



## ANÁLISE DE MELHORIAS EM PROCESSOS DE UMA CONFECÇÃO DE VESTIDOS INFANTIS POR MEIO DE SIMULAÇÃO

### Iara de Cássia Dias

Tecnóloga em Logística, atualmente cursando Tecnologia em Comércio Exterior. Monitora em simulação computacional. Fatec Zona Leste. *E-mail:* iara.cassiaz7@gmail.com

### Maria das Mercês Melo Silva

Tecnóloga em Logística. Fatec Zona Leste. *E-mail:* mercsmelo@gmail.com

### Roberto Ramos de Moraes

Engenheiro mecânico, com pós-graduação *lato sensu* em Administração de Materiais e Logística, mestrado em Engenharia de Produção. Atuou em empresas dos setores metalúrgico, de papel e celulose, e alimentício. Professor da Fatec, *campi* Zona Leste e Carapicuíba, e da Universidade Presbiteriana Mackenzie, no curso de Administração de Empresas. *E-mail:* rrmoraes@uol.com.br

### Resumo

Este artigo se propôs a analisar os processos em uma confecção de vestidos infantis, cujo problema estava relacionado à produtividade. Como objetivo geral, esta pesquisa se propôs a avaliar a variação da produtividade por meio de mudança na alocação de mão de obra. A metodologia uti-

São Paulo, v. 1,  
n. 1, p. 130-149,  
jan./jun. 2019

Recebido em:  
12/03/2019

Aprovado em:  
27/03/2019

lizada neste trabalho se caracteriza como quantitativa e analítica. Para a coleta de dados foi necessário observar as etapas envolvidas nos processos de confecção dos vestidos e registrar os tempos de execução. A pequena fábrica localiza-se no interior de São Paulo e trabalha confeccionando vestidos encomendados e para o comércio. Cada costureira é responsável por confeccionar um vestido do início ao fim. Após a coleta de dados e de sua inserção no software Arena®, constatou-se que os gargalos eram as costureiras, e algumas dessas permaneciam 100% do tempo ocupadas. Propuseram-se melhorias para os processos de confecção dos vestidos, o que impactou a produtividade da confecção, passando de 45 vestidos confeccionados, em média, para 56 vestidos. A implementação melhorou inclusive a organização e a flexibilidade da confecção.

**Palavras-chave:** simulação; processos; confecção; produtividade.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor têxtil e de confecções é uma das indústrias mais tradicionais da economia brasileira. Além de possuir uma participação significativa no crescimento econômico, este setor é um dos maiores impulsionadores do desenvolvimento do país.

Segundo a Associação Brasileira do Vestuário (ABRAVEST, 2014), o ramo de confecção é formado por 17 grupos: Linha Praia, Infantojuvenil e Bebê, Roupas Profissionais, Uniformes Escolares, Camisas, Malharia, Roupas Sociais Masculinas, Moda Boutique, Malharia Retilínea, *Jeans*, *Sportwear*, *Surfwear*, Roupas Íntimas Masculina e Feminina, Meias, Bordados, *Lingerie* Dia e *Lingerie* Noite. Ainda de acordo com a Abravest, as indústrias são formadas por empresas de médio e pequeno porte.

Geralmente, o ramo da confecção possui duas características marcantes. A primeira é a forte dependência de mão de obra, e a segunda é a diversidade de modelos das roupas, uma exigência desse ramo.

A forte dependência da mão de obra está ligada ao fato de que as atividades são mais críticas e menos automatizadas no processo de produção em uma confecção. Além disso, essas atividades são realizadas por máquinas que requerem a presença constante de operadoras. A atividade de costura está fortemente ligada à habilidade de quem a exerce (costureiras), aproximando-a da natureza artesanal.

Sendo assim, durante o processo de produção, podem-se gerar vários gargalos, ocasionando também atrasos nas entregas dos pedidos.

Em vista disso, o objetivo geral deste trabalho foi analisar o processo de produção de vestidos infantis em uma empresa de confecção de pequeno porte no interior de São Paulo. Já o objetivo específico foi avaliar o aumento da produtividade por meio de mudança na alocação de mão de obra.

Dentre os softwares de simulação, neste trabalho, utilizou-se o Arena, sendo o mais requisitado no mundo empresarial e acadêmico.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 *Produção artesanal*

Para Vernant (2008), o artesanato, é entendido como uma produção de bens limitada feita manualmente ou com ferramentas simples, na qual o artesão detém o conhecimento da técnica de produção e é responsável por todo o processo, desde a criação até a comercialização de cada peça.

Segundo o Sebrae (2014), atualmente o fazer manual está valorizado. O artesanato é a contrapartida à massificação e uniformização de produtos globalizados. Ou seja, os consumidores têm buscado peças diferenciadas e originais em todos os segmentos. Além disso, o artesanato é responsável por promover o resgate cultural e o fortalecimento da identidade regional.

Freitas (2006) ainda afirma que o artesanato trouxe uma grande contribuição para o desenvolvimento da manufatura. E foi, sem dúvida, a manufatura que contribuiu para a marginalização do artesanato diante do processo de modernização da produção das sociedades pré-capitalistas.

### 2.2 *Processo por divisão de trabalho*

Segundo Slack *et al.* (1996), a ideia de dividir o total de tarefas em pequenas partes, cada uma delas desempenhada por uma só pessoa, é chamada divisão de trabalho.

Castro (2012) define divisão de trabalho como sendo a especificação do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, de modo a satisfazer os requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo.

Brites (2000) ainda cita que a crescente globalização do mercado e o consequente aumento da necessidade de competitividade têm levado as empresas a um profundo questionamento das formas de organização do trabalho (OT), com vistas à redução de custos, aumento de produtividade e da flexibilidade.

### **2.3 Sistema de produção empurrada**

De acordo com Nicodemo (2009), o ambiente que originou a produção empurrada foi desenvolvido no início da era industrial, considerando um ambiente muito peculiar àquela época. Com uma demanda de mercado infinita e competição inexistente, os custos não determinavam o lucro da empresa, a qualidade não era importante e a única preocupação era o volume de produção.

Segundo Fernandes (2013), com o avanço dos estudos, Joseph Orlick criou, em 1975, o sistema MRP (Planejamento das Necessidades de Materiais). De acordo com o autor, é um sistema de planejamento e controle da produção empurrada que visa ao atendimento das necessidades de materiais por meio de um planejamento mestre, do controle de estoques, da lista de materiais e da geração de ordens de produção.

Para Tubino (2000), em um sistema de produção empurrada, a informação dos modelos de produtos a serem produzidos é gerada a partir da programação da produção, que é orientada pela previsão da demanda. As saídas dessa programação são as Ordens de Produção (OP