dados recolhidos, foram formuladas várias hipóteses de melhoria para serem testadas após a construção do modelo de simulação.

Após a construção do modelo de simulação com os dados recolhidos anteriormente, e da sua validação, várias possibilidades de melhoria foram testadas de modo a conseguir melhorar a linha de produção.

1.4. Apresentação da Empresa

A empresa onde o estudo está a ser realizado é uma empresa fundada em 2014 por antigos alunos da Faculdade de Engenharia do Porto, tendo após alguns anos de desenvolvimento e aperfeiçoamento do produto, entrado no mercado em 2019.

Tem como objetivo desenvolver e produzir sistemas não invasivos e com baixa necessidade de manutenção, capazes de transformar um sistema que depende de um motor de combustão para a produção de energia elétrica, num sistema híbrido ou mesmo totalmente elétrico. Com estes sistemas é possível reduzir a emissão de gases poluentes, reduzir o consumo de combustível o nível de ruído emitido e consequentemente o custo para as empresas que utilizam estes tipos de produtos em alternativa as soluções anteriormente instaladas.

A gama de produtos comercializados teve uma grande aceitação no mercado europeu, principalmente nos países onde existe uma maior sensibilização com as questões ambientais, como por exemplo, as emissões de poluentes e o nível de ruído emitido nas cidades.

Atualmente é vista como uma referência no que diz respeito a eletrificação do transporte refrigerado. Está a expandir-se para novos mercados como a América e a Oceânia com a venda deste tipo de produtos, ao mesmo tempo que se encontra a diversificar a sua linha de produtos.

1.5. Conteúdo e Organização da Dissertação

A presente dissertação é composta por 5 capítulos, Introdução, Revisão Bibliográfica, Sistema de Apoio a Decisão, Resultados e Discussão e por fim a Conclusão.

Na introdução é dada uma base sólida para a compreensão do restante do texto, é feita uma contextualização, dá-se a conhecer os objetivos para a dissertação, é explicada a metodologia aplicada, é feita a apresentação da empresa onde o estudo é realizado e é explicado o conteúdo e organização da dissertação.

A revisão bibliográfica proporcionando uma base teórica sólida fundamental ao trabalho realizado. É feita uma análise ao conceito da simulação, assim como as vantagens e desvantagens, de seguida são analisados vários casos práticos do uso da simulação associado ao programa *Arena Simulation*. Por fim é feita uma análise ao impacto da simulação na tomada de decisão e na indústria 4.0.

O capítulo 3, é o desenvolvimento do próprio trabalho, aqui é feita uma análise ao sistema real, assim como a recolha e tratamento de dados. De seguida é analisada a ferramenta de apoio a decisão desenvolvida e de seguida a validação da ferramenta. Por fim temos a formulação do problema onde entre outras questões, são apresentados os cenários a testar.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos nas várias simulações executadas, é neste ponto que é feita também uma análise crítica aos dados obtidos.

Por fim temos a conclusão do trabalho, aqui temos as conclusões finais aos problemas propostos, assim como os contributos científicos e as perspetivas de trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é feita uma abordagem aos termos teóricos da simulação com base na literatura existente sobre o tema, assim como para as ferramentas utilizadas para a construção do modelo de simulação.

2.1. Conceitos de simulação

No ambiente macroeconômico incerto de hoje, as organizações procuram maneiras de otimizar os processos e usar os recursos existentes de forma eficiente. As decisões relativas a alterações devem ser realizadas com cautela e com vista ao aumento de produtividade e a criação de valor para todos os stakeholders ao mesmo tempo que não colocam as organizações em risco [5, 6].

A simulação é uma tecnologia chave para desenvolver, planejar, explorar e otimizar a tomada de decisão, assim como para desenvolver e otimizar sistemas de produção. Ao mesmo tempo ajuda as organizações na avaliação de risco, custos e barreiras de implementação, assim como no impacto operacional da capacidade de produção [7, 8].

A simulação pode ser definida como a imitação ao longo do tempo de uma operação ou processo real [9]. É o processo de desenhar um modelo de um sistema real, e realizar experiências com esse modelo, com o propósito de perceber o comportamento do sistema ou avaliar várias estratégias dentro de alguns critérios pré definidos para a operação do sistema [10].

Fundamentalmente, a simulação é uma das ferramentas mais utilizadas para a análise de um sistema ou processo através da imitação do seu comportamento dinâmico [11]. Pode ser considerada como o processo de representar um sistema real num modelo computacional e realizar experimentos com o objetivo de perceber as características do sistema a ser analisado ou avaliar o impacto de várias estratégias operacionais através do controlo do fluxo de materiais e sequencia de operações de trabalho [11, 12].

2.2. Vantagens e Desvantagens da simulação

Como qualquer ferramenta, a utilização da simulação apresenta uma serie de vantagens e desvantagens. Apesar das vantagens superarem claramente as desvantagens é necessário perceber cada uma delas de modo a tirar o melhor partido do uso da ferramenta[13].

As principais vantagens prendem-se com [14]:

- É possível testar designs e layouts sem alocar recursos para a sua implementação.
- Após ter um modelo de simulação válido é possível testar várias hipóteses de procedimentos ou métodos operacionais, e perceber os efeitos dessas alterações digitalmente sem a interrupção no sistema real.
- Identificar a origem de *bottlenecks* de informação, material ou fluxo de produtos testar maneiras de aumentar o fluxo.

- É possível explorar um determinado cenário e perceber os motivos que levaram determinado fenômeno a ocorrer.
- É possível controlar o tempo e em poucos minutos ver meses de operação de um determinado sistema, ou então diminuir a velocidade para perceber o motivo pelo qual determinado fenômeno ocorre.
- Permite-nos ter uma visão mais aprofundada sobre como um modelo realmente funciona e as variáveis com o maior impacto na sua performance.
- Permite a possibilidade de experimentar vários cenários com novas situações e responder a questões “e se”.

Mais do que copiar um sistema real, a simulação também permite explorar procedimentos, projetos e hipóteses que tragam inovação ao trabalho da própria empresa. Identificar o funcionamento do sistema num período alargado de tempo, ou analisar com detalhe um determinado momento para perceber os fenômenos que levaram a determinado acontecimento. De modo geral temos uma visão aprofundada sobre o sistema real e a possibilidade de fazer experimentos sem a alocação de recursos ao funcionamento normal da empresa [9, 12].

As principais desvantagens prendem-se com [9]:

- Construir o modelo de simulação requer treino especializado, e a qualidade do modelo está dependente da capacidade e conhecimento do modelador.
- Reunir os dados iniciais credíveis para a construção do modelo é uma tarefa que consome bastante tempo, e por vezes os resultados são questionáveis.
- A simulação não apresenta a solução, apenas apresenta o resultado mais provável com base numa série de critérios pré-definidos.
- A simulação não consegue compensar quando existem dados inadequados ou más decisões de gestão.

Apesar de todas as vantagens da simulação, na realidade, o modelo é tão bom quanto a qualidade dos dados iniciais, ou a capacidade do modelador em criar o modelo o que implica diretamente os resultados obtidos. Mesmo garantindo dados viáveis e um modelo bem construído esta pendente da correta interpretação de resultados da simulação e da correta tomada de decisão conseguir utilizar a simulação para ter vantagens no sistema real [11, 12, 14].

2.3. Casos práticos do uso da simulação

Na Tabela 1 estão descritos alguns casos práticos onde a simulação foi um fator crucial para o sucesso na resolução dos problemas propostos.

Tabela 1 - Casos de estudo

Referencias bibliográficas	Descrição do Trabalho
(AlKheder et al. 2020) [15]	Este estudo é desenvolvido no aeroporto internacional do Kuwait, teve como objetivo reduzir o tempo de espera dos passageiros na passagem pelo sistema de segurança do aeroporto. Para este fim foi utilizado o <i>software</i> Arena, para simular as várias linhas de segurança, assim como as várias etapas em cada uma das linhas. Como resultado do estudo foi possível identificar os locais com maior tempo de espera, assim como os locais com a menor ocupação. Sendo que, após uma realocação de recursos foi possível reduzir o tempo de espera de 270min para 78min.
(Guzman-Moratto et al., 2021) [5]	Neste trabalho foi utilizado o <i>software</i> Arena para estudar e otimizar a linha de produção de uma fábrica de colchões. Tendo-se criado vários modelos de simulação para perceber as melhorias que poderiam ser implementadas. Detetou-se que existiam recursos a mais na linha para a execução de determinadas tarefas. Para solucionar esta questão foi realizado um nivelamento de operadores para os vários postos de trabalho, foi também sugerida a contratação de mais 2 pessoas, tornando possível reduzir o tempo de produção de cada unidade em 3.9h, aumentando por consequência a produção em cerca de 20% e o lucro da empresa em 6,75%.
(Kamarudeen et al., 2020) [16]	Neste artigo foi feito um estudo sobre a rede de metro no Dubai, de modo a avaliar o tempo mínimo, médio e máximo que os utilizadores demoram em cada utilização e possíveis otimizações antes de avançar com obras de expansão. Através de simulações utilizando o <i>software</i> Arena foi possível perceber que ao melhorar o sistema de bilheteiras é possível reduzir o tempo de utilização mínimo em 20,08%, médio em 23.03% e o tempo máximo em 40,62%.
(Syukur et al., 2021) [17]	Este trabalho foi realizado numa empresa de produção alimentar e tinha como objetivo identificar modificações na sua linha de produção de modo a conseguir produzir a quantidade suficiente para a demanda. Desenvolveu-se um modelo de simulação com o <i>software</i> Arena que replicava a linha de produção, de seguida foram realizadas várias modificações aos parâmetros, de modo, a identificar quais os possíveis ganhos. Concluiu-se assim que é possível ter um ganho entre 5,11% e 21,47% na produção apenas com um ajuste aos tempos de trabalho.

(Hossain, 2022) [18]	Este trabalho foi realizado numa empresa de produção de roupa para crianças no Bangladesh, sendo o objetivo do estudo balancear as 21 operações da linha de produção, de modo a aumentar a eficiência e a produtividade. Foi criado um modelo de simulação com o <i>software</i> Arena e utilizou-se a função <i>OptQuest</i> para elevar a produtividade de 741 para 904 peças produzidas por dia. Foi possível identificar também os fatores que têm maior impacto nestes resultados.
(Dias et al., 2022) [19]	Neste estudo, utilizando o <i>software</i> Arena, foi avaliado o impacto de melhorias aplicadas a processos de tratamento de superfícies metálicas, numa empresa portuguesa do setor metalomecânico. É apresentada a comparação entre simulações do estado atual da empresa e das propostas de melhoria tanto do <i>layout</i> fabril como da gestão de recursos, de forma a agilizar processos de tratamento. Conclui-se assim que a redução dos tempos de espera e do transporte de <i>stocks</i> sem produção, evita a ocorrência de oxidação e consequente corrosão dos metais base, contribuindo para o aumento da qualidade e capacidade produtiva.
(Chen et al., 2022) [20]	Em Yunlin, Taiwan, recorreu-se ao <i>software</i> de simulação Arena para criar diversos cenários de forma a melhorar a robustez da criação de uma Rede Adversária Generativa (GAN – <i>Generative Adversarial Network</i>). O objetivo da criação do GAN, neste estudo, é reduzir a complexidade de cálculo de otimização de rotas em serviços de mobilidade para comunidades envelhecidas. Concluiu-se, que a chave para manter um serviço eficiente é melhorar a alocação de veículos às estações e aponta-se a necessidade de realizar mais estudos, com mais variáveis.
(Alhuntushi et al., 2022) [21]	Neste estudo, realizado no serviço de urgência de um hospital australiano, recorreu-se ao <i>software</i> de simulação Arena para avaliar e melhorar as causas dos tempos de espera de atendimento. Através de dados públicos e dados fictícios gerados aleatoriamente, simulou-se o fluxo de pacientes por várias zonas do serviço de urgência. Concluiu-se que a forma como os recursos técnicos estão alocados é o principal fator para a existência de grandes períodos de espera e salienta-se a necessidade de validar esta conclusão com o uso de dados reais.

(Sridhar et al., 2021) [22]	Neste artigo, é demonstrado o impacto positivo da utilização do <i>software</i> Arena na gestão de inventário de uma loja de retalho na Índia. O modelo foi criado para uma mercadoria específica alternando as entradas/características do modelo. Concluiu-se que o nível de stock reduz 40% tendo um impacto positivo nas vendas. Utilizando o módulo <i>OptQuest</i> do <i>software</i> , o sistema é otimizado traduzindo-se numa redução de 73% em relação ao sistema de gestão de stock existente.
(Mitrovi et al., 2021) [23]	À semelhança do artigo anterior, este estudo realizado na universidade de Belgrado consiste na criação de simulação Arena para otimizar a gestão de <i>stocks</i> . O modelo utilizado permite determinar o nível de <i>stock</i> e encomendas para os quais os custos totais sejam mínimos. Assim, obteve-se o valor de <i>stock</i> mínimo, sendo que, em trabalhos futuros, o modelo criado pode-se tornar mais abrangente.
(Mazlan et al., 2020) [24]	Este estudo foi realizado no McDonald's em Sungai Dua, Penang, para avaliar e melhorar o tempo de espera dos clientes com recurso aos <i>softwares</i> SPSS e Arena. Foram recolhidos tempos de chegada, espera e atendimento em horário normal e de pico. Esses tempos, inserem-se em quatro cenários possíveis que variam com a forma como os clientes pedem a comida. Concluiu-se que o tempo médio de espera durante o horário normal é maior e que o tempo de atendimento (recolha de alimentos) aumenta nos horários de pico. Assim, sugere-se a adição de um balcão de recolha de alimentos.
(Radulescu et al., 2020) [25]	Nesta publicação da universidade politécnica de Bucareste, o <i>software</i> Arena foi utilizado para analisar o desempenho e oportunidades de crescimento dos diferentes serviços de uma oficina de reparação automóvel. Os serviços analisados foram: receção, diagnóstico, reparação mecânica, chapa e pintura, manutenção e inspeções técnicas periódicas. Concluiu-se que utilizar este tipo de simulação permite otimizar o uso eficiente dos recursos disponíveis e garantir que as atividades da empresa progridem.

(Zahraee et al., 2020) [26]	Neste trabalho na universidade de Melbourne, recorreu-se ao <i>software</i> Arena para a análise de cenários de produção de cimento e a sua otimização <i>Lean</i> com a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor (VMS – <i>Value Stream Mapping</i>). Os resultados mostraram que o lead time de produção reduziu de 11 dias para 7 e o “<i>value-added time</i>” diminuiu de 38,2 min para 22,5 min. O “<i>takt time</i>” também foi reduzido de 138 s para 93 s. Conclui-se que o VSM tem um papel decisivo para o fluxo representado, tornando-o simples e lógico. Além disso, é de notar que quase todos os projetos neste setor podem alcançar melhorias significativas aplicando simulação e princípios <i>Lean</i>.
(Harrison et al., 2020) [27]	Neste artigo, o <i>software</i> de simulação Arena foi usado para modelar um sistema de manutenção de forma a reduzir as perdas de uma empresa petrolífera. O estudo explora o potencial de alterações nas operações de três departamentos relevantes para a manutenção das bombas. Como indicadores utilizou-se o <i>Flow Time</i> (FT), <i>Waiting Time</i> (WT) e <i>Work-in-Process</i> (WIP). Observou-se, por meio de testes estatísticos, uma redução significativa da média do FT e WT em 76% e 96%, respetivamente. Os modelos indicaram uma melhoria nas operações consequente da diminuição do tempo de inatividade das máquinas, sem alterações significativas no WIP.
(Sadono et al. 2020) [28]	Neste artigo, foi analisado o Aeroporto Internacional Soekarno-Hatta, na Indonésia, que devido ao elevado tráfego acumula aviões nas pistas de circulação do aeroporto (<i>taxiway</i>). Assim, recorreu-se ao <i>software</i> Arena para simular o movimento dos aviões nas <i>taxiway</i>, de forma a avaliar os fatores que iniciam filas de espera nestas vias. Através deste estudo, foi possível redefinir rotas que diminuíssem o tempo de espera dos aviões. O modelo pode ser aplicado noutros aeroportos para o planeamento de partidas e chegadas, desenvolver instalações aeroportuárias adequadas e reduzir significativamente a duração do tempo dos aviões nas <i>taxiway</i>.

(Frough et al. 2019) [29]	Este trabalho, utilizou o <i>software</i> de simulação Arena para prever o comportamento de uma máquina de perfuração de túneis (TBM – <i>Tunnel Boring Machine</i>). O fator de utilização é controlado pela geologia do túnel e atividades como manutenção, avarias inesperadas, entre outras. O modelo criado, foi usado para simular o projeto do túnel Nowsood. Os resultados mostraram uma boa correlação entre os parâmetros de desempenho previstos e o observado na prática. Este exercício mostrou que o modelo é capaz de prever o fator de utilização com base nos dados disponíveis para as condições do solo, configurações operacionais e as atividades de abertura de túneis.
(Sime et al. 2019) [30]	Este estudo utiliza o <i>software</i> de simulação Arena para a criação de um modelo de balanceamento numa linha de produção na indústria têxtil. A validação do modelo é realizada por meio de testes de hipóteses. Após a validação do modelo, são avaliados cinco cenários para reconfiguração da linha, aquele com melhor desempenho pode ser selecionado para implementação. Conclui-se que a utilização deste modelo ajudará a indústria têxtil a otimizar a utilização dos seus recursos através de um balanceamento de linha eficaz.
(Hasan et al. 2019) [31]	Neste artigo, o <i>software</i> Arena é utilizado para simular o estado atual de uma linha de produção de iogurte na fábrica Abu Ghraib Dairy com o objetivo de rastrear possíveis problemas do processo e conseguir prever/controlar o processo. Validado o modelo, numa segunda fase os resultados são utilizados para replaneamento de forma a aumentar a produtividade e lucro do sistema. A fiabilidade do modelo criado é de 98%.
(Islam et al. 2022) [32]	Neste trabalho, o <i>software</i> de simulação Arena é utilizado para o desenvolvimento de um modelo para um ambiente de produção <i>job shop</i> . O modelo criado permite a comparação de diferentes regras de entrega, sendo que o que apresentou melhores desempenho foi o que utilizava a regra FIFO (<i>First In First Out</i>).
(Ismayyir & Haleel, 2019) [33]	Neste estudo, o <i>software</i> Arena foi utilizado para analisar o serviço de urgência do hospital Sheikh Zayed. O modelo teve em conta várias medidas de desempenho do sistema, como o tempo de fluxo do paciente, a taxa de transferência, o tempo de espera e de utilização de recursos. Dos resultados do estudo, pode-se concluir que se este modelo for implementado, pode potencialmente melhorar o acesso do paciente ao serviço de urgência e identificar o número de médicos, enfermeiros e rececionistas necessários para tornar o atendimento do paciente rápido e eficaz.

(Fadzly et al. 2017) [34]	Neste artigo, o software Arena foi utilizado no projeto de um sistema de produção automatizado (FMS – <i>Flexible Manufacturing System</i>). A simulação concentra-se no design e otimização do layout do FMS. Definir o layout inclui especificar o espaço e coordenadas de cada célula, a sua orientação (horizontal ou vertical) e as localizações de carga ou descarga. O estudo foi bem-sucedido tendo permitido a seleção do melhor <i>layout</i> com base no tempo de produção e custos.
(Nallusamy, 2016) [35]	Neste estudo recorre-se a ferramentas <i>Lean</i> e ao <i>software</i> Arena com o objetivo de reduzir o lead time da montagem de um queimador no processo de fabrico de um fogão a gás numa empresa indiana. Simulou-se os impactos das alterações de layout propostas e concluiu-se que, com a implementação do layout final, o lead time reduziu cerca de 10% e que a produção total aumentou cerca de 20%.
(Turkalj & Božić, 2022) [36]	Nesta publicação, o <i>software</i> Arena foi utilizado para simular os impactos das transportadoras no processo logístico de uma empresa na Croácia, de forma a apoiar o planeamento. Concluiu-se que, no geral, as simulações permitem testar diferentes abordagens até se encontrar a mais satisfatória para ser aplicada em contexto real.
(Zhang & Chen, 2018) [37]	Neste artigo é abordado o problema do desmantelamento do número crescente de veículos em fim de vida, na China. Com recurso ao <i>software</i> Arena, simularam-se diferentes cenários selecionando o melhor, tendo em conta o balanceamento e desempenho desta atividade. Conclui-se que a simulação revelou uma produtividade satisfatória, sendo que em trabalhos futuros, os cenários podem ser melhorados.
(Wang, 2017) [38]	Neste trabalho realizado na universidade de Fujian, é desenvolvido um modelo de simulação, académico, para a análise do congestionamento criado pela inspeção de segurança dos passageiros num aeroporto. O estudo foca-se na análise do tempo de espera dos passageiros em caso de inspeção adicional, de forma a evitar ataques terroristas. Conclui-se que a aplicação deste estudo seria útil no planeamento de verificação de segurança de passageiros e que se trata de uma importante contribuição académica para lidar com o aumento de ataques terroristas nos dias de hoje.

Como é possível observar na tabela acima existem vários estudos onde foi usada a simulação como uma ferramenta de apoio a decisão. Apesar de todos os ambientes de estudo serem diferentes, o método de aplicação é idêntico, para cada um dos ambientes em estudo foram testados diversos cenários de modo a perceber qual mais favorável. Assim dependendo do objetivo, foi possível otimizar *layouts*, reduzir custos, tempos de espera entre outros.

2.4. Simulação como apoio a decisão

A rápida evolução tecnológica, dos últimos anos, e a procura constante das empresas em se tornarem mais competitivas, torna cada vez mais complexa as decisões dos seus gestores. Desta forma, a simulação torna-se, cada vez mais, um aliado importante [39, 40]. A simulação desempenha um papel fundamental na ajuda à tomada de decisão em diversas áreas e proporciona benefícios significativos.

Segundo Scheidegger, simulação é definida como o processo de projetar um modelo de um sistema real ou hipotético para descrever e analisar os comportamentos desse sistema [41]. A simulação permite modelar e representar sistemas complexos de forma simplificada, assim como as abordagens baseadas em simulação podem auxiliar na investigação de processos tendo em conta diferentes perspetivas (estratégica, tática, operacional, entre outras). Além disso, o uso de técnicas de simulação pode equipar as organizações com um ambiente virtual onde podem simular possíveis alterações melhorando assim a tomada de decisão. Por exemplo, melhorar as decisões de investimento em tecnologia e ajudar assim na transição das empresas para a indústria 4.0 [7].

Existem inúmeros exemplos onde a simulação associada a tomada de decisão, grande parte destes exemplos é criado um sistema idêntico ao estudado, e nele são testadas as possíveis alterações antes de implementar no sistema real [42]. Na Figura 1, está esquematizado o processo utilizado na utilização da simulação na tomada de decisão.

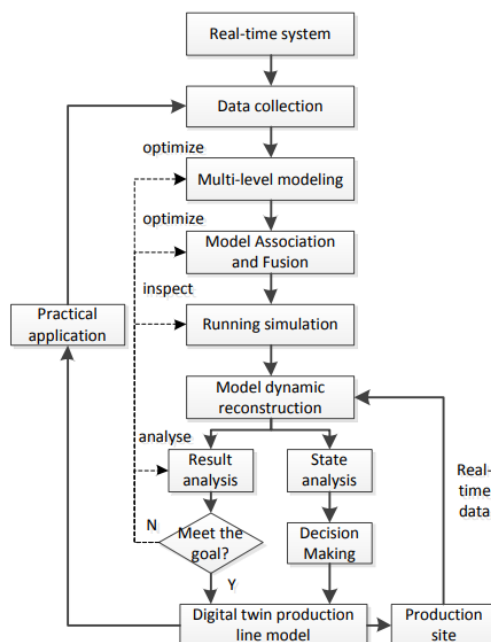


Figura 1 - Processo de modelação e simulação da linha de produção digital gémea [43]

A simulação desempenha um papel no auxílio da tomada de decisão, fornece uma representação simplificada e dinâmica de sistemas complexos, permite a análise de cenários, o teste de hipóteses, a redução de riscos e custos assim como a antecipação a mudanças e incertezas.

2.5. Simulação na indústria 4.0

O termo Indústria 4.0 representa a quarta revolução industrial. Trata-se de um novo nível de organização e controle sobre o valor total do ciclo de vida dos produtos, onde os requisitos dos clientes são cada vez mais individualizados [44].

Segundo Murat, a quarta revolução industrial inclui tecnologias avançadas como a robótica, transportes autónomos de maquinaria de produção, fabrico aditivo, Internet das Coisas (IoT), comunicação móvel 5G, sensores, integração de sistemas, *Cloud*, *Big Data*, análise de dados e simulação. Afirmar ainda que tais tecnologias são utilizadas na produção de uma grande diversidade de produtos, produzidos cada vez com mais qualidade e grande parte das vezes a custos mais baixos. Conseguidos através de técnicas de otimização e de produção inteligente [45].

Na quarta revolução industrial, com a massificação do uso dos recursos informáticos a simulação, como recurso de análise de sistemas de produção e logística, rapidamente ganhou potencial [46]. De acordo com Anand Nayyar, a simulação com base na computação é parte integrante da indústria 4.0 e pode ser aplicada a na otimização e melhoria de sistemas de inventário e produção, na construção e design de modelos assim como na melhoria da eficiência e qualidade aplicadas a diversas áreas [47].

A simulação é uma tecnologia chave na Indústria 4.0. É utilizada para apoiar o planeamento e o desenvolvimento de modelos exploratórios, de forma a otimizar a tomada de decisões, o design e as operações de sistemas complexos. Tem ainda, o potencial de auxiliar a implementação da Indústria 4.0 nas empresas, possibilitando a avaliação de diferentes cenários [7].

Por outro lado, algumas tecnologias características desta indústria (como por exemplo: *Internet of Things*, *Cyber-Physical Systems*, *Big Data*) criam grandes desafios na simulação devido à crescente complexidade dos sistemas a ser modelados [7, 48].

Apesar destes desafios, à proporção que nos digitalizarmos mais, veremos surgir cada vez mais simulações no futuro. Novas utilizações e necessidades de simulação emergirão na indústria transformadora durante a era da Indústria 4.0 [49].

3. SISTEMA DE APOIO À DECISÃO

Este capítulo tem como objetivo descrever o sistema real, e a ferramenta construída. Primeiro é feita uma análise do sistema real, é descrito o layout e explicado como funciona o sistema produtivo, de seguida é feita a descrição da obtenção dos dados e demonstrada a ferramenta construída. Por fim é feita a formulação dos problemas.

3.1. Descrição do Sistema Real

O sistema produtivo em estudo é composto por diferentes áreas dependentes entre si e que trabalham em conjunto de modo a dar por finalizados os produtos. É constituído por duas áreas de produção distintas, uma área de validação e depois a área de embalagem e expedição. Na Figura 2, é possível observar a distribuição de cada uma das áreas no *layout* fabril.

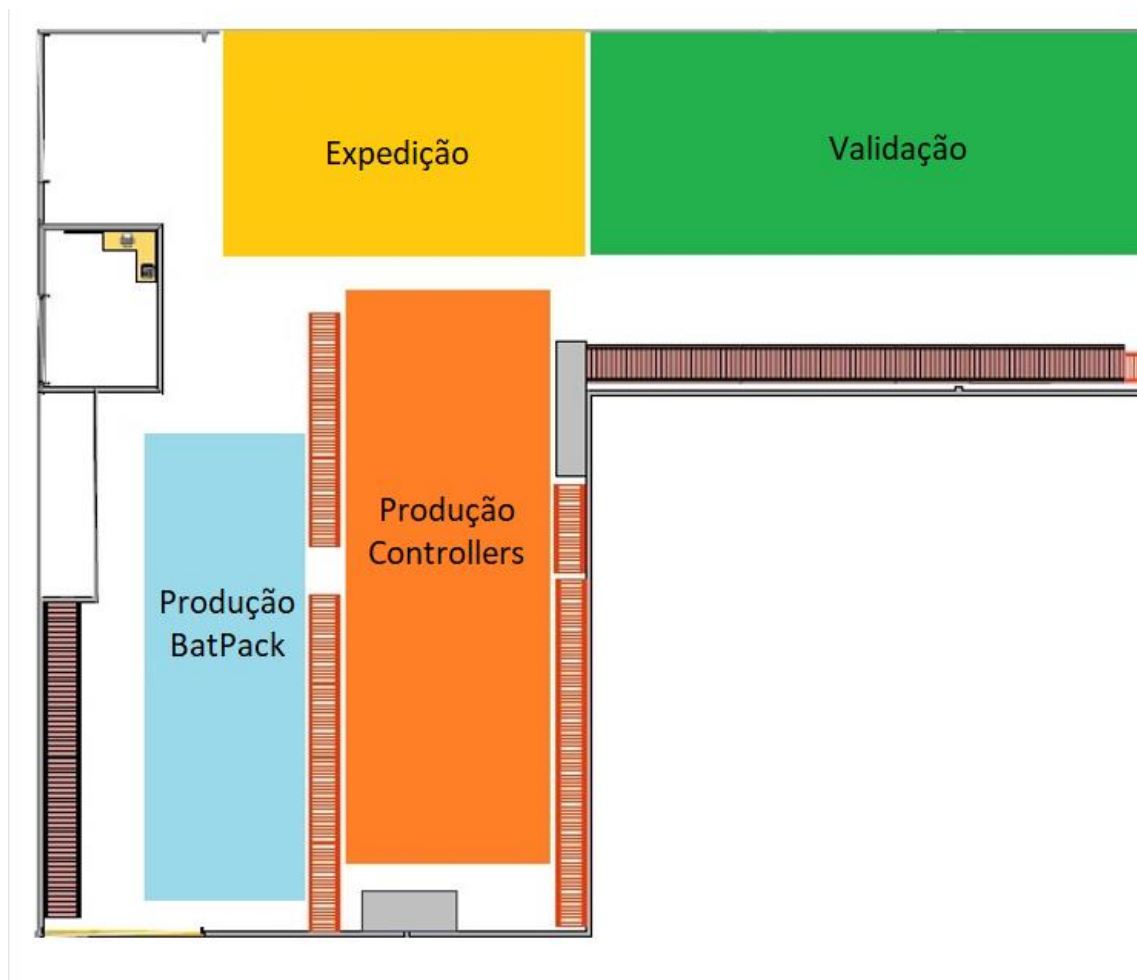


Figura 2 - Layout Fabril

Os produtos BatPack são montados na área “Produção BatPack” assinalada na Figura 2 a azul, é composta por 3 postos de trabalho, e estes operam de forma sequencial. No primeiro posto Prep é montado o chassi segundo as configurações especificadas na ordem de produção, de seguida o produto avança para o segundo posto, PM01, neste local é montado um pack de baterias, cabos de potência e sinal assim como um reforço central ao chassi, que além de robustez também serve de base para o posto de montagem seguinte. Por fim no posto PM02, são montados os controladores, e é também feita uma recolha do material periférico necessário para a fase seguinte. Após a conclusão o produto é enviado para a área “Validação”.

Na área “Produção Controladores” assinalada na Figura 2 a laranja é feita a montagem dos controladores. Esta área é composta por 5 postos de trabalho. Estes funcionam de forma independente entre si. No entanto, existem postos onde existe a possibilidade de montar mais que um tipo de controlador. Terminada a montagem de cada um dos controladores estes seguem para a área “Validação”.

A área “Validação” é composta por 2 postos de trabalho. No posto PV02 são validados todos os controladores e no posto PV01 são validados todos os BatPack. A validação consiste numa serie de medições elétricas, testes de isolamento e testes de funcionais. Caso seja encontrado algum defeito, este é resolvido na hora para os controladores ou no caso de o produto ser um BatPack é enviado novamente para a zona de produção onde é retrabalhado. Por fim são sujeitos a novos testes.

Caso esteja tudo em conformidade os produtos são enviados para a zona “Expedição”, onde são embalados e é feita a expedição.

Na Figura 3 abaixo está sintetizado o processo de produção.

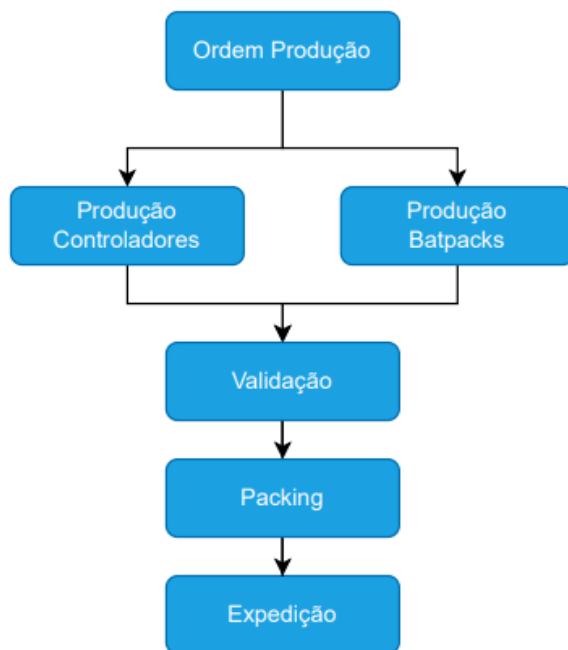


Figura 3 - Fluxograma Produção

3.2. Recolha e Tratamento de Dados

Os dados utilizados no desenvolvimento da ferramenta de simulação foram obtidos durante o período de 4 semanas de produção, o equivalente a 1 mês, referente a Outubro de 2022. Estes dados que refletem as últimas alterações feitas na linha de produção, são consistentes com os resultados observados nos meses seguintes, e vão servir de base para a validação do modelo de simulação.

Foram recolhidos dados relativamente ao número de unidades produzida de cada um dos produtos, tempos de produção e taxas de ocupação de cada um dos postos para os produtos considerados.

A Tabela 2, representada abaixo representa a produção total mensal para cada um dos produtos considerados, enquanto a Tabela 3 representa a taxa de utilização de cada um dos postos de trabalho, ou seja, a percentagem de tempo de utilização para o total de tempo disponível.

Tabela 2 - Amostragem Produção

Resultados Produção (Un)										
Produtos	A	B	C	D	E	F	G	H	BatPack	Total
Produção Total Mensal Medida	58	57	59	59	45	44	57	57	18	454

Tabela 3 - Amostragem Taxa de Utilização

Taxa utilização (%)										
Postos	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	Prep	PM01	PM02	V01	V02
Utilização Medida	8	60	36	100	70	6	33	38	32	19

Durante o período de produção em estudo foram produzidos um total de 454 un.

3.3. Ferramenta de Apoio a Decisão

Neste capítulo é descrita a ferramenta de simulação, desenvolvida com o propósito de oferecer suporte na tomada de decisão. Ao longo deste capítulo, serão apresentados os passos seguidos no processo de construção da ferramenta, desde a definição do modelo lógico, modelo animado e interface gráfica. Além disso, serão abordadas as estratégias adotadas para garantir a eficácia e a usabilidade da ferramenta.

Modelo lógico

Após a recolha de informações da linha de produção como o fluxo de matéria prima, produto semiacabado, postos de trabalho e processos foi possível elaborar um esboço do modelo lógico. Recorrendo ao software *Arena Simulation*, foi elaborado o modelo lógico, nele estão representados todos os processos que se encontram na linha de produção, desde o planeamento e emissão das ordens de produção, postos de trabalho, transporte, validação, logística e expedição. Na imagem Figura 4 está representado o modelo lógico.

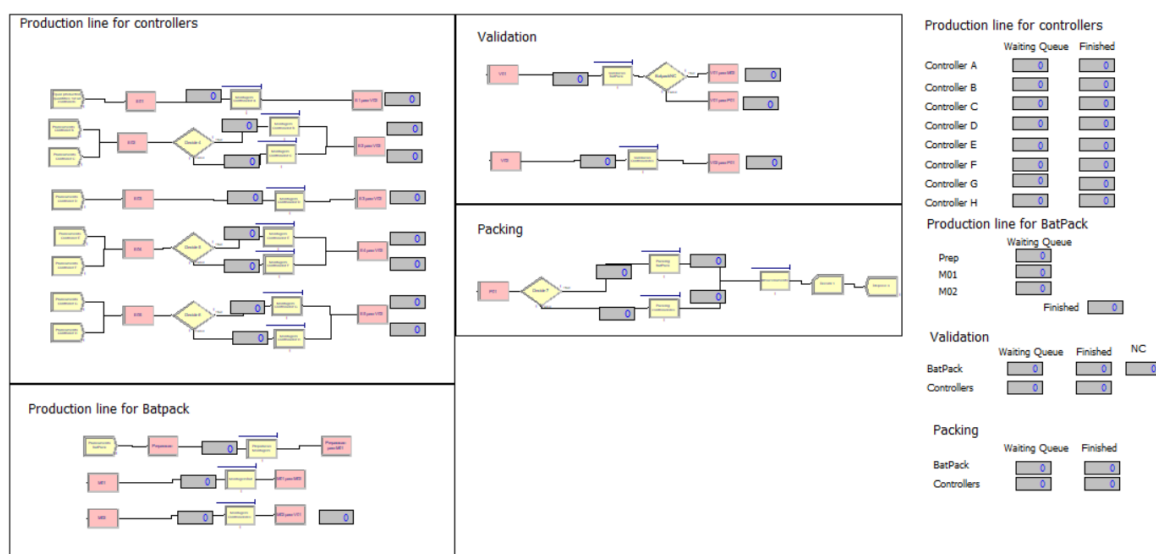


Figura 4 - Modelo Lógico

A linha de produção de controladores é composta atualmente por 5 postos de trabalho independentes entre si. Existem postos onde é produzido apenas um tipo de controlador, imagem Figura 5, e existem postos onde são produzidos dois tipos de controladores, Figura 6, no entanto a lógica de funcionamento é idêntica.

Para cada posto, o processo é iniciado com uma ordem de produção, esta contém informações sobre o produto que deve ser produzido e quantidades. O operador do posto inicia a montagem, que tem uma duração variável dependendo do produto, e findo o processo, o produto é enviado para o posto de validação correspondente.

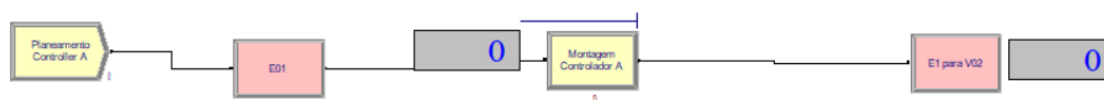


Figura 5- Posto de trabalho para um controlador

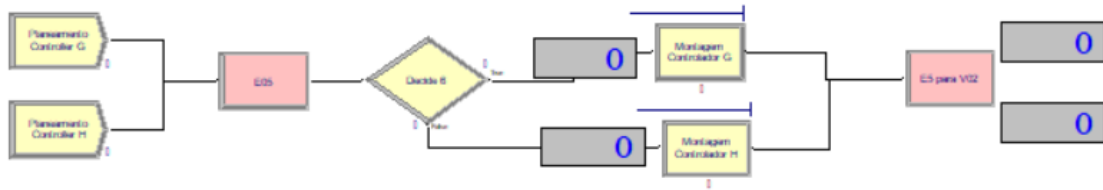


Figura 6 - Posto de trabalho para dois controladores

A Figura 7 representa a linha de montagem dos BatPack, neste caso temos 3 postos de trabalho que funcionam de forma sequencial. A principal diferença comparativamente ao processo de produção dos controladores, é que o produto semiacabado passa por 3 postos de trabalho.

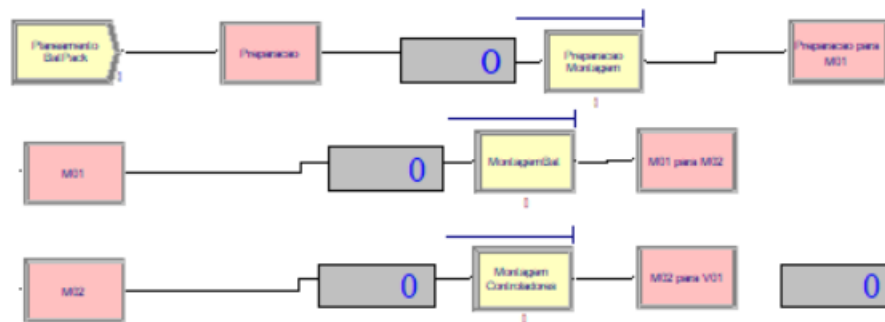


Figura 7 - Linha de produção de BatPack

A ordem de produção é feita com o módulo *Create*, conforme pode ser observado na imagem Figura 8. O módulo define o tipo de identidade e possui duas variáveis, o tempo de intervalo em dias entre cada ordem de produção, e a quantidade de produtos do mesmo tipo em cada uma das ordens de produção emitidas.

Para cada tipo de produto vamos ter variáveis específicas. Permitindo assim parametrizar cada um dos produtos individualmente.

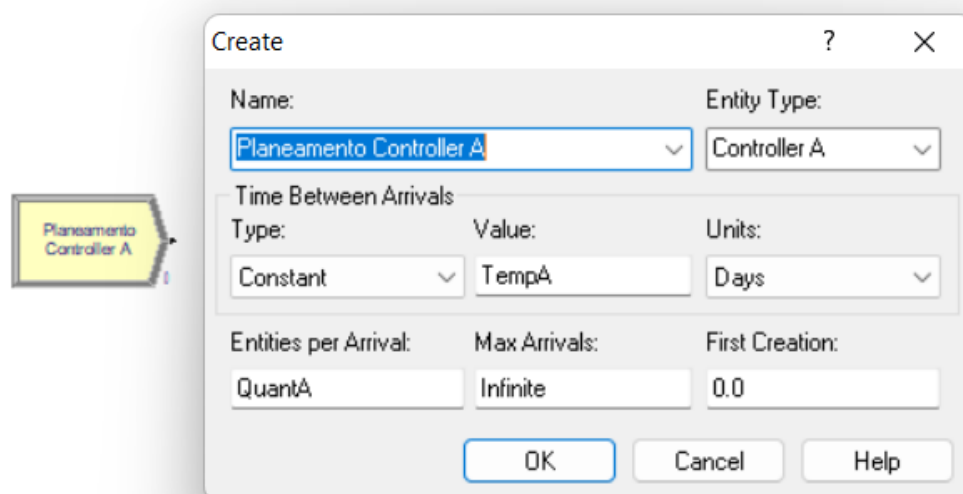


Figura 8 - Módulo Create

O módulo *Station*, imagem Figura 9 representa a entrada no posto de trabalho, este módulo permite atribuir o nome a cada posto de trabalho e também permite ter o registo do número de entidades que deram entrada ao longo do tempo. É de elevada relevância para se poder fazer as ligações entre os processos e para modelo animado.

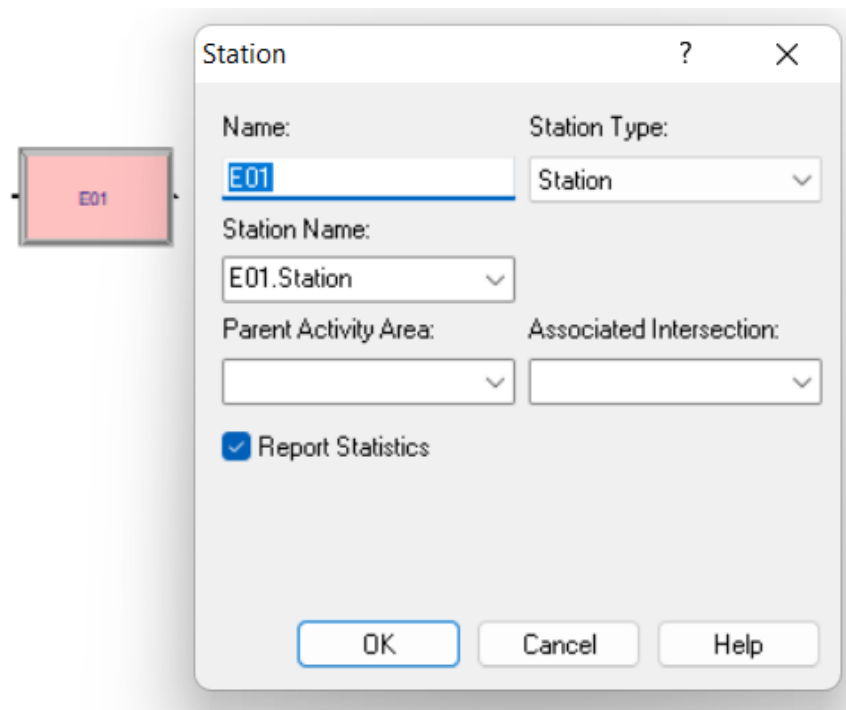
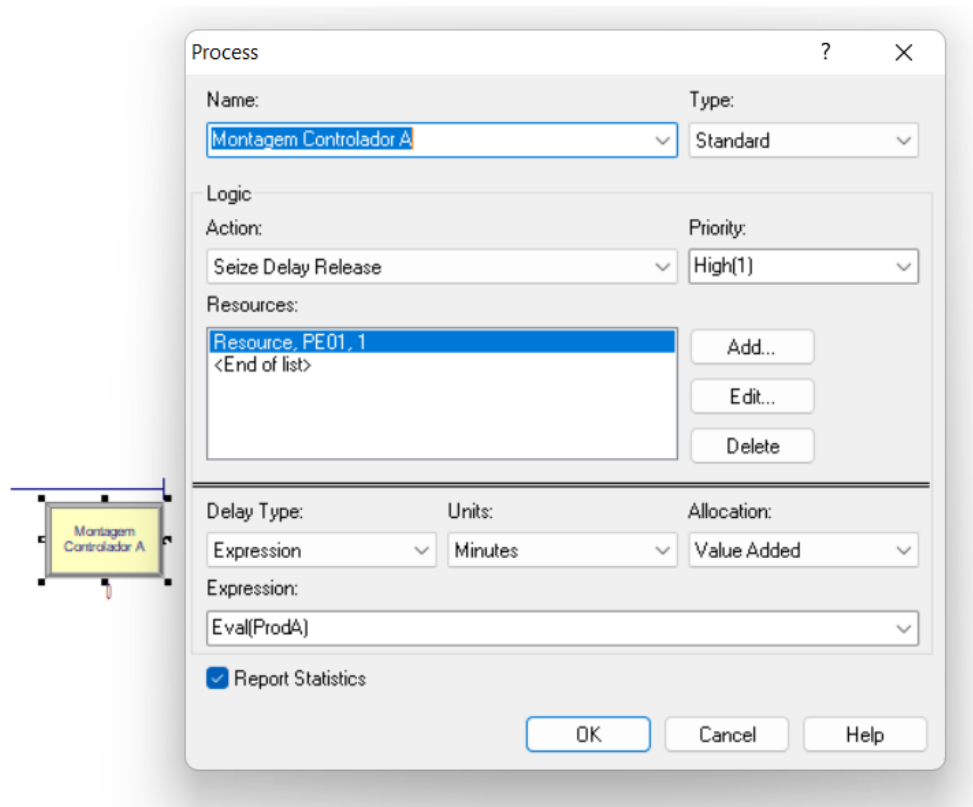
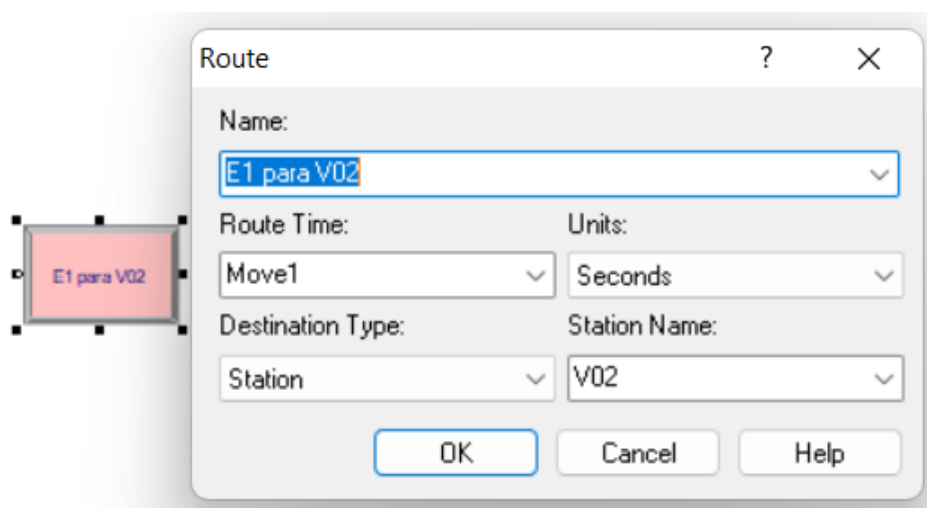


Figura 9 - Módulo *Station*

O processo de produção é representado pelo módulo *Process*, Figura 10, este módulo está definido para receber, processar e libertar a entidade, conforme a expressão em minutos definida pela variável *ProdA*. Cada um dos processos tem uma variável específica, o que permite fazer alterações ao modelo sempre que seja desejado, por exemplo, para representar uma alteração na produção que permita reduzir o tempo de montagem, basta alterar a variável desse processo.

Figura 10 - Módulo *Process*

De seguida é utilizado o módulo *Route*, Figura 11, este modulo é utilizado para representar o envio para o posto seguinte. Neste módulo o tempo de transporte é definido pela variável *Move1*. Dependendo do posto, a variável pode ser diferente para permitir a parametrização da ferramenta.

Figura 11 - Módulo *Route*

Dependendo do produto, após a produção, são transportados até aos postos de validação. Os controladores até ao posto V02 enquanto os BatPack vão para o posto V01.

A diferença entre os 2 postos está relacionada não só com os testes de validação a que são sujeitos, mas também da maneira como as não conformidades são tratadas, enquanto os controladores são reparados no local, ao Batpack considerados não conforme tem de ser enviados para serem retrabalhados no respetivo posto de trabalho. Na Figura 12, abaixo está representado o modelo lógico para os postos de validação.

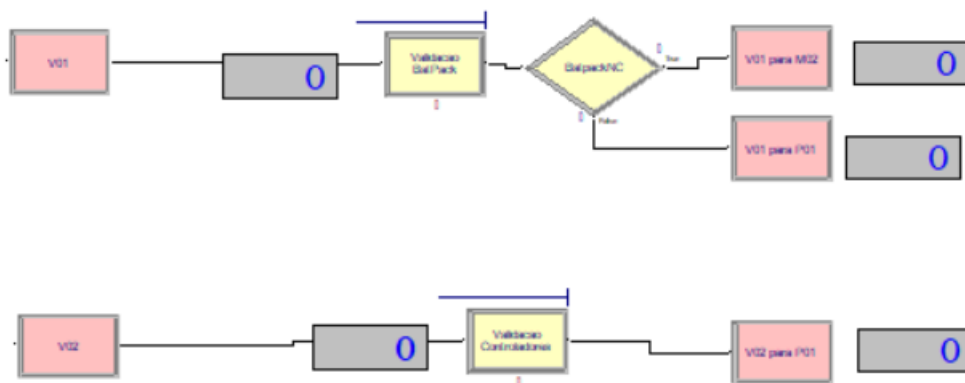


Figura 12 - Postos de Validação

Os módulos utilizados para reproduzir o modelo lógico destes postos são idênticos aos usados anteriormente.

O módulo *Decide*, Figura 13, pode ser configurado para distribuir as entidades conforme várias condições pré-definidas. Enquanto acima este modulo é utilizado para separar os produtos conforme o processo de produção, na validação o módulo está configurado para obrigar a entidade a seguir 1 de 2 caminhos possíveis dependendo de uma probabilidade. Essa probabilidade é dada pela variável Non, que representa a percentagem destes produtos que são considerados não conforme.

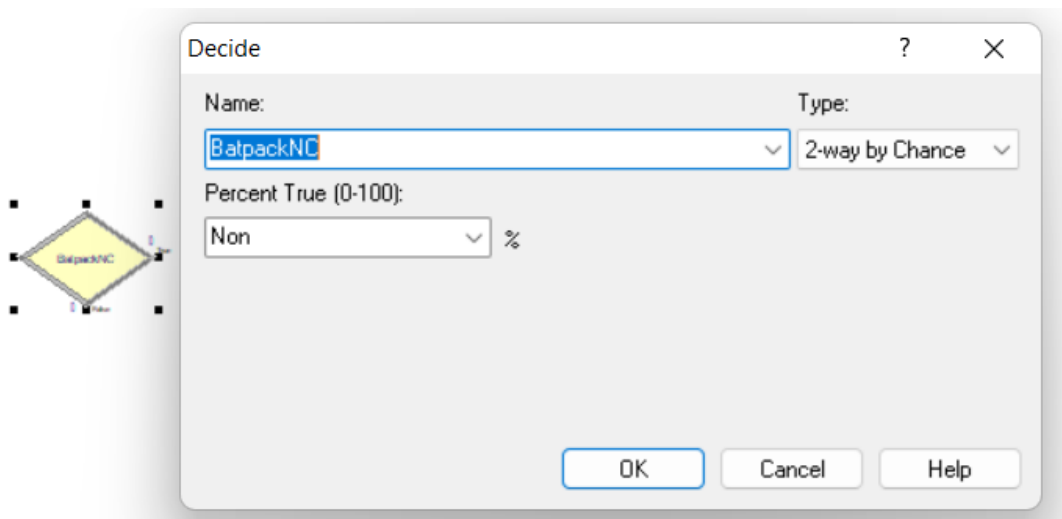


Figura 13 - Módulo *Decide*

O restante processo do modelo lógico segue a mesma lógica dos processos anteriores, começa com o bloco *Route*, e de seguida temos um bloco *Decide* para separar o tipo de produto e os processos de embalagem. Esta divisão foi necessária, pois o tempo do processo é diferente.

Por fim temos o processo de armazenamento, Figura 14.

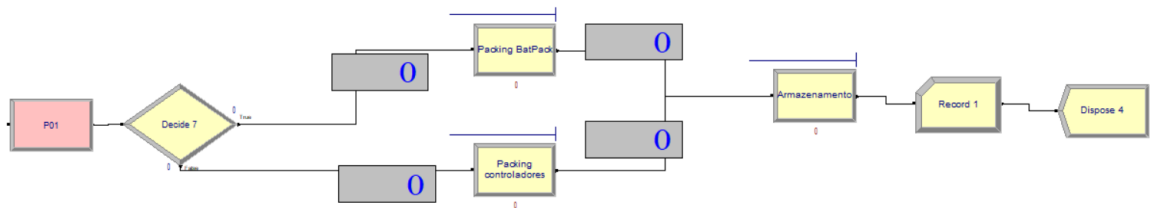


Figura 14 – Processo de embalagem e expedição

Neste passo temos a destacar o bloco *Record*, Figura 15 que é utilizado para fazer a contagem de entidades que passam neste local, e por fim Figura 16, o bloco *Dispose* que é utilizado para terminar o processo lógico para cada uma das entidades que chega a este local.

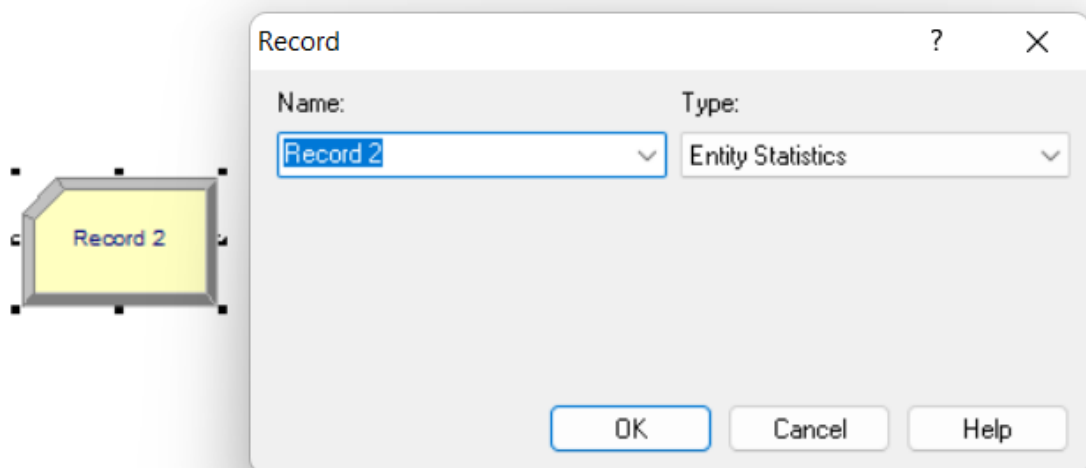


Figura 15 - Módulo *Record*

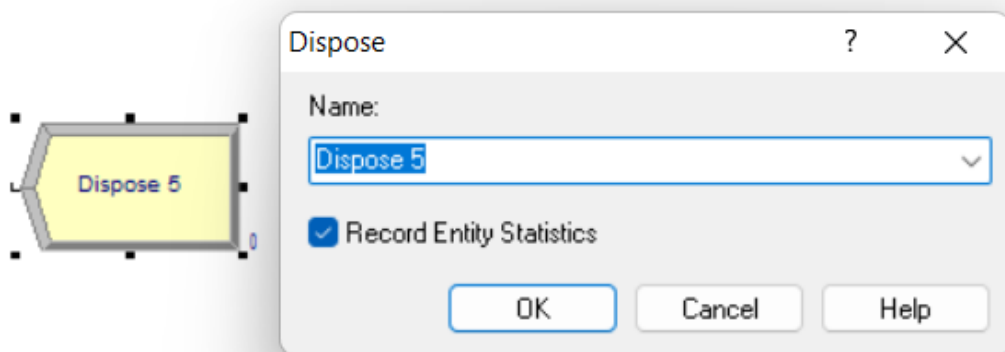


Figura 16 - Módulo *Dispose*

Modelo Animado

O modelo animado, Figura 17, pretende demonstrar o sistema produtivo construído no modelo lógico de forma gráfica. Para isso foram utilizados blocos *Station* e *Route*.

Os blocos *Station*, que estão representados como pequenos quadrados vermelhos, definem cada um dos postos de trabalho. Os blocos *Route*, são as linhas representadas a azul, estas fazem a ligação entre cada um dos postos de trabalho.

Estes dois tipos de blocos aliados a uma planta da área produtiva e a um correto posicionamento, permitem de uma forma notória perceber o que está a acontecer na linha de produção.

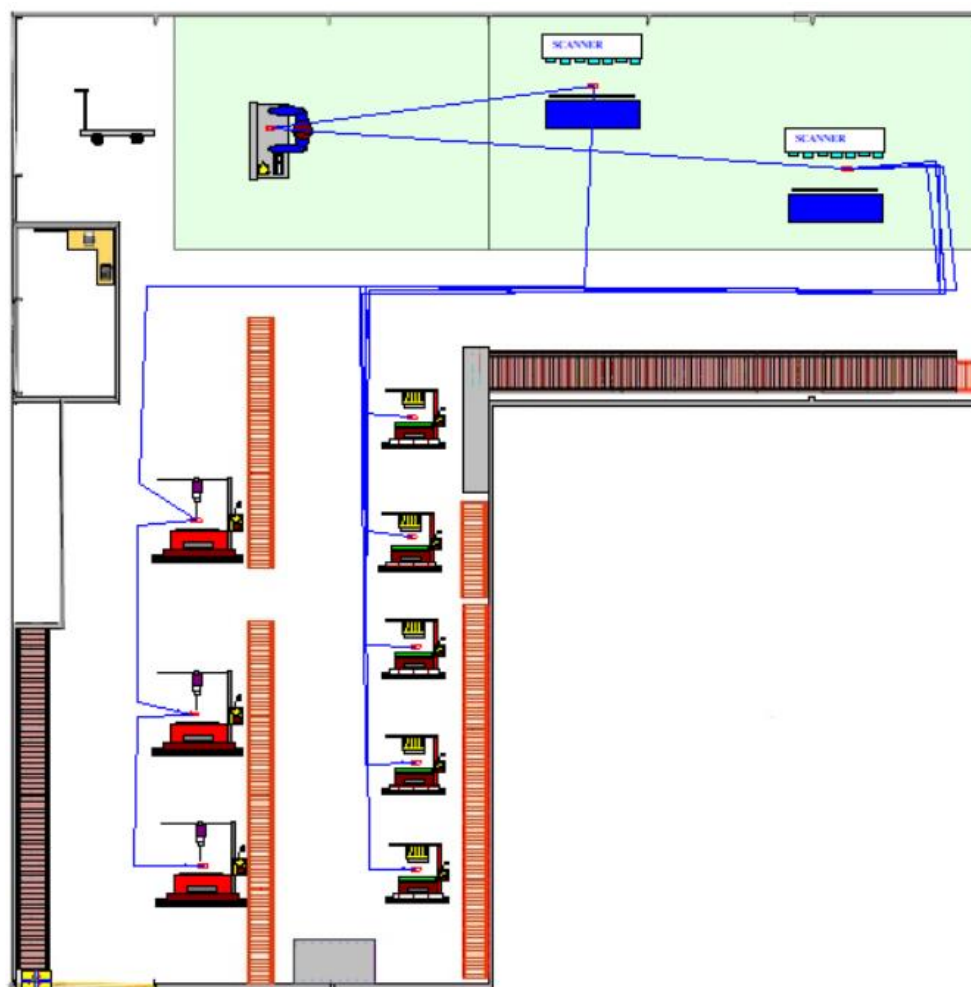


Figura 17 - Modelo animado

Interface gráfica

A interface gráfica é outra das partes importantes do modelo de simulação. A sua função é, como diz o nome, fazer a interface entre o utilizador e a ferramenta. Por este motivo tem de ser intuitiva e fácil de usar.

Na Figura 18, está representada a página inicial da interface construída. O movimento para outras páginas é feito através de botões devidamente identificados para a sua função, o mesmo acontece para sair da interface.

Existem 3 cenários pré-definidos, cada um destes tem as modificações necessárias para testar os problemas propostos inicialmente. Quando o utilizador quer correr cada um destes, basta clicar no botão e a ferramenta automaticamente considera os parâmetros pré-definidos e faz a simulação.

O mesmo acontece para a *Standard Configuration*. Neste caso, são carregados os parâmetros de validação do modelo.

O botão *Parametrization* leva o utilizador ao menu seguinte onde é possível configurar todas as variáveis do modelo assim como indicar ao software quando e como executar a simulação.

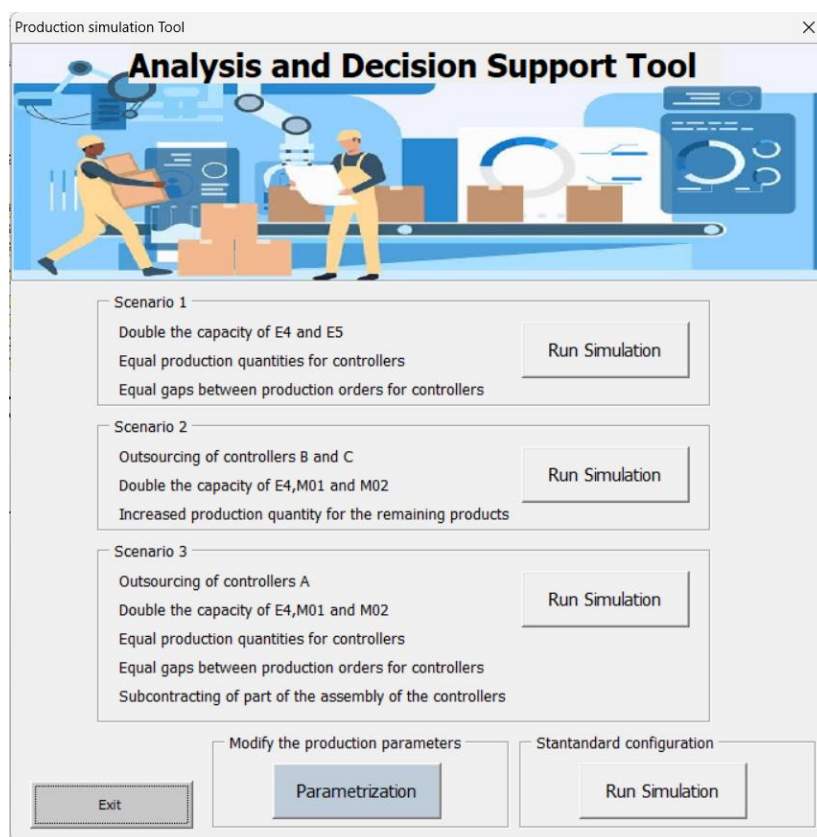


Figura 18 - Interface Gráfica, Menu Inicial

A janela de parametrização é composta por elementos fixos e elementos variáveis conforme o separador escolhido.

Como elementos fixos temos os botões *RUN* e *EXIT* que permitem respetivamente correr a simulação ou voltar a janela inicial.

Os elementos variáveis dependem do separador escolhido, no entanto a sua função é alterar cada uma das variáveis.

Na Figura 19, está representado o separador *Production Orders*, aqui é possível parametrizar a quantidade de cada produto a ser produzido e de quanto em quanto tempo vai existir uma nova ordem de produção para cada produto. Adicionalmente existem ainda 2 botões.

O botão RESET elimina todas as alterações feitas neste separador e devolve a cada campo o valor pré-definido. O botão UPDATE carrega as alterações efetuadas para o modelo.

Controller	PO Quantity [Un]	Time Between PO [Days]
Controller A	20	5
Controller B	4	1
Controller C	20	5
Controller D	20	5
Controller E	4	1
Controller F	4	1
Controller G	4	1
Controller H	4	1
Batpack	1	1

Buttons: Reset, Update, Exit, Run

Figura 19 – Interface Gráfica, Parametrização, Ordens de Produção

Na Figura 20, está representada a aba *Resource Capacity*, este separador tem um funcionamento muito idêntico ao descrito anteriormente, no entanto este está direcionado para a capacidade de cada um dos recursos representados no modelo. Cada um dos recursos tem um valor pré-definido e esse valor pode ser alterado conforme o que for pretendido testar, basta depois utilizar o botão UPDATE para carregar o valor das variáveis para o modelo antes de correr a simulação.

Production simulation Tool

Production Orders | **Resource Capacity** | Moving Times | Controllers Production Time | BatPack Production Time | Validation | Packing | Simulation Parameters

PE01 Capacity 1	PE02 Capacity 1	PE03 Capacity 1
PE04 Capacity 1	PE05 Capacity 1	Prep Capacity 1
PM01 Capacity 1	PM02 Capacity 1	PV01 Capacity 1
PV02 Capacity 1	Packing Capacity 1	Storage Capacity 1

Reset Update

Exit Run

Figura 20 - Interface Gráfica, Parametrização, Capacidade de Recursos

Quando o separador *Moving Times* está selecionado, Figura 21, temos a possibilidade de alterar o tempo de transporte entre os locais. Por ser a unidade que mais se adequa ao modelo construído, a unidade de tempo é o segundo.

O funcionamento deste separador mantém-se igual aos anteriores, pode-se alterar o valor dos campos desejados e de seguida fazer o utilizar os botões existentes para carregar os valores para o modelo ou então voltar a carregar o valor original destas variáveis.

The screenshot shows a software window titled "Production simulation Tool" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar is a tabbed interface with the following tabs: "Production Orders", "Resource Capacity", "Moving Times" (which is the active tab), "Controllers Production Time", "BatPack Production Time", "Validation", "Packing", and "Simulation Parameters". The main area of the window contains three separate input boxes for movement times. The first box is labeled "Controller to Validation" and contains a text field with the value "30" and the unit "[S]". The second box is labeled "BatPack to validation" and contains a text field with the value "120" and the unit "[S]". The third box is labeled "Validation to Packing" and contains a text field with the value "60" and the unit "[S]". Below these three boxes are two buttons: a yellow "Reset" button and a blue "Update" button. At the bottom of the window, there are two more buttons: a grey "Exit" button on the left and a blue "Run" button on the right.

Figura 21 - Interface Gráfica, Parametrização, Tempos de Movimento

Os separadores *Controllers Production Time*, Figura 22, *Batpack Production Time*, Figura 23, *Validation*, Figura 24 e *Packing*, Figura 25, permitem definir o tempo de produção de cada um dos postos de trabalho.

Cada um dos separadores está direcionado para um determinado processo, no entanto o modo de definir o tempo de cada variável é igual entre si. É possível escolher o tipo de distribuição desejada e os valores que compõem cada distribuição. De seguida é necessário utilizar o botão CHANGE para carregar o valor para o modelo de simulação. Caso seja necessário é possível utilizar o botão RESET para voltar carregar o valor pré-definido.

Production simulation Tool

Production Orders | Resource Capacity | Moving Times | **Controllers Production Time** | BatPack Production Time | Validation | Packing | Simulation Parameters

Controller A

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller B

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller C

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller D

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller E

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller F

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller G

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Controller H

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Figura 22 - Interface Gráfica, Parametrização, Tempos Produção Controladores

Production simulation Tool

Production Orders | Resource Capacity | Moving Times | **Controllers Production Time** | BatPack Production Time | Validation | Packing | Simulation Parameters

Prep

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Bat Assembly

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

ControllerAssembly

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes): Mode: Maximum:

Figura 23 - Interface Gráfica, Parametrização, Tempos Produção BatPack

Production simulation Tool

Production Orders | Resource Capacity | Moving Times | Controllers Production Time | BatPack Production Time | Validation | Packing | Simulation Parameters

Controllers

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes):

Mode:

Maximum:

BatPack

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes):

Mode:

Maximum:

Non Conform

Non conform BatPack [%]:

Figura 24 - Interface Gráfica, Parametrização, Validação

Production simulation Tool

Production Orders | Resource Capacity | Moving Times | Controllers Production Time | BatPack Production Time | Validation | Packing | Simulation Parameters

Packing BatPack

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes):

Mode:

Maximum:

Packing Controllers

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes):

Mode:

Maximum:

Expedition

Time Distribution:

Parameters: Minimum (Minutes):

Mode:

Maximum:

Figura 25 - Interface Gráfica, Parametrização, Packing

No último separador da interface gráfica, Figura 26, é possível alterar os parâmetros da simulação, aqui pode ser definido o número de replicações, o tempo de *Warm-up*, e o tamanho das replicações. Neste separador existem dois botões, o botão *READ* que faz a leitura dos dados que estão definidos no momento, e o botão *CHANGE* que faz a atualização dos parâmetros atualizados para o modelo.

	Actual Value	New Value
Number Of Replications	1	1
Warm Up Period (Hours)	0.0	
Replication Length (Hours)	160	160
Initialize System Between Replications	TRUE	True
Initialize Statistics Between Replications	TRUE	True

Read Variables Change Values

Exit Run

Figura 26 - Interface Gráfica, Parametrização, Parâmetros de Simulação

A interface foi programada utilizando *VisualBasic*. O código utilizado para a sua construção está no apêndice A.

3.4. Validação Ferramenta

A validação do modelo é um ponto fundamental para atestar se o modelo de simulação contruído é representativo do sistema produtivo, ou seja, se pode ser usado de forma precisa para realizar os estudos pretendidos.

Deste modo, o modelo foi parametrizado de forma que as variáveis sejam iguais as utilizadas no sistema produtivo na altura de recolha dos dados. De seguida foi executada a simulação com a duração igual ao intervalo de tempo da recolha dos dados.

Nas Tabela 4 e Tabela 5 estão os resultados reais comparados aos obtidos com esta simulação. Foi analisado a percentagem de utilização dos postos de montagem, e a quantidade produzida em cada um dos postos de trabalho.

Tabela 4 - Validação dos resultados/Quantidade produzida

Resultados Produção (Un)										
Produtos	A	B	C	D	E	F	G	H	BatPack	Total
Produção Total Mensal Medida	58	57	59	59	45	44	57	57	18	454
Produção Total Mensal Simulada	60	57	60	60	44	43	57	57	18	456
Erro (%)	3,4	0	1,7	1,7	2,2	2,3	0	0	0	0,4
Erro Médio	1,3									

Tabela 5 - Validação do modelo / Taxa de utilização

Taxa utilização (%)										
Postos	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	Prep	PM01	PM02	V01	V02
Utilização Medida	7.6	60	36	100	70	6	33	38	32	19
Utilização Simulada	8	63	36	100	70	6	33	37	34	19
Erro (%)	5,3	5	0	0	0	0	0	2,6	6,3	0
Erro Médio	1,9									

Como é possível observar nas tabelas acima, temos um pequeno erro entre o resultado obtido na simulação e o valor real obtido. No que diz respeito a quantidade produzida, a maior diferença é de duas unidades, no controlador A, cerca de 3.4%. Quanto a taxa de utilização dos postos, a maior diferença esta no posto PE01, e no posto V01, onde temos uma diferença de cerca de 5,3% e 6,3% respetivamente. No entanto como o erro é dependente da taxa de utilização real, e nestes casos a taxa é bastante baixa isto provoca que o erro acabe por ser mais expressivo do que a realidade.

Tendo em conta o observado, podemos assim assumir que o erro presente entre o modelo construído e o sistema real produtivo é desprezável, e podemos assumir o modelo construído como sendo valido para o objetivo pretendido.

3.5. Formulação do problema

Devido à grande quantidade de encomendas, à entrada em novos mercados e a diversificação de mercado, a quantidade produzida atual vai começar a ser insuficiente. Assim o objetivo a curto prazo é conseguir aumentar a quantidade produzida. Deste modo foram pensadas várias estratégias possíveis e agrupadas em cenários. Cada um destes cenários contém modificações planeadas para a linha de produção com a finalidade de ampliar a quantidade de unidades fabricadas.

Testar cada um dos cenários é uma abordagem crucial para avaliar as opções disponíveis e escolher o caminho mais favorável. Esta prática ajuda a fundamentar as decisões, a identificar riscos e a criar oportunidades de melhoria.

Na Tabela 6, estão explicados os cenários que se pretendem testar.

Tabela 6 - Cenários de Teste

Cenário 1	As alterações ponderadas neste cenário são a duplicação dos postos de trabalho E4 e E5, que no modelo atual são considerados <i>Botlenecks</i> , em paralelo e de forma a facilitar o planeamento de produção, foram considerados quantidades de produção iguais para todos os controladores e intervalos entre ordens de produção também iguais.
Cenário 2	Neste cenário foi ponderado a subcontratação da montagem dos controladores B e C, criando espaço para duplicar o posto E4, M01 e M02. Foram considerados quantidades de produção maiores em cada ordem de produção
Cenário 3	Este cenário contempla a subcontratação da montagem do controlador A, a duplicação dos postos de trabalho E4, M01 e M02. Quanto às ordens de produção, foram aumentadas as quantidades a produzir, e foi considerado um intervalo entre ordens de produção iguais para todos os produtos. Adicionalmente, o tempo de produção dos controladores também foi alterado, considerando que parte dessa montagem já vem feita do fornecedor

Antes de ser tomada uma decisão sobre qual o cenário a escolher é necessário perceber o resultado esperado para cada um deles e cuidadosamente analisar os resultados. Também é necessário ter atenção a quantidade de postos de trabalho que podemos duplicar uma vez que apenas existe espaço para duplicar 2 postos de trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados encontrados na simulação de cada um dos cenários. Estes resultados desempenham um papel fundamental na compreensão e avaliação de cada uma das estratégias propostas.

De seguida é feita uma abordagem comparativa entre cada uma das estratégias permitindo uma comparação mais precisa e informada dos resultados obtidos.

De lembrar que estes dados foram obtidos para um período de simulação de 1 mês.

4.1. Apresentação de resultados

4.1.1. Cenário 1

Com seria de esperar, neste cenário, não se observaram quaisquer alterações na linha de produção de BatPack, uma vez que não foi feita qualquer alteração.

Com a duplicação dos postos de trabalho PE04 e PE05 podemos observar na Tabela 7 que a quantidade produzida nestes postos aumentou significativamente. No entanto estas medidas não foram suficientes para o posto E04 deixar de ser um *botleneck*, pelo contrário, estas medidas, aliadas a um aumento de produção fizeram com que o Posto E02 atingisse também a capacidade máxima como é possível observa na Tabela 8. A taxa de ocupação média ficou nos 46,6%. Ao ser aplicadas estas medidas seria esperado um aumento na quantidade total produzida de 66,7%.

Tabela 7 - Resultados Produção, Cenário 1

Resultados Produção (Un)										
Postos	A	B	C	D	E	F	G	H	BatPack	Total
Produção Total Mensal Simulada	95	92	91	95	88	88	95	95	18	757

Tabela 8 - Taxa Utilização Cenário 1

Taxa utilização (%)										
Postos	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	Prep	PM01	PM02	V01	V02
Utilização Simulada	12	100	57	100	58	6	34	34	32	33
Utilização Simulada Média	46,6									

4.1.2. Cenário 2

Com a subcontratação dos controladores B e C ficamos com a produção destes controladores a 0, o que representa uma diminuição da totalidade da produção. A duplicação dos postos M01 e M02 fez com que a produção de BatPack fosse o dobro, Tabela 9. A produção dos restantes controladores também aumentou, no entanto, os postos E04 e E05 continuam a ser um *bottleneck*, Tabela 10. A taxa de ocupação média ficou nos 56,5%.

Tabela 9 - Resultados Produção, Cenário 2

Resultados Produção (Un)												
Postos			A	B	C	D	E	F	G	H	BatPack	Total
Produção Simulada	Total	Mensal	100	0	0	100	87	88	81	81	36	573

Tabela 10 - Taxa Utilização Cenário 2

Taxa utilização (%)										
Postos	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	Prep	PM01	PM02	V01	V02
Utilização Simulada	14	0	60	100	100	13	67	68	63	24
Utilização Simulada Média	56,5									

4.1.3. Cenário 3

Com a duplicação dos postos M01 e M02 foi possível atingir a quantidade de produção pretendida, o dobro da capacidade inicial, Tabela 11. As restantes alterações produziram um aumento significativo na capacidade de produção de todos os controladores. Neste cenário, como é possível observar na Tabela 12 os postos ficam com a taxa de ocupação muito próxima, a exceção do posto E03. A quantidade total produzida aumentou 50,22% e a taxa de ocupação média ficou nos 66,5%.

Tabela 11 - Resultados Produção, Cenário 3

Resultados Produção (Un)												
Postos			A	B	C	D	E	F	G	H	BatPack	Total
Produção Simulada	Total	Mensal	0	95	92	95	92	93	90	89	36	682

Tabela 12 - Taxa Utilização Cenário 3

Taxa utilização (%)										
Postos	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	Prep	PM01	PM02	V01	V02
Utilização Simulada	0	100	57	99	100	12	67	69	63	28
Utilização Simulada Média	66,5									

4.2. Discussão de resultados

Os resultados obtidos, comparando cada um dos cenários são bastante claros. Quanto à linha de produção de BatPack a solução para aumentar a sua capacidade passa pelo aumento dos postos de produção. Podemos ver que mesmo duplicando os postos M01 e M02 o posto Prepv tem uma taxa de utilização muito baixa. Uma das possibilidades seria eliminar este posto, caso fosse possível garantir a subcontratação dos trabalhos aqui realizados.

Quanto a linha de produção de controladores, o cenário mais vantajoso é o cenário 3. Esta solução é a que permite ter uma maior produção, ainda assim existe a necessidade de realizar várias melhorias, pois continua a ter presente a existência de *bottlenecks*.

O cenário 2 é o menos vantajoso, apesar de ser subcontratado a produção de 2 controladores e os postos de trabalho terem taxas de utilização muito idênticas, temos um desfasamento grande na quantidade produzida dos vários tipos de controladores.

Pelo que podemos observar, uma estratégia interessante de ser testada era a subcontratação dos controladores com o tempo de produção mais baixo, por exemplo o posto E01, E03 e Prep e usar esses postos para duplicar a capacidade de E04, E05, M01 e M02. Em paralelo seria interessante explorar novas ferramentas ou melhorias aos produtos de modo a reduzir o tempo de produção.

5. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Ao longo deste trabalho foi descrita a ferramenta de apoio a decisão criada baseada no programa de simulação *Arena Simulation*. Neste capítulo é feito um apanhado das principais características deste tipo de aplicação, é feita uma abordagem aos resultados específicos desta aplicação e é feito um conjunto de reparos que demonstram as principais dificuldades e possíveis trabalhos futuros de melhoria da ferramenta criada.

5.1. Conclusões finais

Ficou claro ao longo desta dissertação que a ferramenta de apoio a decisão contruída utilizando o software *Arena* tem um enorme potencial. Após a criação da ferramenta, foi possível em alguns minutos testar vários cenários que levariam meses a por em prática e a testar no ambiente real, e como foi possível observar, nem sempre a melhor opção.

Na Tabela 13, encontra-se informação relativa aos resultados obtidos para cada um dos cenários testados.

Tabela 13 – Resultados da Avaliação de Cenários Realizada

Cenários	Resultados
Cenário 1	• Aumento de produção de controladores entre 61% e 100% • Produção mínima de 88 controladores • Produção de BatPack inalterada • Desfasamento de ocupação de postos de trabalho entre 94%
Cenário 2	• Aumento de produção de controladores entre 42% e 100% • Produção mínima de 81 controladores • Aumento de produção de BatPack de 100% • Desfasamento de ocupação de postos de trabalho entre 86%
Cenário 3	• Aumento de produção de controladores entre 67% e 100% • Produção mínima de 89 controladores • Aumento de produção de BatPack de 100% • Desfasamento de ocupação de postos de trabalho entre 43%

Com base nos dados da Tabela 13, observa-se que todos os cenários apresentam melhorias, no entanto, o cenário 3 é o que apresenta o melhor resultado. No fim, a melhor solução testada

apresenta um aumento de produção de cerca de 56% para o controlador que apresenta o menos crescimento e 111% para o que apresenta o maior crescimento.

5.2. Contributos Científicos

Nesta dissertação foram testados três cenários de possíveis alterações para um sistema produtivo, tendo chegado à melhor opção entre eles, dando ao utilizador o apoio quanto a tomada de decisão.

Adicionalmente, foi desenvolvido uma ferramenta totalmente parametrizável que permite em qualquer altura o utilizador simular o impacto que qualquer melhoria ponderada terá no sistema produtivo em estudo, provando que a simulação é uma ferramenta indispensável na tomada de decisão no ambiente industrial.

Nesta esfera, está previsto a realização de um artigo científico com base nesta dissertação.

5.3. Dificuldades encontradas

No desenvolvimento desta dissertação, uma das principais barreiras passou pela obtenção de dados relativo ao sistema produtivo. A complexidade das múltiplas etapas, a ausência de dispositivos de monitoramento, assim como a quantidade de produtos tornaram o processo demorado.

Outra das dificuldades foi a disponibilidade online de código para aplicações idênticas. Apesar da diversidade de trabalhos relativos à simulação aplicada a tomada de decisão e à melhoria e otimização de processos, o número de trabalhos realizados com o *software* Arena é menor, e aliado ao recurso *VisualBasic*, é praticamente inexistente.

5.4. Perspetivas de Trabalho Futuros

No que diz respeito às perspetivas de trabalho futuro, surgem diversas ideias que visam dar sequência ao trabalho realizado.

É fundamental aplicar o cenário escolhido ao sistema produtivo e analisar o impacto real comparativamente ao previsto

Seria interessante para trabalhos futuros repartir os processos existentes em micro processos, de modo a dar ao utilizador da ferramenta a perceção do impacto de pequenas mudanças dentro de cada processo.

Era importante desenvolver novas estratégias e continuar a testar novos cenários de modo a otimizar a processo de fabrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. J. R. Costa, R. M. Gouveia, F. J. G. Silva, and R. D. S. G. Campilho, "How to solve quality problems by advanced fully-automated manufacturing systems," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 94, no. 9–12, pp. 3041–3063, 2018, doi: 10.1007/s00170-017-0158-8.
- [2] W. F. S. Araújo, F. J. G. Silva, R. D. S. G. Campilho, and J. A. Matos, "Manufacturing cushions and suspension mats for vehicle seats: a novel cell concept," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 90, no. 5–8, pp. 1539–1545, 2017, doi: 10.1007/s00170-016-9475-6.
- [3] C. L. Simões, R. F. De Sá, C. J. Ribeiro, P. Bernardo, J. António, and C. A. Bernardo, "Environmental and Economic Performance of a Car Component: Assessing new Materials, Processes and Designs," *J. Clean. Prod.*, pp. 1–33, 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.101.
- [4] C. Ferreira, F. J. G. Silva, R. D. S. G. Campilho, and J. S. Fecheira, "Study of the kinematics of a high-course steering system," *Procedia Manuf.*, vol. 51, no. 2020, pp. 164–170, 2020, doi: 10.1016/j.promfg.2020.10.024.
- [5] H. G. Moratto, C. Uribe Martes, and D. Neira Rodado, "Improving productivity using simulation: Case study of a mattress manufacturing process," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 198, no. 2020, pp. 650–655, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.12.301.
- [6] V. Silva, L. P. Ferreira, F. J. G. Silva, B. Tjahjono, and P. Ávila, "Simulation-based decision support system to improve material flow of a textile company," *Sustain.*, vol. 13, no. 5, 2021, doi: 10.3390/su13052947.
- [7] W. de P. Ferreira, F. Armellini, and L. A. De Santa-Eulalia, "Simulation in industry 4.0: A state-of-the-art review," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 149, no. January, pp. 1–17, 2020, doi: 10.1016/j.cie.2020.106868.
- [8] L. P. Ferreira, E. A. Gómez, G. P. Lourido, and B. Tjahjono, "Optimization of a multiphase multiproduct production line based on virtual cells," *Proc. World Congr. Eng. 2011, WCE 2011*, vol. 1, no. March 2016, pp. 616–621, 2011.
- [9] J. Banks, "INTRODUCTION TO SIMULATION," *Proc. 1999 Winter Simul. Conf.*, vol. 5, no. 3, pp. 248–253, 2015.
- [10] R. G. Ingalls, "INTRODUCTION TO SIMULATION," *Proc. 2011 Winter Simul. Conf.*, pp. 1374–1388, 2019.
- [11] L. P. Ferreira, E. Ares, G. Peláez, B. Tjahjono, and J. J. Areal, "Production Planning and Control in an Automobile Closed-Loops Assembly Line," vol. 502, pp. 103–108, 2012, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.502.103.
- [12] L. P. Ferreira, E. A. Gómez, G. C. P. Lourido, J. D. Quintas, and B. Tjahjono, "Analysis and optimisation of a network of closed-loop automobile assembly line using simulation," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 59, no. 1–4, pp. 351–366, 2011, doi: 10.1007/s00170-011-3502-4.
- [13] V. Silva, "Sistema de Apoio À Decisão para a Melhoria dos Fluxos de Materiais de uma Empresa Industrial," Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2018.
- [14] R. E. S. Shannon, "INTRODUCTION TO THE ART AND SCIENCE OF SIMULATION," *Proc. 1998 Winter Simul. Conf.*, vol. 99, no. July 2014, p. 2014, 2016.
- [15] S. AlKheder, A. Alomair, and B. Aladwani, "Hold baggage security screening system in Kuwait International Airport using Arena software," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 11, no. 3, pp. 687–696, 2020, doi: 10.1016/j.asej.2019.10.016.

- [16] N. Kamarudeen, B. Sundarakani, and I. Manikas, "An Assessment of the Dubai Metro Service's Performance Using SCOR Model and ARENA Simulation," *FIIB Bus. Rev.*, vol. 9, no. 3, pp. 167–180, 2020, doi: 10.1177/2319714520925749.
- [17] A. Syukur, A. Kasim, S. A. Bareduan, I. Masood, F. H. Ho, and H. Abdullah, "Capacity Study Of A Food Processing Company Using Arena Simulation Software," *Res. Prog. Mech. Manuf. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 166–173, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.30880/rpmme.2021.02.01.019>.
- [18] A. Hossain, "Assembly line balancing and sensitivity analysis of a single-model stochastic sewing line using arena simulation modelling.," *Shahjalal Univ. Sci. Technol.*, 2022, doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2228748/v1> License:
- [19] A. Dias *et al.*, "Utilization of the Arena simulation software and Lean improvements in the management of metal surface treatment processes," Elsevier B.V., 2022. doi: 10.1016/j.procs.2022.08.017.
- [20] Y. C. Chen, C. H. Loh, F. C. Wang, Z. J. Chen, S. H. Fu, and C. Y. Wang, "Application of Generative Adversarial Network to Optimize Vehicle Allocation at Dispatch Stations of Paratransit Services," *Electron.*, vol. 11, no. 3, 2022, doi: 10.3390/electronics11030423.
- [21] N. Alhuntushi, N. Jajo, S. Peiris, and J. Mallows, "A New Look at Patient Waiting Time in an Australian Emergency Department using Simulation," *Int. J. Stat. Syst.*, vol. 17, no. April, pp. 1–18, 2022.
- [22] P. Sridhar, C. R. Vishnu, and R. Sridharan, "Simulation of inventory management systems in retail stores: A case study," *Mater. Today Proc.*, vol. 47, pp. 5130–5134, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.05.314.
- [23] M. Mitrovi, M. Vidovi, and G. Radivojevi, "Order Level Optimization in Inventory Management Using Arena Simulation Model," *Int. J. Traffic Transp. Eng.*, vol. 11, no. 2, pp. 257–266, 2021, doi: 10.7708/ijtpe.2021.11(2).06.
- [24] N. A. Mazlan, S. T. N. Ezaty, M. A. M. Khan, and I. M. Tahir, "Queuing Application In Mc Donald'S Sungai Dua, Penang," no. October, pp. 701–710, 2020, doi: 10.15405/epsbs.2020.03.03.82.
- [25] I. Radulescu, A. C. Tociu, and A. V. Radulescu, "Modeling and simulating the activities in an automobile repair shop using ARENA software - Part 1," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 997, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/997/1/012128.
- [26] S. M. Zahraee, R. Esrafilian, R. Kardan, N. Shiwakoti, and P. Stasinopoulos, "Lean construction analysis of concrete pouring process using value stream mapping and Arena based simulation model," *Mater. Today Proc.*, vol. 42, pp. 1279–1286, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.12.955.
- [27] S. Harrison, J. Bansee, B. Chowdary, R. Seepersad, and D. Frederick, "Exploring an Optimization Strategy At the Maintenance Department of an Oil Company," no. November 2021, pp. 936–945, 2020, doi: 10.47412/gxhp6799.
- [28] M. Sadono, D. Putra, and S. Harahap, "Development of Aircraft Movement Simulation in Airport Airside Area," *Int. J. Aviat. Sci. Eng.*, no. November, pp. 2011–2019, 2020, doi: 10.47355/AVIA.V1.1.xx.
- [29] O. Frough, A. Khetwal, and J. Rostami, "Predicting TBM utilization factor using discrete event simulation models," *Tunn. Undergr. Sp. Technol.*, vol. 87, no. June 2018, pp. 91–99, 2019, doi: 10.1016/j.tust.2019.01.017.
- [30] H. Sime, P. Jana, and D. Panghal, "Feasibility of using simulation technique for line balancing

- in apparel industry,” *Procedia Manuf.*, vol. 30, pp. 300–307, 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2019.02.043.
- [31] K. A. Mohammed Hasan, A. H. Kadhum, and A. H. Morad, “Evaluation and Improvement of Manufacturing System Using Computer Software Arena,” *Al-Khwarizmi Eng. J.*, vol. 15, no. 4, pp. 71–78, 2019, doi: 10.22153/kej.2019.10.003.
- [32] M. Islam, T. Palit, A. Mukid, and M. Mukaddes, “DEVELOPMENT OF AN ARENA SIMULATION MODEL FOR SCHEDULING PROBLEMS IN JOB SHOP PRODUCTION,” no. December 2019, 2022.
- [33] D. K. Ismayyir and A. J. Haleel, “Application of Lean System Principles in Healthcare Services Using Arena Simulation,” *J. Univ. Babylon Eng. Sci.*, vol. 27, no. 4, pp. 1–7, 2019, [Online]. Available: <https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBES/article/view/2636/2013>.
- [34] M. K. Fadzly, M. S. Saad, and Z. Shayfull, “Analysis on flexible manufacturing system layout using arena simulation software,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 1885, 2017, doi: 10.1063/1.5002394.
- [35] S. Nallusamy, “Productivity enhancement in a small scale manufacturing unit through proposed line balancing and cellular layout,” *Int. J. Performability Eng.*, vol. 12, no. 6, pp. 523–534, 2016.
- [36] H. Turkalj and D. Božić, “Simulation model of beverage distribution - case study,” *Transp. Res. Procedia*, vol. 64, pp. 280–287, 2022, doi: 10.1016/j.trpro.2022.09.032.
- [37] C. Zhang and M. Chen, “Designing and verifying a disassembly line approach to cope with the upsurge of end-of-life vehicles in China,” *Waste Manag.*, vol. 76, pp. 697–707, 2018, doi: 10.1016/j.wasman.2018.02.031.
- [38] C. H. Wang, “Arena simulation for aviation passenger security-check systems,” *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 536, pp. 95–102, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-48490-7_12.
- [39] F. Dweiri, S. Kumar, S. A. Khan, and V. Jain, “Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 62, pp. 273–283, 2016, doi: 10.1016/j.eswa.2016.06.030.
- [40] L. P. Ferreira, E. Ares, G. Peláez, M. Marcos, and M. Araújo, “A methodology to evaluate complex manufacturing systems through discrete-event simulation models,” *Key Eng. Mater.*, vol. 502, pp. 7–12, 2012, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.502.7.
- [41] A. P. Galvão Scheidegger, T. Fernandes Pereira, M. L. Moura de Oliveira, A. Banerjee, and J. A. Barra Montevechi, “An introductory guide for hybrid simulation modelers on the primary simulation methods in industrial engineering identified through a systematic review of the literature,” *Comput. Ind. Eng.*, vol. 124, pp. 474–492, 2018, doi: 10.1016/j.cie.2018.07.046.
- [42] R. Ojstersek and B. Buchmeister, “Simulation based resource capacity planning with constraints,” *Int. J. Simul. Model.*, vol. 20, no. 4, pp. 672–683, 2021, doi: 10.2507/IJSIMM20-4-578.
- [43] Y. Gao, H. Lv, Y. Hou, J. Liu, and W. Xu, “Real-time modeling and simulation method of digital twin production line,” *Proc. 2019 IEEE 8th Jt. Int. Inf. Technol. Artif. Intell. Conf. ITAIC 2019*, no. Itaic, pp. 1639–1642, 2019, doi: 10.1109/ITAIC.2019.8785703.
- [44] S. Vaidya, P. Ambad, and S. Bhosle, “Industry 4.0 - A Glimpse,” *Procedia Manuf.*, vol. 20, pp. 233–238, 2018, doi: 10.1016/j.promfg.2018.02.034.
- [45] M. M. Gunal, “Simulation and the Fourth Industrial Revolution,” *Springer Ser. Adv. Manuf.*, pp. 1–17, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-04137-3_1.
- [46] J. Xu, E. Huang, L. Hsieh, L. H. Lee, Q. S. Jia, and C. H. Chen, “Simulation optimization in the

- era of Industrial 4.0 and the Industrial Internet,” *J. Simul.*, vol. 10, no. 4, pp. 310–320, 2016, doi: 10.1057/s41273-016-0037-6.
- [47] A. Kumar and D. Gupta, *A Roadmap to Industry 4.0: Smart Production, Sharp Business and Sustainable Development*, 1st ed. Springer, 2020.
- [48] V. S. Bhat, S. Bhat, and E. V. Gijo, “Simulation-based lean six sigma for Industry 4.0: an action research in the process industry,” *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 38, no. 5, pp. 1215–1245, 2021, doi: 10.1108/IJQRM-05-2020-0167.
- [49] M. Gunal, *Simulation for Industry 4.0 Past, Presente, and Future*, 1st Editio. Springer Nature Switzerland AG, 2019.

APÊNDICE A – CODIGO EM VBA PARA FERRAMENTA SIMULAÇÃO

Userform1:

```
Private Sub ToggleButton1_Click()
```

```
UserForm1.Hide
```

```
UserForm2.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton2_Click()
```

```
UserForm1.Hide
```

```
UserForm4.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton3_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
'Valores variaveis inicial
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantA")) = "15"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempA")) = "5"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantB")) = "3"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempB")) = "1"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantC")) = "15"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempC")) = "5"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantD")) = "15"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempD")) = "5"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantE")) = "3"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempE")) = "1"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantF")) = "3"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempF")) = "1"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantG")) = "3"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempG")) = "1"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantH")) = "3"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempH")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantBp")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempBp")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move1")) = "30"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move2")) = "120"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move3")) = "60"
```

'distribuição de tempo

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = "Tria(11,12,14)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdB")) = "Tria(79,82,85)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDC")) = "Tria(14,17,20)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDD")) = "Tria(50,55,60)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDE")) = "Tria(110,115,120)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDF")) = "Tria(88,92,96)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDG")) = "Tria(47,51,55)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDH")) = "Tria(57,61,65)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDI")) = "Tria(25,30,35)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDJ")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDK")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDL")) = "Tria(50,60,70)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDM")) = "Tria(2,3,4)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDN")) = "Tria(1,2,3)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = "Tria(3,4,5)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = "Tria(130,150,170)"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Non")) = UserForm2.TextBox108.value
```

'recursos

```
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE03")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE04")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE05")) = "1"
```

```
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Prep")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Pack")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Armazem")) = "1"
UserForm1.Hide
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")) = "152"
m.BreakOnTime (s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")))
End Sub
Private Sub ToggleButton5_Click()
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN
m.Pause
m.End
UserForm1.Hide
End Sub
Private Sub ToggleButton6_Click()
Dim m As Model
Dim s As SIMAN
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN
'Valores variaveis inicial
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantA")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempA")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantB")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempB")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantC")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempC")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantD")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempD")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantE")) = "5"
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempE")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantF")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempF")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantG")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempG")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantH")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempH")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantBp")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempBp")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move1")) = "30"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move2")) = "120"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move3")) = "60"
```

'distribuição de tempo

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = "Tria(11,12,14)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdB")) = "Tria(79,82,85)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDC")) = "Tria(14,17,20)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDD")) = "Tria(50,55,60)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDE")) = "Tria(110,115,120)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDF")) = "Tria(88,92,96)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDG")) = "Tria(47,51,55)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDH")) = "Tria(57,61,65)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDI")) = "Tria(25,30,35)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDJ")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDK")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDL")) = "Tria(50,60,70)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDM")) = "Tria(2,3,4)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDN")) = "Tria(1,2,3)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = "Tria(3,4,5)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = "Tria(130,150,170)"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Non")) = UserForm2.TextBox108.value
```

'reursos

```
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE03")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE04")) = "2"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE05")) = "2"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Prep")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Pack")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Armazem")) = "1"

UserForm1.Hide

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")) = "152"
m.BreakOnTime (s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")))

End Sub

Private Sub ToggleButton7_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

'Valores variaveis inicial

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantA")) = "0"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempA")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantB")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempB")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantC")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempC")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantD")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempD")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantE")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempE")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantF")) = "5"
```

```

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempF")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantG")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempG")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantH")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempH")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantBp")) = "2"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempBp")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move1")) = "30"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move2")) = "120"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move3")) = "60"

'distribuição de tempo
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = "Tria(11,12,14)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdB")) = "Tria(79,82,85)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodc")) = "Tria(14,17,20)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodd")) = "Tria(50,55,60)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prode")) = "Tria(105,110,115)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodf")) = "Tria(83,86,91)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodg")) = "Tria(42,46,49)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodh")) = "Tria(52,56,59)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodi")) = "Tria(25,30,35)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodj")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodk")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodl")) = "Tria(50,60,70)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodm")) = "Tria(2,3,4)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodn")) = "Tria(1,2,3)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = "Tria(3,4,5)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = "Tria(130,150,170)"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Non")) = UserForm2.TextBox108.value

'reursos
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE01")) = "0"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE03")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE04")) = "2"

```

```
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE05")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Prep")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM01")) = "2"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM02")) = "2"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Pack")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Armazem")) = "1"
UserForm1.Hide
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")) = "152"
m.BreakOnTime (s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")))
End Sub

Private Sub ToggleButton8_Click()
Dim m As Model
Dim s As SIMAN
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN
'Valores variaveis inicial
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantA")) = "25"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempA")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantB")) = "0"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempB")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantC")) = "0"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempC")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantD")) = "25"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempD")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantE")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempE")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantF")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempF")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantG")) = "5"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempG")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantH")) = "5"
```

```

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempH")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantBp")) = "2"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempBp")) = "1"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move1")) = "30"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move2")) = "120"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move3")) = "60"

'distribuição de tempo

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = "Tria(11,12,14)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdB")) = "Tria(79,82,85)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDC")) = "Tria(14,17,20)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDD")) = "Tria(50,55,60)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDE")) = "Tria(110,115,120)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDF")) = "Tria(88,92,96)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDG")) = "Tria(47,51,55)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDH")) = "Tria(57,61,65)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDI")) = "Tria(25,30,35)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDJ")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDK")) = "Tria(150,160,170)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDL")) = "Tria(50,60,70)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDM")) = "Tria(2,3,4)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProDN")) = "Tria(1,2,3)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = "Tria(3,4,5)"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = "Tria(130,150,170)"
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Non")) = UserForm2.TextBox108.value

'reursos

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE03")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE04")) = "2"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE05")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Prep")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM01")) = "2"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM02")) = "2"

```

```
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV01")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV02")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Pack")) = "1"
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Armazem")) = "1"
UserForm1.Hide
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")) = "152"
m.BreakOnTime (s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")))
End Sub
Private Sub UserForm_Click()
End Sub

Userform2

Private Sub ToggleButton15_Click()

Dim m As Model
Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantA")) = UserForm2.TextBox1.value

End Sub

Private Sub ComboBox10_Change()

ComboBox10.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
"Triangular")
```

```
Var_Combobox10Alterada = UserForm2.ComboBox10.ListIndex
```

```
Select Case Var_Combobox10Alterada
```

```
Case 1 'Exponencial
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label107.Visible = False
```

```
UserForm2.Label108.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox80.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox78.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label106.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label106.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox79.Visible = True
```

```
'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção
```

```
UserForm2.CommandButton17.Visible = True
```

```
Case 2 'Poisson
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label107.Visible = False
```

```
UserForm2.Label108.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox80.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox78.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label106.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label106.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox79.Visible = True
```

```
'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção
```

```
UserForm2.CommandButton17.Visible = True
```

```
Case 3 'Normal
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label108.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox78.Visible = False
```

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label106.Caption = "Mean"

UserForm2.Label106.Visible = True

UserForm2.Label107.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label107.Visible = True

UserForm2.TextBox79.Visible = True

UserForm2.TextBox80.Visible = True

UserForm2.CommandButton17.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label108.Visible = False

UserForm2.TextBox78.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label106.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label106.Visible = True

UserForm2.Label107.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label107.Visible = True

UserForm2.TextBox79.Visible = True

UserForm2.TextBox80.Visible = True

UserForm2.CommandButton17.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label108.Visible = False

UserForm2.TextBox78.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label106.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label106.Visible = True

UserForm2.Label107.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label107.Visible = True

UserForm2.TextBox79.Visible = True

UserForm2.TextBox80.Visible = True

```
UserForm2.CommandButton17.Visible = True

Case 6 'Triangular

    UserForm2.Label106.Caption = "Minimum"
    UserForm2.Label106.Visible = True
    UserForm2.Label107.Caption = "Mode"
    UserForm2.Label107.Visible = True
    UserForm2.Label108.Caption = "Maximum"
    UserForm2.Label108.Visible = True
    UserForm2.TextBox79.Visible = True
    UserForm2.TextBox80.Visible = True
    UserForm2.TextBox78.Visible = True

    UserForm2.CommandButton17.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox11_Change()

    ComboBox11.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
    "Triangular")

    Var_Combobox11Alterada = UserForm2.ComboBox11.ListIndex

    Select Case Var_Combobox11Alterada
        Case 1 'Exponencial
            'Esconde as labels e textboxes que não interessam
            UserForm2.Label112.Visible = False
            UserForm2.Label113.Visible = False
            UserForm2.TextBox83.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox81.Visible = False
UserForm2.Label111.Caption = "Mean"
UserForm2.Label111.Visible = True
UserForm2.TextBox82.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton18.Visible = True
```

Case 2 'Poisson

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

```
UserForm2.Label112.Visible = False
UserForm2.Label113.Visible = False
UserForm2.TextBox83.Visible = False
UserForm2.TextBox81.Visible = False
```

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

```
UserForm2.Label111.Caption = "Mean"
UserForm2.Label111.Visible = True
UserForm2.TextBox82.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton18.Visible = True
```

Case 3 'Normal

```
UserForm2.Label113.Visible = False
UserForm2.TextBox81.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label111.Caption = "Mean"
UserForm2.Label111.Visible = True
UserForm2.Label112.Caption = "StdDev"
UserForm2.Label112.Visible = True
UserForm2.TextBox82.Visible = True
UserForm2.TextBox83.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton18.Visible = True
```

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

```
UserForm2.Label113.Visible = False
UserForm2.TextBox81.Visible = False
UserForm2.Label111.Caption = "LogMean"
UserForm2.Label111.Visible = True
UserForm2.Label112.Caption = "LogStd"
UserForm2.Label112.Visible = True
UserForm2.TextBox82.Visible = True
UserForm2.TextBox83.Visible = True
UserForm2.CommandButton18.Visible = True
```

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

```
UserForm2.Label113.Visible = False
UserForm2.TextBox81.Visible = False
```

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

```
UserForm2.Label111.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label111.Visible = True
UserForm2.Label112.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label112.Visible = True
UserForm2.TextBox82.Visible = True
UserForm2.TextBox83.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton18.Visible = True
```

Case 6 'Triangular

```
UserForm2.Label111.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label111.Visible = True
UserForm2.Label112.Caption = "Mode"
UserForm2.Label112.Visible = True
UserForm2.Label113.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label113.Visible = True
UserForm2.TextBox82.Visible = True
UserForm2.TextBox83.Visible = True
UserForm2.TextBox81.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton18.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox12_Change()

ComboBox12.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
"Triangular")

Var_Combobox12Alterada = UserForm2.ComboBox12.ListIndex

Select Case Var_Combobox12Alterada
    Case 1 'Exponencial
        'Esconde as labels e textboxes que não interessam
        UserForm2.Label117.Visible = False
        UserForm2.Label118.Visible = False
        UserForm2.TextBox86.Visible = False
        UserForm2.TextBox84.Visible = False
        'Apresentam as labels e textboxes relevantes
        UserForm2.Label116.Caption = "Mean"
        UserForm2.Label116.Visible = True
        UserForm2.TextBox85.Visible = True

        UserForm2.CommandButton27.Visible = True
    Case 2 'Poisson
        'Esconde as labels e textboxes que não interessam
        UserForm2.Label117.Visible = False
        UserForm2.Label118.Visible = False
        UserForm2.TextBox86.Visible = False
        UserForm2.TextBox84.Visible = False
```

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label116.Caption = "Mean"

UserForm2.Label116.Visible = True

UserForm2.TextBox85.Visible = True

'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção

UserForm2.CommandButton27.Visible = True

Case 3 'Normal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label118.Visible = False

UserForm2.TextBox84.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label116.Caption = "Mean"

UserForm2.Label116.Visible = True

UserForm2.Label117.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label117.Visible = True

UserForm2.TextBox85.Visible = True

UserForm2.TextBox86.Visible = True

UserForm2.CommandButton27.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label118.Visible = False

UserForm2.TextBox84.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label116.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label116.Visible = True

UserForm2.Label117.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label117.Visible = True

UserForm2.TextBox85.Visible = True

UserForm2.TextBox86.Visible = True

UserForm2.CommandButton27.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

```
UserForm2.Label118.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox84.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label116.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label116.Visible = True
```

```
UserForm2.Label117.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label117.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox85.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox86.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton27.Visible = True
```

```
Case 6 'Triangular
```

```
UserForm2.Label116.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label116.Visible = True
```

```
UserForm2.Label117.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label117.Visible = True
```

```
UserForm2.Label118.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label118.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox85.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox86.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox84.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton27.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComboBox13_Change()
```

```
ComboBox13.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",  
"Triangular")
```

```
Var_Combobox13Alterada = UserForm2.ComboBox13.ListIndex
```

```
Select Case Var_Combobox13Alterada
```

```
Case 1 'Exponencial
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label122.Visible = False
```

```
UserForm2.Label123.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox89.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox87.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label121.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label121.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox88.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton29.Visible = True
```

```
Case 2 'Poisson
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label122.Visible = False
```

```
UserForm2.Label123.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox89.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox87.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label121.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label121.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox88.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton29.Visible = True
```

```
Case 3 'Normal
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label123.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox87.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label121.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label121.Visible = True
```

UserForm2.Label122.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label122.Visible = True

UserForm2.TextBox88.Visible = True

UserForm2.TextBox89.Visible = True

'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção

UserForm2.CommandButton29.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label123.Visible = False

UserForm2.TextBox87.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label121.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label121.Visible = True

UserForm2.Label122.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label122.Visible = True

UserForm2.TextBox88.Visible = True

UserForm2.TextBox89.Visible = True

UserForm2.CommandButton29.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label123.Visible = False

UserForm2.TextBox87.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label121.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label121.Visible = True

UserForm2.Label122.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label122.Visible = True

UserForm2.TextBox88.Visible = True

UserForm2.TextBox89.Visible = True

UserForm2.CommandButton29.Visible = True

Case 6 'Triangular

```
UserForm2.Label121.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label121.Visible = True
UserForm2.Label122.Caption = "Mode"
UserForm2.Label122.Visible = True
UserForm2.Label123.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label123.Visible = True
UserForm2.TextBox88.Visible = True
UserForm2.TextBox89.Visible = True
UserForm2.TextBox87.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton29.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComboBox14_Change()
```

```
ComboBox14.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",  
"Triangular")
```

```
Var_Combobox14Alterada = UserForm2.ComboBox14.ListIndex
```

```
Select Case Var_Combobox14Alterada
```

```
Case 1 'Exponencial
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label127.Visible = False
```

```
UserForm2.Label128.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox92.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox90.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label126.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label126.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox91.Visible = True
```

UserForm2.CommandButton31.Visible = True

Case 2 'Poisson

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label127.Visible = False

UserForm2.Label128.Visible = False

UserForm2.TextBox92.Visible = False

UserForm2.TextBox90.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label126.Caption = "Mean"

UserForm2.Label126.Visible = True

UserForm2.TextBox91.Visible = True

UserForm2.CommandButton31.Visible = True

Case 3 'Normal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label128.Visible = False

UserForm2.TextBox90.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label126.Caption = "Mean"

UserForm2.Label126.Visible = True

UserForm2.Label127.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label127.Visible = True

UserForm2.TextBox91.Visible = True

UserForm2.TextBox92.Visible = True

UserForm2.CommandButton31.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label128.Visible = False

UserForm2.TextBox90.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label126.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label126.Visible = True

```
UserForm2.Label127.Caption = "LogStd"
```

```
UserForm2.Label127.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox91.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox92.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton31.Visible = True
```

Case 5 'Uniform

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label128.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox90.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label126.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label126.Visible = True
```

```
UserForm2.Label127.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label127.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox91.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox92.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton31.Visible = True
```

Case 6 'Triangular

```
UserForm2.Label126.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label126.Visible = True
```

```
UserForm2.Label127.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label127.Visible = True
```

```
UserForm2.Label128.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label128.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox91.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox92.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox90.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton31.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

Private Sub ComboBox15_Change()

ComboBox15.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform", "Triangular")

Var_Combobox15Alterada = UserForm2.ComboBox15.ListIndex

Select Case Var_Combobox15Alterada

Case 1 'Exponencial

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label132.Visible = False

UserForm2.Label133.Visible = False

UserForm2.TextBox95.Visible = False

UserForm2.TextBox93.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label131.Caption = "Mean"

UserForm2.Label131.Visible = True

UserForm2.TextBox94.Visible = True

UserForm2.CommandButton33.Visible = True

Case 2 'Poisson

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label132.Visible = False

UserForm2.Label133.Visible = False

UserForm2.TextBox95.Visible = False

UserForm2.TextBox93.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label131.Caption = "Mean"

UserForm2.Label131.Visible = True

UserForm2.TextBox94.Visible = True

UserForm2.CommandButton33.Visible = True

Case 3 'Normal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label133.Visible = False

UserForm2.TextBox93.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label131.Caption = "Mean"

UserForm2.Label131.Visible = True

UserForm2.Label132.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label132.Visible = True

UserForm2.TextBox94.Visible = True

UserForm2.TextBox95.Visible = True

UserForm2.CommandButton33.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label133.Visible = False

UserForm2.TextBox93.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label131.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label131.Visible = True

UserForm2.Label132.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label132.Visible = True

UserForm2.TextBox94.Visible = True

UserForm2.TextBox95.Visible = True

UserForm2.CommandButton33.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label133.Visible = False

UserForm2.TextBox93.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label131.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label131.Visible = True

UserForm2.Label132.Caption = "Maximum"

```
UserForm2.Label132.Visible = True
UserForm2.TextBox94.Visible = True
UserForm2.TextBox95.Visible = True
UserForm2.CommandButton33.Visible = True
```

Case 6 'Triangular

```
UserForm2.Label131.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label131.Visible = True
UserForm2.Label132.Caption = "Mode"
UserForm2.Label132.Visible = True
UserForm2.Label133.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label133.Visible = True
UserForm2.TextBox94.Visible = True
UserForm2.TextBox95.Visible = True
UserForm2.TextBox93.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton33.Visible = True
```

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox16_Change()

```
ComboBox16.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
"Triangular")
```

```
Var_Combobox16Alterada = UserForm2.ComboBox16.ListIndex
```

Select Case Var_Combobox16Alterada

Case 1 'Exponencial

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

```
UserForm2.Label137.Visible = False
UserForm2.Label138.Visible = False
UserForm2.TextBox98.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox96.Visible = False  
'Apresentam as labels e textboxes relevantes  
UserForm2.Label136.Caption = "Mean"  
UserForm2.Label136.Visible = True  
UserForm2.TextBox97.Visible = True  
UserForm2.CommandButton35.Visible = True
```

Case 2 'Poisson

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam  
UserForm2.Label137.Visible = False  
UserForm2.Label138.Visible = False  
UserForm2.TextBox98.Visible = False  
UserForm2.TextBox96.Visible = False  
'Apresentam as labels e textboxes relevantes  
UserForm2.Label136.Caption = "Mean"  
UserForm2.Label136.Visible = True  
UserForm2.TextBox97.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton35.Visible = True
```

Case 3 'Normal

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam  
UserForm2.Label138.Visible = False  
UserForm2.TextBox96.Visible = False  
'Apresentam as labels e textboxes relevantes  
UserForm2.Label136.Caption = "Mean"  
UserForm2.Label136.Visible = True  
UserForm2.Label137.Caption = "StdDev"  
UserForm2.Label137.Visible = True  
UserForm2.TextBox97.Visible = True  
UserForm2.TextBox98.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton35.Visible = True
```

Case 4 'LogNormal

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label138.Visible = False
UserForm2.TextBox96.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label136.Caption = "LogMean"
UserForm2.Label136.Visible = True
UserForm2.Label137.Caption = "LogStd"
UserForm2.Label137.Visible = True
UserForm2.TextBox97.Visible = True
UserForm2.TextBox98.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton35.Visible = True
```

Case 5 'Uniform

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
UserForm2.Label138.Visible = False
UserForm2.TextBox96.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label136.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label136.Visible = True
UserForm2.Label137.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label137.Visible = True
UserForm2.TextBox97.Visible = True
UserForm2.TextBox98.Visible = True
UserForm2.CommandButton35.Visible = True
```

Case 6 'Triangular

```
UserForm2.Label136.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label136.Visible = True
UserForm2.Label137.Caption = "Mode"
UserForm2.Label137.Visible = True
UserForm2.Label138.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label138.Visible = True
UserForm2.TextBox97.Visible = True
UserForm2.TextBox98.Visible = True
UserForm2.TextBox96.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton35.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox17_Change()

ComboBox17.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
"Triangular")

Var_Combobox17Alterada = UserForm2.ComboBox17.ListIndex

Select Case Var_Combobox17Alterada
Case 1 'Exponencial
    'Esconde as labels e textboxes que não interessam
    UserForm2.Label142.Visible = False
    UserForm2.Label143.Visible = False
    UserForm2.TextBox101.Visible = False
    UserForm2.TextBox99.Visible = False
    'Apresentam as labels e textboxes relevantes
    UserForm2.Label141.Caption = "Mean"
    UserForm2.Label141.Visible = True
    UserForm2.TextBox100.Visible = True
    UserForm2.CommandButton37.Visible = True
Case 2 'Poisson
    'Esconde as labels e textboxes que não interessam
    UserForm2.Label142.Visible = False
    UserForm2.Label143.Visible = False
    UserForm2.TextBox101.Visible = False
    UserForm2.TextBox99.Visible = False
    'Apresentam as labels e textboxes relevantes
    UserForm2.Label141.Caption = "Mean"
    UserForm2.Label141.Visible = True
```

UserForm2.TextBox100.Visible = True

UserForm2.CommandButton37.Visible = True

Case 3 'Normal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label142.Visible = False

UserForm2.TextBox99.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label141.Caption = "Mean"

UserForm2.Label141.Visible = True

UserForm2.Label142.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label142.Visible = True

UserForm2.TextBox100.Visible = True

UserForm2.TextBox101.Visible = True

UserForm2.CommandButton37.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label143.Visible = False

UserForm2.TextBox99.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label141.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label141.Visible = True

UserForm2.Label142.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label142.Visible = True

UserForm2.TextBox100.Visible = True

UserForm2.TextBox101.Visible = True

'Mostra botão para alteração das variáveis do processo de recepção

UserForm2.CommandButton37.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label143.Visible = False

UserForm2.TextBox99.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

```
UserForm2.Label141.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label141.Visible = True
UserForm2.Label142.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label142.Visible = True
UserForm2.TextBox100.Visible = True
UserForm2.TextBox101.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton37.Visible = True
```

```
Case 6 'Triangular
```

```
UserForm2.Label141.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label141.Visible = True
UserForm2.Label142.Caption = "Mode"
UserForm2.Label142.Visible = True
UserForm2.Label143.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label143.Visible = True
UserForm2.TextBox100.Visible = True
UserForm2.TextBox101.Visible = True
UserForm2.TextBox99.Visible = True
UserForm2.CommandButton37.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComboBox18_Change()
```

```
ComboBox18.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",  
"Triangular")
```

```
Var_Combobox18Alterada = UserForm2.ComboBox18.ListIndex
```

```
Select Case Var_Combobox18Alterada
```

```
Case 1 'Exponencial
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label147.Visible = False
UserForm2.Label148.Visible = False
UserForm2.TextBox104.Visible = False
UserForm2.TextBox102.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label146.Caption = "Mean"
UserForm2.Label146.Visible = True
UserForm2.TextBox103.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton39.Visible = True
```

Case 2 'Poisson

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
UserForm2.Label147.Visible = False
UserForm2.Label148.Visible = False
UserForm2.TextBox104.Visible = False
UserForm2.TextBox102.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label146.Caption = "Mean"
UserForm2.Label146.Visible = True
UserForm2.TextBox103.Visible = True
UserForm2.CommandButton39.Visible = True
```

Case 3 'Normal

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
UserForm2.Label147.Visible = False
UserForm2.TextBox102.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label146.Caption = "Mean"
UserForm2.Label146.Visible = True
UserForm2.Label147.Caption = "StdDev"
UserForm2.Label147.Visible = True
UserForm2.TextBox103.Visible = True
UserForm2.TextBox104.Visible = True
```

UserForm2.CommandButton39.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label148.Visible = False

UserForm2.TextBox102.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label146.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label146.Visible = True

UserForm2.Label147.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label147.Visible = True

UserForm2.TextBox103.Visible = True

UserForm2.TextBox104.Visible = True

UserForm2.CommandButton39.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label148.Visible = False

UserForm2.TextBox102.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label146.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label146.Visible = True

UserForm2.Label147.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label147.Visible = True

UserForm2.TextBox103.Visible = True

UserForm2.TextBox104.Visible = True

UserForm2.CommandButton39.Visible = True

Case 6 'Triangular

UserForm2.Label146.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label146.Visible = True

UserForm2.Label147.Caption = "Mode"

UserForm2.Label147.Visible = True

UserForm2.Label148.Caption = "Maximum"

```
UserForm2.Label148.Visible = True
UserForm2.TextBox103.Visible = True
UserForm2.TextBox104.Visible = True
UserForm2.TextBox102.Visible = True
UserForm2.CommandButton39.Visible = True
End Select
End Sub

Private Sub ComboBox19_Change()

ComboBox19.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
"Triangular")

Var_Combobox19Alterada = UserForm2.ComboBox19.ListIndex

Select Case Var_Combobox19Alterada
Case 1 'Exponencial
    'Esconde as labels e textboxes que não interessam
    UserForm2.Label152.Visible = False
    UserForm2.Label153.Visible = False
    UserForm2.TextBox107.Visible = False
    UserForm2.TextBox105.Visible = False
    'Apresentam as labels e textboxes relevantes
    UserForm2.Label151.Caption = "Mean"
    UserForm2.Label151.Visible = True
    UserForm2.TextBox106.Visible = True
    UserForm2.CommandButton41.Visible = True
Case 2 'Poisson
    'Esconde as labels e textboxes que não interessam
    UserForm2.Label152.Visible = False
    UserForm2.Label153.Visible = False
    UserForm2.TextBox107.Visible = False
```

UserForm2.TextBox105.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label151.Caption = "Mean"

UserForm2.Label151.Visible = True

UserForm2.TextBox106.Visible = True

UserForm2.CommandButton41.Visible = True

Case 3 'Normal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label152.Visible = False

UserForm2.TextBox105.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label151.Caption = "Mean"

UserForm2.Label151.Visible = True

UserForm2.Label152.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label152.Visible = True

UserForm2.TextBox106.Visible = True

UserForm2.TextBox107.Visible = True

UserForm2.CommandButton41.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label153.Visible = False

UserForm2.TextBox105.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label151.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label151.Visible = True

UserForm2.Label152.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label152.Visible = True

UserForm2.TextBox106.Visible = True

UserForm2.TextBox107.Visible = True

UserForm2.CommandButton41.Visible = True

Case 5 'Uniform

```
UserForm2.Label153.Visible = False
UserForm2.TextBox105.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label151.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label151.Visible = True
UserForm2.Label152.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label152.Visible = True
UserForm2.TextBox106.Visible = True
UserForm2.TextBox107.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton41.Visible = True
```

Case 6 'Triangular

```
UserForm2.Label151.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label151.Visible = True
UserForm2.Label152.Caption = "Mode"
UserForm2.Label152.Visible = True
UserForm2.Label153.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label153.Visible = True
UserForm2.TextBox106.Visible = True
UserForm2.TextBox107.Visible = True
UserForm2.TextBox105.Visible = True
UserForm2.CommandButton41.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComboBox20_Change()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComboBox4_Change()
```

```
ComboBox4.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",  
"Triangular")
```

```
Var_Combobox4Alterada = UserForm2.ComboBox4.ListIndex
```

```
Select Case Var_Combobox4Alterada
```

```
Case 1 'Exponencial
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label77.Visible = False
```

```
UserForm2.Label78.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox61.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox62.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label76.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label76.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox60.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton11.Visible = True
```

```
Case 2 'Poisson
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label77.Visible = False
```

```
UserForm2.Label78.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox61.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox62.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label76.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label76.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox60.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton11.Visible = True
```

```
Case 3 'Normal
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label78.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox62.Visible = False  
'Apresentam as labels e textboxes relevantes  
UserForm2.Label76.Caption = "Mean"  
UserForm2.Label76.Visible = True  
UserForm2.Label77.Caption = "StdDev"  
UserForm2.Label77.Visible = True  
UserForm2.TextBox60.Visible = True  
UserForm2.TextBox61.Visible = True  
UserForm2.CommandButton11.Visible = True
```

Case 4 'LogNormal

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam  
UserForm2.Label78.Visible = False  
UserForm2.TextBox62.Visible = False  
'Apresentam as labels e textboxes relevantes  
UserForm2.Label76.Caption = "LogMean"  
UserForm2.Label76.Visible = True  
UserForm2.Label77.Caption = "LogStd"  
UserForm2.Label77.Visible = True  
UserForm2.TextBox60.Visible = True  
UserForm2.TextBox61.Visible = True  
  
UserForm2.CommandButton11.Visible = True
```

Case 5 'Uniform

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam  
UserForm2.Label78.Visible = False  
UserForm2.TextBox62.Visible = False  
'Apresentam as labels e textboxes relevantes  
UserForm2.Label76.Caption = "Minimum"  
UserForm2.Label76.Visible = True  
UserForm2.Label77.Caption = "Maximum"  
UserForm2.Label77.Visible = True  
UserForm2.TextBox60.Visible = True  
UserForm2.TextBox61.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton11.Visible = True

Case 6 'Triangular

    UserForm2.Label76.Caption = "Minimum"
    UserForm2.Label76.Visible = True
    UserForm2.Label77.Caption = "Mode"
    UserForm2.Label77.Visible = True
    UserForm2.Label78.Caption = "Maximum"
    UserForm2.Label78.Visible = True
    UserForm2.TextBox60.Visible = True
    UserForm2.TextBox61.Visible = True
    UserForm2.TextBox62.Visible = True
    UserForm2.CommandButton11.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox5_Change()

    ComboBox5.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
    "Triangular")

    Var_Combobox5Alterada = UserForm2.ComboBox5.ListIndex

    Select Case Var_Combobox5Alterada
        Case 1 'Exponencial
            'Esconde as labels e textboxes que não interessam
            UserForm2.Label82.Visible = False
            UserForm2.Label83.Visible = False
```

UserForm2.TextBox65.Visible = False

UserForm2.TextBox63.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label81.Caption = "Mean"

UserForm2.Label81.Visible = True

UserForm2.TextBox64.Visible = True

UserForm2.CommandButton12.Visible = True

Case 2 'Poisson

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label82.Visible = False

UserForm2.Label83.Visible = False

UserForm2.TextBox65.Visible = False

UserForm2.TextBox63.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label81.Caption = "Mean"

UserForm2.Label81.Visible = True

UserForm2.TextBox64.Visible = True

UserForm2.CommandButton12.Visible = True

Case 3 'Normal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label83.Visible = False

UserForm2.TextBox63.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label81.Caption = "Mean"

UserForm2.Label81.Visible = True

UserForm2.Label82.Caption = "StdDev"

UserForm2.Label82.Visible = True

UserForm2.TextBox64.Visible = True

UserForm2.TextBox65.Visible = True

'Mostra botão para alteração das variáveis do processo de recepção

UserForm2.CommandButton12.Visible = True

Case 4 'LogNormal

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label83.Visible = False

UserForm2.TextBox63.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label81.Caption = "LogMean"

UserForm2.Label81.Visible = True

UserForm2.Label82.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label82.Visible = True

UserForm2.TextBox64.Visible = True

UserForm2.TextBox65.Visible = True

UserForm2.CommandButton12.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label83.Visible = False

UserForm2.TextBox63.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label81.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label81.Visible = True

UserForm2.Label82.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label82.Visible = True

UserForm2.TextBox64.Visible = True

UserForm2.TextBox65.Visible = True

UserForm2.CommandButton12.Visible = True

Case 6 'Triangular

UserForm2.Label81.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label81.Visible = True

UserForm2.Label82.Caption = "Mode"

UserForm2.Label82.Visible = True

UserForm2.Label83.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label83.Visible = True

UserForm2.TextBox64.Visible = True

UserForm2.TextBox65.Visible = True

```
UserForm2.TextBox63.Visible = True

'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção
UserForm2.CommandButton12.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox6_Change()

ComboBox6.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
"Triangular")

Var_Combobox6Alterada = UserForm2.ComboBox6.ListIndex

Select Case Var_Combobox6Alterada
Case 1 'Exponencial
    'Esconde as labels e textboxes que não interessam
    UserForm2.Label87.Visible = False
    UserForm2.Label88.Visible = False
    UserForm2.TextBox68.Visible = False
    UserForm2.TextBox66.Visible = False
    'Apresentam as labels e textboxes relevantes
    UserForm2.Label86.Caption = "Mean"
    UserForm2.Label86.Visible = True
    UserForm2.TextBox67.Visible = True
    'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção
    UserForm2.CommandButton13.Visible = True
Case 2 'Poisson
    'Esconde as labels e textboxes que não interessam
    UserForm2.Label87.Visible = False
    UserForm2.Label88.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox68.Visible = False
UserForm2.TextBox66.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label86.Caption = "Mean"
UserForm2.Label86.Visible = True
UserForm2.TextBox67.Visible = True
'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção
UserForm2.CommandButton13.Visible = True
```

Case 3 'Normal

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
UserForm2.Label88.Visible = False
UserForm2.TextBox66.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label86.Caption = "Mean"
UserForm2.Label86.Visible = True
UserForm2.Label87.Caption = "StdDev"
UserForm2.Label87.Visible = True
UserForm2.TextBox67.Visible = True
UserForm2.TextBox68.Visible = True
UserForm2.CommandButton13.Visible = True
```

Case 4 'LogNormal

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
UserForm2.Label88.Visible = False
UserForm2.TextBox66.Visible = False
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
UserForm2.Label86.Caption = "LogMean"
UserForm2.Label86.Visible = True
UserForm2.Label87.Caption = "LogStd"
UserForm2.Label87.Visible = True
UserForm2.TextBox67.Visible = True
UserForm2.TextBox68.Visible = True

UserForm2.CommandButton13.Visible = True
```

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label88.Visible = False

UserForm2.TextBox66.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label86.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label86.Visible = True

UserForm2.Label87.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label87.Visible = True

UserForm2.TextBox67.Visible = True

UserForm2.TextBox68.Visible = True

UserForm2.CommandButton13.Visible = True

Case 6 'Triangular

UserForm2.Label86.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label86.Visible = True

UserForm2.Label87.Caption = "Mode"

UserForm2.Label87.Visible = True

UserForm2.Label88.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label88.Visible = True

UserForm2.TextBox67.Visible = True

UserForm2.TextBox68.Visible = True

UserForm2.TextBox66.Visible = True

UserForm2.CommandButton13.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox7_Change()

ComboBox7.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform", "Triangular")


```
UserForm2.CommandButton14.Visible = True

Case 6 'Triangular

    UserForm2.Label91.Caption = "Minimum"

    UserForm2.Label91.Visible = True

    UserForm2.Label92.Caption = "Mode"

    UserForm2.Label92.Visible = True

    UserForm2.Label93.Caption = "Maximum"

    UserForm2.Label93.Visible = True

    UserForm2.TextBox70.Visible = True

    UserForm2.TextBox71.Visible = True

    UserForm2.TextBox69.Visible = True

    UserForm2.CommandButton14.Visible = True

End Select

End Sub

Private Sub ComboBox8_Change()

    ComboBox8.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",
    "Triangular")

    Var_Combobox8Alterada = UserForm2.ComboBox8.ListIndex

    Select Case Var_Combobox8Alterada

        Case 1 'Exponencial

            'Esconde as labels e textboxes que não interessam

            UserForm2.Label97.Visible = False

            UserForm2.Label98.Visible = False

            UserForm2.TextBox74.Visible = False

            UserForm2.TextBox72.Visible = False

            'Apresentam as labels e textboxes relevantes

            UserForm2.Label96.Caption = "Mean"
```


UserForm2.Label96.Visible = True

UserForm2.Label97.Caption = "LogStd"

UserForm2.Label97.Visible = True

UserForm2.TextBox73.Visible = True

UserForm2.TextBox74.Visible = True

UserForm2.CommandButton15.Visible = True

Case 5 'Uniform

'Esconde as labels e textboxes que não interessam

UserForm2.Label98.Visible = False

UserForm2.TextBox62.Visible = False

'Apresentam as labels e textboxes relevantes

UserForm2.Label96.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label96.Visible = True

UserForm2.Label97.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label97.Visible = True

UserForm2.TextBox73.Visible = True

UserForm2.TextBox74.Visible = True

UserForm2.CommandButton15.Visible = True

Case 6 'Triangular

UserForm2.Label96.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label96.Visible = True

UserForm2.Label97.Caption = "Mode"

UserForm2.Label97.Visible = True

UserForm2.Label98.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label98.Visible = True

UserForm2.TextBox73.Visible = True

UserForm2.TextBox74.Visible = True

UserForm2.TextBox72.Visible = True

UserForm2.CommandButton15.Visible = True

End Select

End Sub

```
Private Sub ComboBox9_Change()
```

```
ComboBox9.List = Array("", "Exponencial", "Poisson", "Normal", "LogNormal", "Uniform",  
"Triangular")
```

```
Var_Combobox9Alterada = UserForm2.ComboBox9.ListIndex
```

```
Select Case Var_Combobox9Alterada
```

```
Case 1 'Exponencial
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label102.Visible = False
```

```
UserForm2.Label103.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox77.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox75.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label101.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label101.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox76.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton16.Visible = True
```

```
Case 2 'Poisson
```

```
'Esconde as labels e textboxes que não interessam
```

```
UserForm2.Label102.Visible = False
```

```
UserForm2.Label103.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox77.Visible = False
```

```
UserForm2.TextBox75.Visible = False
```

```
'Apresentam as labels e textboxes relevantes
```

```
UserForm2.Label101.Caption = "Mean"
```

```
UserForm2.Label101.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox76.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton16.Visible = True
```



```
UserForm2.Label102.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox76.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox77.Visible = True
```

```
'Mostra botão para alteração das variaveis do processo de recepção
```

```
UserForm2.CommandButton16.Visible = True
```

```
Case 6 'Triangular
```

```
UserForm2.Label101.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label101.Visible = True
```

```
UserForm2.Label102.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label102.Visible = True
```

```
UserForm2.Label103.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label103.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox76.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox77.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox75.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton16.Visible = True
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton11_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
Var_ComboBox4Index = UserForm2.ComboBox4.ListIndex
```



```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = var_tempA
MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox60 <> 0 And Var_TempTextBox61 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempA = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox60 & "," & Var_TempTextBox61 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = var_tempA
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox60 <> 0 And Var_TempTextBox61 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
        If (Var_TempTextBox60 < Var_TempTextBox61) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempA = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox60 & "," & Var_TempTextBox61 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = var_tempA
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
```

```

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox60 <> 0 And Var_TempTextBox61 <> 0 And Var_TempTextBox62 <> 0 Then
    'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
    If (Var_TempTextBox60 < Var_TempTextBox61) And (Var_TempTextBox61 <
Var_TempTextBox62) Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempA = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox60 & "," & Var_TempTextBox61 & "," &
Var_TempTextBox62 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = var_tempA
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton12_Click()
'Botão de alteração das variaveis

'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

```



```
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox64 <> 0 And Var_TempTextBox65 <> 0 And Var_TempTextBox63 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox64 < Var_TempTextBox65) And (Var_TempTextBox65 <
Var_TempTextBox63) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempB = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox64 & "," & Var_TempTextBox65 & "," &
Var_TempTextBox63 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdB")) = var_tempB
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton13_Click()
    'Botão de alteração das variaveis

    'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
    Dim m As Model
    Dim s As SIMAN

    'Atribui objetos às variáveis
    Set m = ThisDocument.Model
```

Set s = m.SIMAN

Var_ComboBox6Index = UserForm2.ComboBox6.ListIndex

Var_TempTextBox67 = Val(UserForm2.TextBox67.value)

Var_TempTextBox68 = Val(UserForm2.TextBox68.value)

Var_TempTextBox66 = Val(UserForm2.TextBox66.value)

Select Case Var_ComboBox6Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox67 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempC = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox67 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox67 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempC = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox67 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox67 <> 0 And Var_TempTextBox68 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempC = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox67 & "," & Var_TempTextBox68 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox67 <> 0 And Var_TempTextBox68 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempC = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox67 & "," & Var_TempTextBox68 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox67 <> 0 And Var_TempTextBox68 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
        If (Var_TempTextBox67 < Var_TempTextBox68) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempC = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox67 & "," & Var_TempTextBox68 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
        End If
    End If
```

```

Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox67 <> 0 And Var_TempTextBox68 <> 0 And Var_TempTextBox66 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox68 < Var_TempTextBox66) And (Var_TempTextBox67 <
Var_TempTextBox68) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempC = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox67 & "," & Var_TempTextBox68 & "," &
Var_TempTextBox66 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
End Select

Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select

End Sub

Private Sub CommandButton14_Click()
    'Botão de alteração das variaveis

    'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
    Dim m As Model
    Dim s As SIMAN

```

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_Combobox7Index = UserForm2.Combobox7.ListIndex

Var_TempTextBox70 = Val(UserForm2.TextBox70.value)

Var_TempTextBox71 = Val(UserForm2.TextBox71.value)

Var_TempTextBox69 = Val(UserForm2.TextBox69.value)

Select Case Var_Combobox7Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox70 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempD = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox70 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox70 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempD = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox70 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox70 <> 0 And Var_TempTextBox71 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempD = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox70 & "," & Var_TempTextBox71 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox70 <> 0 And Var_TempTextBox71 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempD = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox70 & "," & Var_TempTextBox71 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox70 <> 0 And Var_TempTextBox71 <> 0 Then
    'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
    If (Var_TempTextBox70 < Var_TempTextBox71) Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempD = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox70 & "," & Var_TempTextBox71 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD
        MsgBox "Done"
    Else
```

```
        MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox70 <> 0 And Var_TempTextBox71 <> 0 And Var_TempTextBox69 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox71 < Var_TempTextBox69) And (Var_TempTextBox70 <
Var_TempTextBox71) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempD = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox70 & "," & Var_TempTextBox71 & "," &
Var_TempTextBox69 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton15_Click()
    'Botão de alteração das variaveis

    'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
    Dim m As Model
```

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_ComboBox8Index = UserForm2.ComboBox8.ListIndex

Var_TempTextBox73 = Val(UserForm2.TextBox73.value)

Var_TempTextBox74 = Val(UserForm2.TextBox74.value)

Var_TempTextBox72 = Val(UserForm2.TextBox72.value)

Select Case Var_ComboBox8Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox73 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempE = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox73 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdE")) = var_tempE

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox73 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempE = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox73 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdE")) = var_tempE

MsgBox "Done"

Else

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox73 <> 0 And Var_TempTextBox74 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_tempE = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox73 & "," & Var_TempTextBox74 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdE")) = var_tempE
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox73 <> 0 And Var_TempTextBox74 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_tempE = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox73 & "," & Var_TempTextBox74 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdE")) = var_tempE
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox73 <> 0 And Var_TempTextBox74 <> 0 Then
```

```
'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
```

```
If (Var_TempTextBox73 < Var_TempTextBox74) Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_tempE = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox73 & "," & Var_TempTextBox74 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdE")) = var_tempE
```

```

        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox73 <> 0 And Var_TempTextBox74 <> 0 And Var_TempTextBox72 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox73 < Var_TempTextBox74) And (Var_TempTextBox74 <
Var_TempTextBox72) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempE = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox73 & "," & Var_TempTextBox74 & "," &
Var_TempTextBox72 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prode")) = var_tempE
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton16_Click()
    'Botão de alteração das variaveis

```

'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_ComboBox9Index = UserForm2.ComboBox9.ListIndex

Var_TempTextBox76 = Val(UserForm2.TextBox76.value)

Var_TempTextBox77 = Val(UserForm2.TextBox77.value)

Var_TempTextBox75 = Val(UserForm2.TextBox75.value)

Select Case Var_ComboBox9Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox76 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempF = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox76 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox76 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempF = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox76 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF

```
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 3 'Selecionada distribuição Normal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox76 <> 0 And Var_TempTextBox77 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempF = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox76 & "," & Var_TempTextBox77 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox76 <> 0 And Var_TempTextBox77 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempF = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox76 & "," & Var_TempTextBox77 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox76 <> 0 And Var_TempTextBox77 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
        If (Var_TempTextBox76 < Var_TempTextBox77) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```

        var_tempF = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox76 & "," & Var_TempTextBox77 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox76 <> 0 And Var_TempTextBox77 <> 0 And Var_TempTextBox75 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox76 < Var_TempTextBox77) And (Var_TempTextBox77 <
Var_TempTextBox75) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempF = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox76 & "," & Var_TempTextBox77 & "," &
Var_TempTextBox75 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton17_Click()

```

'Botão de alteração das variáveis

'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_Combobox10Index = UserForm2.Combobox10.ListIndex

Var_TempTextBox79 = Val(UserForm2.TextBox79.value)

Var_TempTextBox80 = Val(UserForm2.TextBox80.value)

Var_TempTextBox78 = Val(UserForm2.TextBox78.value)

Select Case Var_Combobox10Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variáveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox79 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variáveis

var_tempG = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox79 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variáveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox79 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variáveis

```
var_tempG = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox79 & ")"  
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG  
MsgBox "Done"  
Else  
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"  
End If  
Case 3 'Selecionada distribuição Normal  
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis  
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração  
    If Var_TempTextBox79 <> 0 And Var_TempTextBox80 <> 0 Then  
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis  
        var_tempG = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox79 & "," & Var_TempTextBox80 & ")"  
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG  
        MsgBox "Done"  
    Else  
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"  
    End If  
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal  
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis  
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração  
    If Var_TempTextBox79 <> 0 And Var_TempTextBox80 <> 0 Then  
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis  
        var_tempG = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox79 & "," & Var_TempTextBox80 & ")"  
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG  
        MsgBox "Done"  
    Else  
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"  
    End If  
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform  
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis  
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração  
    If Var_TempTextBox79 <> 0 And Var_TempTextBox80 <> 0 Then  
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
```

```

If (Var_TempTextBox79 < Var_TempTextBox80) Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempG = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox79 & "," & Var_TempTextBox80 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox79 <> 0 And Var_TempTextBox80 <> 0 And Var_TempTextBox78 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox79 < Var_TempTextBox80) And (Var_TempTextBox80 <
Var_TempTextBox78) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempG = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox79 & "," & Var_TempTextBox80 & "," &
Var_TempTextBox78 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

```

```
Private Sub CommandButton18_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
Var_Combobox11Index = UserForm2.Combobox11.ListIndex
```

```
Var_TempTextBox82 = Val(UserForm2.TextBox82.value)
```

```
Var_TempTextBox83 = Val(UserForm2.TextBox83.value)
```

```
Var_TempTextBox81 = Val(UserForm2.TextBox81.value)
```

```
Select Case Var_Combobox11Index
```

```
Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox82 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_tempH = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox82 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

```
Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox82 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempH = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox82 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 3 'Selecionada distribuição Normal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox82 <> 0 And Var_TempTextBox83 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempH = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox82 & "," & Var_TempTextBox83 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox82 <> 0 And Var_TempTextBox83 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempH = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox82 & "," & Var_TempTextBox83 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox82 <> 0 And Var_TempTextBox83 <> 0 Then
    'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
    If (Var_TempTextBox82 < Var_TempTextBox83) Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempH = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox82 & "," & Var_TempTextBox83 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox82 <> 0 And Var_TempTextBox83 <> 0 And Var_TempTextBox81 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox82 < Var_TempTextBox83) And (Var_TempTextBox83 <
Var_TempTextBox81) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempH = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox82 & "," & Var_TempTextBox83 & "," &
Var_TempTextBox81 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If

Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
```

End Select

End Sub

Private Sub CommandButton19_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label76.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label76.Visible = True

UserForm2.Label77.Caption = "Mode"

UserForm2.Label77.Visible = True

UserForm2.Label78.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label78.Visible = True

UserForm2.TextBox60.Visible = True

UserForm2.TextBox61.Visible = True

UserForm2.TextBox62.Visible = True

UserForm2.TextBox60.value = "10"

UserForm2.TextBox61.value = "12"

UserForm2.TextBox62.value = "14"

UserForm2.ComboBox4.Visible = True

UserForm2.ComboBox4.value = "Triangular"

Var_TempTextBox60 = Val(UserForm2.TextBox60.value)

Var_TempTextBox61 = Val(UserForm2.TextBox61.value)

Var_TempTextBox62 = Val(UserForm2.TextBox62.value)

```
var_tempA = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox60 & "," & Var_TempTextBox61 & "," &  
Var_TempTextBox62 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdA")) = var_tempA
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton20_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label81.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label81.Visible = True
```

```
UserForm2.Label82.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label82.Visible = True
```

```
UserForm2.Label83.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label83.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox64.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox65.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox63.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox64.value = "79"
```

```
UserForm2.TextBox65.value = "82"
```

```
UserForm2.TextBox63.value = "85"
```

```
UserForm2.ComboBox5.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox5.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox64 = Val(UserForm2.TextBox64.value)
```

```
Var_TempTextBox65 = Val(UserForm2.TextBox65.value)
```

```
Var_TempTextBox63 = Val(UserForm2.TextBox63.value)
```

```
var_tempB = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox64 & "," & Var_TempTextBox65 & "," &  
Var_TempTextBox63 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdB")) = var_tempB
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton21_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label86.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label86.Visible = True
```

```
UserForm2.Label87.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label87.Visible = True
```

```
UserForm2.Label88.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label88.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox67.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox68.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox66.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox67.value = "14"
```

```
UserForm2.TextBox68.value = "17"
```

```
UserForm2.TextBox66.value = "20"
```

```
UserForm2.ComboBox6.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox6.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox67 = Val(UserForm2.TextBox67.value)
```

```
Var_TempTextBox68 = Val(UserForm2.TextBox68.value)
```

```
Var_TempTextBox66 = Val(UserForm2.TextBox66.value)
```

```
var_tempC = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox67 & "," & Var_TempTextBox68 & "," &  
Var_TempTextBox66 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdC")) = var_tempC
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton22_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label96.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label96.Visible = True
```

```
UserForm2.Label97.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label97.Visible = True
```

```
UserForm2.Label98.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label98.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox73.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox74.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox72.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox73.value = "110"
```

```
UserForm2.TextBox74.value = "115"
```

```
UserForm2.TextBox72.value = "120"
```

```
UserForm2.ComboBox8.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox8.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox73 = Val(UserForm2.TextBox73.value)
```

```
Var_TempTextBox74 = Val(UserForm2.TextBox74.value)
```

```
Var_TempTextBox72 = Val(UserForm2.TextBox72.value)
```

```
var_tempE = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox73 & "," & Var_TempTextBox74 & "," &  
Var_TempTextBox72 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdE")) = var_tempE
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton23_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label91.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label91.Visible = True
```

```
UserForm2.Label92.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label92.Visible = True
```

```
UserForm2.Label93.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label93.Visible = True
UserForm2.TextBox70.Visible = True
UserForm2.TextBox70.Visible = True
UserForm2.TextBox69.Visible = True
UserForm2.TextBox70.value = "50"
UserForm2.TextBox71.value = "55"
UserForm2.TextBox69.value = "60"
UserForm2.ComboBox7.Visible = True
UserForm2.ComboBox7.value = "Triangular"

Var_TempTextBox70 = Val(UserForm2.TextBox70.value)
Var_TempTextBox71 = Val(UserForm2.TextBox71.value)
Var_TempTextBox69 = Val(UserForm2.TextBox69.value)

var_tempD = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox70 & "," & Var_TempTextBox71 & "," &
Var_TempTextBox69 & ")"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdD")) = var_tempD
    MsgBox "Done"
End Sub

Private Sub CommandButton24_Click()

Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label101.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label101.Visible = True
UserForm2.Label102.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label102.Visible = True
UserForm2.Label103.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label103.Visible = True
UserForm2.TextBox76.Visible = True
UserForm2.TextBox77.Visible = True
UserForm2.TextBox75.Visible = True
UserForm2.TextBox76.value = "88"
UserForm2.TextBox77.value = "92"
UserForm2.TextBox75.value = "96"
UserForm2.ComboBox9.Visible = True
UserForm2.ComboBox9.value = "Triangular"

Var_TempTextBox76 = Val(UserForm2.TextBox76.value)
Var_TempTextBox77 = Val(UserForm2.TextBox77.value)
Var_TempTextBox75 = Val(UserForm2.TextBox75.value)

var_tempF = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox76 & "," & Var_TempTextBox77 & "," &
Var_TempTextBox75 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdF")) = var_tempF
        MsgBox "Done"
End Sub

Private Sub CommandButton25_Click()

Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label106.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label106.Visible = True
UserForm2.Label107.Caption = "Mode"
UserForm2.Label107.Visible = True
UserForm2.Label108.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label108.Visible = True
UserForm2.TextBox79.Visible = True
UserForm2.TextBox80.Visible = True
UserForm2.TextBox78.Visible = True
UserForm2.TextBox79.value = "47"
UserForm2.TextBox80.value = "51"
UserForm2.TextBox78.value = "55"
UserForm2.ComboBox10.Visible = True
UserForm2.ComboBox10.value = "Triangular"

Var_TempTextBox79 = Val(UserForm2.TextBox79.value)
Var_TempTextBox80 = Val(UserForm2.TextBox80.value)
Var_TempTextBox78 = Val(UserForm2.TextBox78.value)

var_tempG = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox79 & "," & Var_TempTextBox80 & "," &
Var_TempTextBox78 & ")"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdG")) = var_tempG
MsgBox "Done"

End Sub

Private Sub CommandButton26_Click()

Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label111.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label111.Visible = True
```

```
UserForm2.Label112.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label112.Visible = True
```

```
UserForm2.Label113.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label113.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox82.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox83.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox81.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox82.value = "57"
```

```
UserForm2.TextBox83.value = "61"
```

```
UserForm2.TextBox81.value = "65"
```

```
UserForm2.ComboBox11.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox11.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox82 = Val(UserForm2.TextBox82.value)
```

```
Var_TempTextBox83 = Val(UserForm2.TextBox83.value)
```

```
Var_TempTextBox81 = Val(UserForm2.TextBox81.value)
```

```
var_tempH = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox82 & "," & Var_TempTextBox83 & "," &  
Var_TempTextBox81 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdH")) = var_tempH
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton27_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_ComboBox12Index = UserForm2.ComboBox12.ListIndex

Var_TempTextBox85 = Val(UserForm2.TextBox85.value)

Var_TempTextBox86 = Val(UserForm2.TextBox86.value)

Var_TempTextBox84 = Val(UserForm2.TextBox84.value)

Select Case Var_ComboBox12Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox85 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_temp1 = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox85 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prod1")) = var_temp1

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox85 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_temp1 = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox85 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prod1")) = var_temp1

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox85 <> 0 And Var_TempTextBox86 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_temp1 = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox85 & "," & Var_TempTextBox86 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prod1")) = var_temp1

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox85 <> 0 And Var_TempTextBox86 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_temp1 = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox85 & "," & Var_TempTextBox86 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prod1")) = var_temp1

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox85 <> 0 And Var_TempTextBox86 <> 0 Then

'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo

If (Var_TempTextBox85 < Var_TempTextBox86) Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_temp1 = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox85 & "," & Var_TempTextBox86 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prod1")) = var_temp1

MsgBox "Done"

```
Else
    MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
End If

Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox85 <> 0 And Var_TempTextBox86 <> 0 And Var_TempTextBox84 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox85 < Var_TempTextBox86) And (Var_TempTextBox86 <
Var_TempTextBox84) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_templ = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox85 & "," & Var_TempTextBox86 & "," &
Var_TempTextBox84 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("Prodl")) = var_templ
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select

End Sub

Private Sub CommandButton28_Click()

Dim m As Model
```

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label116.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label116.Visible = True

UserForm2.Label117.Caption = "Mode"

UserForm2.Label117.Visible = True

UserForm2.Label118.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label118.Visible = True

UserForm2.TextBox85.Visible = True

UserForm2.TextBox86.Visible = True

UserForm2.TextBox84.Visible = True

UserForm2.TextBox85.value = "25"

UserForm2.TextBox86.value = "30"

UserForm2.TextBox84.value = "35"

UserForm2.ComboBox12.Visible = True

UserForm2.ComboBox12.value = "Triangular"

Var_TempTextBox85 = Val(UserForm2.TextBox85.value)

Var_TempTextBox86 = Val(UserForm2.TextBox86.value)

Var_TempTextBox84 = Val(UserForm2.TextBox84.value)

var_templ = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox85 & "," & Var_TempTextBox86 & "," & Var_TempTextBox84 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdI")) = var_templ

MsgBox "Done"

End Sub

Private Sub CommandButton29_Click()

'Botão de alteração das variáveis

'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_Combobox13Index = UserForm2.Combobox13.ListIndex

Var_TempTextBox88 = Val(UserForm2.TextBox88.value)

Var_TempTextBox89 = Val(UserForm2.TextBox89.value)

Var_TempTextBox87 = Val(UserForm2.TextBox87.value)

Select Case Var_Combobox13Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variáveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox88 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variáveis

var_tempJ = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox88 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variáveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox88 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variáveis

```
var_tempJ = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox88 & ")"  
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ  
MsgBox "Done"  
Else  
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"  
End If  
Case 3 'Selecionada distribuição Normal  
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis  
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração  
    If Var_TempTextBox88 <> 0 And Var_TempTextBox89 <> 0 Then  
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis  
        var_tempJ = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox88 & "," & Var_TempTextBox89 & ")"  
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ  
        MsgBox "Done"  
    Else  
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"  
    End If  
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal  
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis  
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração  
    If Var_TempTextBox88 <> 0 And Var_TempTextBox89 <> 0 Then  
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis  
        var_tempJ = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox88 & "," & Var_TempTextBox89 & ")"  
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ  
        MsgBox "Done"  
    Else  
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"  
    End If  
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform  
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis  
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração  
    If Var_TempTextBox88 <> 0 And Var_TempTextBox89 <> 0 Then  
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
```

```
If (Var_TempTextBox88 < Var_TempTextBox89) Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempJ = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox88 & "," & Var_TempTextBox89 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
End If

Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox88 <> 0 And Var_TempTextBox89 <> 0 And Var_TempTextBox87 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox88 < Var_TempTextBox89) And (Var_TempTextBox89 <
Var_TempTextBox87) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempJ = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox88 & "," & Var_TempTextBox89 & "," &
Var_TempTextBox87 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
```

End Sub

Private Sub CommandButton30_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label121.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label121.Visible = True

UserForm2.Label122.Caption = "Mode"

UserForm2.Label122.Visible = True

UserForm2.Label123.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label123.Visible = True

UserForm2.TextBox88.Visible = True

UserForm2.TextBox89.Visible = True

UserForm2.TextBox87.Visible = True

UserForm2.TextBox88.value = "150"

UserForm2.TextBox89.value = "160"

UserForm2.TextBox87.value = "170"

UserForm2.ComboBox13.Visible = True

UserForm2.ComboBox13.value = "Triangular"

Var_TempTextBox88 = Val(UserForm2.TextBox88.value)

Var_TempTextBox89 = Val(UserForm2.TextBox89.value)

Var_TempTextBox87 = Val(UserForm2.TextBox87.value)

var_tempJ = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox88 & "," & Var_TempTextBox89 & "," & Var_TempTextBox87 & ")"

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdJ")) = var_tempJ
MsgBox "Done"
End Sub

Private Sub CommandButton31_Click()
'Botão de alteração das variaveis

'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

Var_ComboBox14Index = UserForm2.ComboBox14.ListIndex

Var_TempTextBox91 = Val(UserForm2.TextBox91.value)
Var_TempTextBox92 = Val(UserForm2.TextBox92.value)
Var_TempTextBox90 = Val(UserForm2.TextBox90.value)

Select Case Var_ComboBox14Index
Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox91 <> 0 Then
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
var_tempK = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox91 & ")"
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
MsgBox "Done"
Else
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox91 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempK = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox91 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox91 <> 0 And Var_TempTextBox92 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempK = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox91 & "," & Var_TempTextBox92 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox91 <> 0 And Var_TempTextBox92 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempK = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox91 & "," & Var_TempTextBox92 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox91 <> 0 And Var_TempTextBox92 <> 0 Then
    'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
    If (Var_TempTextBox91 < Var_TempTextBox92) Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempK = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox91 & "," & Var_TempTextBox92 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
```

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox91 <> 0 And Var_TempTextBox92 <> 0 And Var_TempTextBox90 <> 0 Then
    'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
    If (Var_TempTextBox91 < Var_TempTextBox92) And (Var_TempTextBox92 <
Var_TempTextBox90) Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempK = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox91 & "," & Var_TempTextBox92 & "," &
Var_TempTextBox90 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If

Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select

End Sub

Private Sub CommandButton32_Click()

Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label126.Caption = "Minimum"
UserForm2.Label126.Visible = True
UserForm2.Label127.Caption = "Mode"
UserForm2.Label127.Visible = True
UserForm2.Label128.Caption = "Maximum"
UserForm2.Label128.Visible = True
UserForm2.TextBox91.Visible = True
UserForm2.TextBox92.Visible = True
UserForm2.TextBox90.Visible = True
UserForm2.TextBox91.value = "150"
UserForm2.TextBox92.value = "160"
UserForm2.TextBox90.value = "170"
UserForm2.ComboBox14.Visible = True
UserForm2.ComboBox14.value = "Triangular"

Var_TempTextBox91 = Val(UserForm2.TextBox91.value)
```

```
Var_TempTextBox92 = Val(UserForm2.TextBox92.value)
```

```
Var_TempTextBox90 = Val(UserForm2.TextBox90.value)
```

```
var_tempK = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox91 & "," & Var_TempTextBox92 & "," &  
Var_TempTextBox90 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdK")) = var_tempK
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton33_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
Var_ComboBox15Index = UserForm2.ComboBox15.ListIndex
```

```
Var_TempTextBox94 = Val(UserForm2.TextBox94.value)
```

```
Var_TempTextBox95 = Val(UserForm2.TextBox95.value)
```

```
Var_TempTextBox93 = Val(UserForm2.TextBox93.value)
```

```
Select Case Var_ComboBox15Index
```

```
Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox94 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_tempL = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox94 & ")"
```

```

        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox94 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempL = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox94 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 3 'Selecionada distribuição Normal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox94 <> 0 And Var_TempTextBox95 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempL = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox94 & "," & Var_TempTextBox95 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox94 <> 0 And Var_TempTextBox95 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempL = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox94 & "," & Var_TempTextBox95 & ")"

```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox94 <> 0 And Var_TempTextBox95 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
        If (Var_TempTextBox94 < Var_TempTextBox95) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempL = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox94 & "," & Var_TempTextBox95 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox94 <> 0 And Var_TempTextBox95 <> 0 And Var_TempTextBox93 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox94 < Var_TempTextBox95) And (Var_TempTextBox95 <
Var_TempTextBox93) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempL = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox94 & "," & Var_TempTextBox95 & "," &
Var_TempTextBox93 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
            MsgBox "Done"
```

```
Else
    MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
End If

Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select

End Sub
```

```
Private Sub CommandButton34_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label131.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label131.Visible = True
```

```
UserForm2.Label132.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label132.Visible = True
```

```
UserForm2.Label133.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label133.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox94.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox95.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox93.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox94.value = "50"
```

```
UserForm2.TextBox95.value = "60"
```

```
UserForm2.TextBox93.value = "70"
```

```
UserForm2.ComboBox15.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox15.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox94 = Val(UserForm2.TextBox94.value)
```

```
Var_TempTextBox95 = Val(UserForm2.TextBox95.value)
```

```
Var_TempTextBox93 = Val(UserForm2.TextBox93.value)
```

```
var_tempL = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox94 & "," & Var_TempTextBox95 & "," &  
Var_TempTextBox93 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdL")) = var_tempL
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton35_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
Var_ComboBox16Index = UserForm2.ComboBox16.ListIndex
```

```
Var_TempTextBox97 = Val(UserForm2.TextBox97.value)
```

```
Var_TempTextBox98 = Val(UserForm2.TextBox98.value)
```

```
Var_TempTextBox96 = Val(UserForm2.TextBox96.value)
```

```
Select Case Var_ComboBox16Index
```

```
Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox97 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempM = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox97 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox97 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempM = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox97 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 3 'Selecionada distribuição Normal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox97 <> 0 And Var_TempTextBox98 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_tempM = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox97 & "," & Var_TempTextBox98 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
If Var_TempTextBox97 <> 0 And Var_TempTextBox98 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_tempM = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox97 & "," & Var_TempTextBox98 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If
Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox97 <> 0 And Var_TempTextBox98 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
        If (Var_TempTextBox97 < Var_TempTextBox98) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempM = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox97 & "," & Var_TempTextBox98 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox97 <> 0 And Var_TempTextBox98 <> 0 And Var_TempTextBox96 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox97 < Var_TempTextBox98) And (Var_TempTextBox98 <
Var_TempTextBox96) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_tempM = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox97 & "," & Var_TempTextBox98 & "," &
Var_TempTextBox96 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
```

```
End If
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

```
Case Else
```

```
MsgBox "Please confirm distribution selection"
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton36_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label136.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label136.Visible = True
```

```
UserForm2.Label137.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label137.Visible = True
```

```
UserForm2.Label138.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label138.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox97.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox98.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox96.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox97.value = "2"
```

```
UserForm2.TextBox98.value = "3"
```

```
UserForm2.TextBox96.value = "4"
```

```
UserForm2.ComboBox16.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox16.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox97 = Val(UserForm2.TextBox97.value)
```

```
Var_TempTextBox98 = Val(UserForm2.TextBox98.value)
```

```
Var_TempTextBox96 = Val(UserForm2.TextBox96.value)
```

```
var_tempM = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox97 & "," & Var_TempTextBox98 & "," &  
Var_TempTextBox96 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdM")) = var_tempM
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton37_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
Var_ComboBox17Index = UserForm2.ComboBox17.ListIndex
```

```
Var_TempTextBox100 = Val(UserForm2.TextBox100.value)
```

```
Var_TempTextBox101 = Val(UserForm2.TextBox101.value)
```

```
Var_TempTextBox99 = Val(UserForm2.TextBox99.value)
```

Select Case Var_ComboBox17Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox100 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempN = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox100 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox100 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempN = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox100 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox100 <> 0 And Var_TempTextBox101 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempN = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox100 & "," & Var_TempTextBox101 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox100 <> 0 And Var_TempTextBox101 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempN = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox100 & "," & Var_TempTextBox101 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox100 <> 0 And Var_TempTextBox101 <> 0 Then

'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo

If (Var_TempTextBox100 < Var_TempTextBox101) Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_tempN = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox100 & "," & Var_TempTextBox101 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"

End If

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

```

    If Var_TempTextBox100 <> 0 And Var_TempTextBox101 <> 0 And Var_TempTextBox99 <> 0
    Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo

        If (Var_TempTextBox100 < Var_TempTextBox101) And (Var_TempTextBox101 <
Var_TempTextBox99) Then

            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_tempN = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox100 & "," & Var_TempTextBox101 & "," &
Var_TempTextBox99 & ")"

            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN

            MsgBox "Done"

        Else

            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"

        End If

    Else

        MsgBox "Please insert values in all text boxes"

    End If

    Case Else

        MsgBox "Please confirm distribution selection"

    End Select

End Sub

Private Sub CommandButton38_Click()

    Dim m As Model
    Dim s As SIMAN

    'Atribui objetos às variáveis
    Set m = ThisDocument.Model
    Set s = m.SIMAN

    UserForm2.Label141.Caption = "Minimum"

    UserForm2.Label141.Visible = True

```

```
UserForm2.Label142.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label142.Visible = True
```

```
UserForm2.Label143.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.Label143.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox100.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox101.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox99.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox100.value = "1"
```

```
UserForm2.TextBox101.value = "2"
```

```
UserForm2.TextBox99.value = "3"
```

```
UserForm2.ComboBox17.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox17.value = "Triangular"
```

```
Var_TempTextBox100 = Val(UserForm2.TextBox100.value)
```

```
Var_TempTextBox101 = Val(UserForm2.TextBox101.value)
```

```
Var_TempTextBox99 = Val(UserForm2.TextBox99.value)
```

```
var_tempN = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox100 & "," & Var_TempTextBox101 & "," &  
Var_TempTextBox99 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ProdN")) = var_tempN
```

```
MsgBox "Done"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton39_Click()
```

```
'Botão de alteração das variaveis
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
Var_ComboBox18Index = UserForm2.ComboBox18.ListIndex
```

```
Var_TempTextBox103 = Val(UserForm2.TextBox103.value)
```

```
Var_TempTextBox104 = Val(UserForm2.TextBox104.value)
```

```
Var_TempTextBox102 = Val(UserForm2.TextBox102.value)
```

```
Select Case Var_ComboBox18Index
```

```
Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox103 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_valC = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox103 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

```
Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox103 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_valC = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox103 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

```
Case 3 'Selecionada distribuição Normal
```

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox103 <> 0 And Var_TempTextBox104 <> 0 Then
    'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
    var_valC = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox103 & "," & Var_TempTextBox104 & ")"
    s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC
    MsgBox "Done"
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox103 <> 0 And Var_TempTextBox104 <> 0 Then
        'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
        var_valC = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox103 & "," & Var_TempTextBox104 & ")"
        s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC
        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox103 <> 0 And Var_TempTextBox104 <> 0 Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
        If (Var_TempTextBox103 < Var_TempTextBox104) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_valC = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox103 & "," & Var_TempTextBox104 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
        End If
    Else
```

```

        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox103 <> 0 And Var_TempTextBox104 <> 0 And Var_TempTextBox102 <> 0
    Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox103 < Var_TempTextBox104) And (Var_TempTextBox104 <
Var_TempTextBox102) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_valC = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox103 & "," & Var_TempTextBox104 & "," &
Var_TempTextBox102 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton40_Click()

Dim m As Model
Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis
Set m = ThisDocument.Model

```

Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label146.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label146.Visible = True

UserForm2.Label147.Caption = "Mode"

UserForm2.Label147.Visible = True

UserForm2.Label148.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label148.Visible = True

UserForm2.TextBox103.Visible = True

UserForm2.TextBox104.Visible = True

UserForm2.TextBox102.Visible = True

UserForm2.TextBox103.value = "3"

UserForm2.TextBox104.value = "4"

UserForm2.TextBox102.value = "5"

UserForm2.ComboBox18.Visible = True

UserForm2.ComboBox18.value = "Triangular"

Var_TempTextBox103 = Val(UserForm2.TextBox103.value)

Var_TempTextBox104 = Val(UserForm2.TextBox104.value)

Var_TempTextBox102 = Val(UserForm2.TextBox102.value)

var_valC = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox103 & "," & Var_TempTextBox104 & "," & Var_TempTextBox102 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValC")) = var_valC

MsgBox "Done"

End Sub

Private Sub CommandButton41_Click()

'Botão de alteração das variaveis

'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_Combobox19Index = UserForm2.Combobox19.ListIndex

Var_TempTextBox106 = Val(UserForm2.TextBox106.value)

Var_TempTextBox107 = Val(UserForm2.TextBox107.value)

Var_TempTextBox105 = Val(UserForm2.TextBox105.value)

Select Case Var_Combobox19Index

Case 1 'Selecionada distribuição Exponencial

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox106 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_valBp = "Expo" & "(" & Var_TempTextBox106 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp

MsgBox "Done"

Else

MsgBox "Please insert values in all text boxes"

End If

Case 2 'Selecionada distribuição de Poisson

'Carrega valores das textboxes pra variaveis

'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração

If Var_TempTextBox106 <> 0 Then

'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis

var_valBp = "Pois" & "(" & Var_TempTextBox106 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp

MsgBox "Done"

Else

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

Case 3 'Selecionada distribuição Normal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox106 <> 0 And Var_TempTextBox107 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_valBp = "Norm" & "(" & Var_TempTextBox106 & "," & Var_TempTextBox107 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

Case 4 'Selecionada distribuição LogNormal

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox106 <> 0 And Var_TempTextBox107 <> 0 Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_valBp = "Logn" & "(" & Var_TempTextBox106 & "," & Var_TempTextBox107 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp
```

```
MsgBox "Done"
```

```
Else
```

```
MsgBox "Please insert values in all text boxes"
```

```
End If
```

Case 5 'Selecionada distribuição Uniform

```
'Carrega valores das textboxes pra variaveis
```

```
'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
```

```
If Var_TempTextBox106 <> 0 And Var_TempTextBox107 <> 0 Then
```

```
'Verifica se o valor minimo é inferior ao máximo
```

```
If (Var_TempTextBox106 < Var_TempTextBox107) Then
```

```
'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
```

```
var_valBp = "Unif" & "(" & Var_TempTextBox106 & "," & Var_TempTextBox107 & ")"
```

```
s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp
```

```

        MsgBox "Done"
    Else
        MsgBox "Minimum value should be inferior than maximum"
    End If
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

Case 6 'Selecionada distribuição Triangular
    'Carrega valores das textboxes pra variaveis
    'Valida existência de valores e em caso afirmativo procede à alteração
    If Var_TempTextBox106 <> 0 And Var_TempTextBox107 <> 0 And Var_TempTextBox105 <> 0
    Then
        'Verifica se o valor minimo é inferior ao medio e por sua vez ao maximo
        If (Var_TempTextBox106 < Var_TempTextBox107) And (Var_TempTextBox107 <
Var_TempTextBox105) Then
            'Cria string para substituição da expressão e carrega valores nas variaveis
            var_valBp = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox106 & "," & Var_TempTextBox107 & "," &
Var_TempTextBox105 & ")"
            s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp
            MsgBox "Done"
        Else
            MsgBox "Please review Minimum, Mode and Maximum values"
        End If
    Else
        MsgBox "Please insert values in all text boxes"
    End If
Case Else
    MsgBox "Please confirm distribution selection"
End Select
End Sub

Private Sub CommandButton42_Click()

```

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

'Atribui objetos às variáveis

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

UserForm2.Label151.Caption = "Minimum"

UserForm2.Label151.Visible = True

UserForm2.Label152.Caption = "Mode"

UserForm2.Label152.Visible = True

UserForm2.Label153.Caption = "Maximum"

UserForm2.Label153.Visible = True

UserForm2.TextBox106.Visible = True

UserForm2.TextBox107.Visible = True

UserForm2.TextBox105.Visible = True

UserForm2.TextBox106.value = "130"

UserForm2.TextBox107.value = "150"

UserForm2.TextBox105.value = "170"

UserForm2.ComboBox19.Visible = True

UserForm2.ComboBox19.value = "Triangular"

Var_TempTextBox106 = Val(UserForm2.TextBox106.value)

Var_TempTextBox107 = Val(UserForm2.TextBox107.value)

Var_TempTextBox105 = Val(UserForm2.TextBox105.value)

var_valBp = "Tria" & "(" & Var_TempTextBox106 & "," & Var_TempTextBox107 & "," & Var_TempTextBox105 & ")"

s.VariableArrayValueAsVariant(s.SymbolNumber("ValBp")) = var_valBp

MsgBox "Done"

End Sub

```
Private Sub CommandButton43_Click()
```

```
'Botão de alteração dos parametros da simulação
```

```
'Dimensionamento objetos gerais do Arena/SIMAN
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
'Atribui objetos às variáveis
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")) = UserForm2.TextBox192.value
```

```
Var_ComboBox41Index = UserForm2.ComboBox41.ListIndex
```

```
Select Case Var_ComboBox41Index
```

```
Case 0
```

```
    s.InitializeSystemBetweenReplications = True
```

```
Case 1
```

```
    s.InitializeSystemBetweenReplications = False
```

```
End Select
```

```
Var_ComboBox42Index = UserForm2.ComboBox42.ListIndex
```

```
Select Case Var_ComboBox42Index
```

```
Case 0
```

```
    s.InitializeStatisticsBetweenReplications = True
```

```
Case 1
```

```
    s.InitializeStatisticsBetweenReplications = False
```

```
End Select
```

```
Dim Var_TempTextBox188 As String
```

```
If UserForm2.TextBox188.value <> "" Then
```

```
Var_TempTextBox188 = CStr(UserForm2.TextBox188.value)
s.RunMaximumReplications = Var_TempTextBox188
Else
    MsgBox "Please insert values in all text boxes"
End If

End Sub

Private Sub CommandButton44_Click()
    'Botão para leitura dos parametros de simulação

    Dim m As Model
    Dim s As SIMAN

    Set m = ThisDocument.Model
    Set s = m.SIMAN

    ' Atenção ao numero de ordem das textboxes

    UserForm2.TextBox174.value = m.NumberOfReplications
    UserForm2.TextBox173.value = m.WarmUpPeriod
    UserForm2.TextBox190.value = s.InitializeSystemBetweenReplications
    UserForm2.TextBox191.value = s.InitializeStatisticsBetweenReplications

    Var_TempoSimulacao = s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao"))
    UserForm2.TextBox193.value = Val(Var_TempoSimulacao)

    UserForm2.TextBox174.Visible = True
    UserForm2.TextBox173.Visible = True
    UserForm2.TextBox190.Visible = True
    UserForm2.TextBox191.Visible = True
    UserForm2.TextBox193.Visible = True
```

UserForm2.CommandButton43.Visible = True

' Apresentação dos campos para alterações pré-preenchidos

UserForm2.TextBox188.value = UserForm2.TextBox174.value

UserForm2.TextBox188.Visible = True

UserForm2.TextBox192.value = UserForm2.TextBox193.value

UserForm2.TextBox192.Visible = True

If (UserForm2.TextBox190.value = True) Then

 UserForm2.ComboBox41.ListIndex = 0

Else

 UserForm2.ComboBox41.ListIndex = 1

End If

UserForm2.ComboBox41.Visible = True

If (UserForm2.TextBox191.value = True) Then

 UserForm2.ComboBox42.ListIndex = 0

Else

 UserForm2.ComboBox42.ListIndex = 1

End If

UserForm2.ComboBox42.Visible = True

End Sub

Private Sub CommandButton46_Click()

End Sub

Private Sub Label159_Click()

End Sub

```
Private Sub MultiPage1_Change()
' Simulation Parameters
'
' Esconde caixas dos futuros valores
UserForm2.TextBox188.Visible = False
UserForm2.TextBox192.Visible = False
UserForm2.ComboBox41.Visible = False
UserForm2.ComboBox42.Visible = False
' Esconde botão de comando
UserForm2.CommandButton43.Visible = False
' Limpa variaveis
UserForm2.TextBox174.value = ""
UserForm2.TextBox173.value = ""
UserForm2.TextBox193.value = ""
UserForm2.TextBox190.value = ""
UserForm2.TextBox191.value = ""
' Verifica existencia de listas das comboboxs
' Marcador de combobox41 já criada (apenas true e false)
Var_ComboBox41 = UserForm2.ComboBox41.ListIndex
Select Case Var_ComboBox41
    Case -1
        Var_ComboBox41Existe = 0
    Case 0
        Var_ComboBox41Existe = 1
    Case 1
        Var_ComboBox41Existe = 1
    Case Else
```

```
        Var_ComboBox41Existe = 0
End Select

'Marcador de combobox42 já criada (apenas true e false)
Var_ComboBox42 = UserForm2.ComboBox42.ListIndex
Select Case Var_ComboBox42
    Case -1
        Var_ComboBox42Existe = 0
    Case 0
        Var_ComboBox42Existe = 1
    Case 1
        Var_ComboBox42Existe = 1
    Case Else
        Var_ComboBox42Existe = 0
End Select

'Cria lista de opções a aparecer nas ComBoxes dos 'Simulation Parameters
If Var_ComboBox41Existe = 0 Then
    UserForm2.ComboBox41.AddItem "True" 'ListIndex = 0
    UserForm2.ComboBox41.AddItem "False" 'ListIndex = 1
    'Set combo box to first entry
    UserForm2.ComboBox41.ListIndex = 0
    Var_ComboBox41Existe = 1
End If

If Var_ComboBox42Existe = 0 Then
    UserForm2.ComboBox42.AddItem "True" 'ListIndex = 0
    UserForm2.ComboBox42.AddItem "False" 'ListIndex = 1
    'Set combo box to first entry
    UserForm2.ComboBox42.ListIndex = 0
    Var_ComboBox42Existe = 1
End If
```

End Sub

Private Sub TextBox109_Change()

End Sub

Private Sub TextBox117_Change()

End Sub

Private Sub TextBox1_Change()

End Sub

Private Sub TextBox47_Change()

End Sub

Private Sub ToggleButton25_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

UserForm2.Hide

m.BreakOnTime (s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempoSimulacao")))

End Sub

Private Sub ToggleButton26_Click()

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
m.End
```

```
UserForm2.Hide
```

```
UserForm1.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton27_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
'tempos
```

```
UserForm2.TextBox53.value = "30"
```

```
UserForm2.TextBox55.value = "120"
```

```
UserForm2.TextBox57.value = "60"
```

```
MsgBox "Press Update"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton28_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
UserForm2.Label76.Caption = "Minimum"
```

```
UserForm2.Label76.Visible = True
```

```
UserForm2.Label77.Caption = "Mode"
```

```
UserForm2.Label77.Visible = True
```

```
UserForm2.Label78.Caption = "Maximum"
```

```
UserForm2.TextBox60.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox61.Visible = True
```

```
UserForm2.TextBox62.Visible = True
```

```
UserForm2.CommandButton11.Visible = False
```

```
UserForm2.ComboBox4.Visible = True
```

```
UserForm2.ComboBox4.value = "Triangular"
```

```
UserForm2.TextBox60.value = "10"
```

```
UserForm2.TextBox61.value = "12"
```

```
UserForm2.TextBox62.value = "14"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton29_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantA")) = UserForm2.TextBox1.value
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempA")) = UserForm2.TextBox2.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantB")) = UserForm2.TextBox47.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempB")) = UserForm2.TextBox48.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantC")) = UserForm2.TextBox35.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempC")) = UserForm2.TextBox36.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantD")) = UserForm2.TextBox45.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempD")) = UserForm2.TextBox46.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantE")) = UserForm2.TextBox51.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempE")) = UserForm2.TextBox52.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantF")) = UserForm2.TextBox39.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempF")) = UserForm2.TextBox40.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantG")) = UserForm2.TextBox37.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempG")) = UserForm2.TextBox38.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantH")) = UserForm2.TextBox43.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempH")) = UserForm2.TextBox44.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("QuantBp")) = UserForm2.TextBox49.value  
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("TempBp")) = UserForm2.TextBox50.value
```

MsgBox "Update Complete"

End Sub

Private Sub ToggleButton30_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move1")) = UserForm2.TextBox53.value

s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move2")) = UserForm2.TextBox55.value

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Move3")) = UserForm2.TextBox57.value
```

```
MsgBox "Update Complete"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton31_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
'tempos
```

```
UserForm2.TextBox108.value = "5"
```

```
MsgBox "Press Change"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ToggleButton32_Click()
```

```
Dim m As Model
```

```
Dim s As SIMAN
```

```
Set m = ThisDocument.Model
```

```
Set s = m.SIMAN
```

```
s.VariableArrayValue(s.SymbolNumber("Non")) = UserForm2.TextBox108.value
```

MsgBox "Update Complete"

End Sub

Private Sub ToggleButton33_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

Var_TempTextBox194 = Val(UserForm2.TextBox194.value)

Var_TempTextBox195 = Val(UserForm2.TextBox195.value)

Var_TempTextBox196 = Val(UserForm2.TextBox196.value)

Var_TempTextBox197 = Val(UserForm2.TextBox197.value)

Var_TempTextBox198 = Val(UserForm2.TextBox198.value)

Var_TempTextBox199 = Val(UserForm2.TextBox199.value)

Var_TempTextBox200 = Val(UserForm2.TextBox200.value)

Var_TempTextBox201 = Val(UserForm2.TextBox201.value)

Var_TempTextBox202 = Val(UserForm2.TextBox202.value)

Var_TempTextBox203 = Val(UserForm2.TextBox203.value)

Var_TempTextBox204 = Val(UserForm2.TextBox204.value)

Var_TempTextBox205 = Val(UserForm2.TextBox205.value)

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE01")) = Var_TempTextBox194

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE02")) = Var_TempTextBox195

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE03")) = Var_TempTextBox196

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE04")) = Var_TempTextBox197

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PE05")) = Var_TempTextBox198

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Prep")) = Var_TempTextBox199

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM01")) = Var_TempTextBox200

s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PM02")) = Var_TempTextBox201

```
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV01")) = Var_TempTextBox202  
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("PV02")) = Var_TempTextBox203  
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Pack")) = Var_TempTextBox204  
s.ResourceCapacity(s.SymbolNumber("Armazem")) = Var_TempTextBox205
```

End Sub

Private Sub ToggleButton34_Click()

Dim m As Model

Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model

Set s = m.SIMAN

'Quantidades

UserForm2.TextBox194.value = "1"

UserForm2.TextBox195.value = "1"

UserForm2.TextBox196.value = "1"

UserForm2.TextBox197.value = "1"

UserForm2.TextBox198.value = "1"

UserForm2.TextBox199.value = "1"

UserForm2.TextBox200.value = "1"

UserForm2.TextBox201.value = "1"

UserForm2.TextBox202.value = "1"

UserForm2.TextBox203.value = "1"

UserForm2.TextBox204.value = "1"

UserForm2.TextBox205.value = "1"

MsgBox "Press Update"

End Sub

```
Private Sub ToggleButton6_Click()

'Carrega para o modelo os valores para a estratégia 0 (default)
Dim m As Model
Dim s As SIMAN

Set m = ThisDocument.Model
Set s = m.SIMAN

'Quantidades
UserForm2.TextBox1.value = "20"
UserForm2.TextBox47.value = "4"
UserForm2.TextBox35.value = "20"
UserForm2.TextBox45.value = "20"
UserForm2.TextBox51.value = "4"
UserForm2.TextBox39.value = "4"
UserForm2.TextBox37.value = "4"
UserForm2.TextBox43.value = "4"
UserForm2.TextBox49.value = "1"

'Tempo entre chegadas (dias)
UserForm2.TextBox2.value = "5"
UserForm2.TextBox48.value = "1"
UserForm2.TextBox36.value = "5"
UserForm2.TextBox46.value = "5"
UserForm2.TextBox52.value = "1"
UserForm2.TextBox40.value = "1"
UserForm2.TextBox38.value = "1"
UserForm2.TextBox44.value = "1"
UserForm2.TextBox50.value = "1"
MsgBox "Press Update"
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_Click()
```

```
End Sub
```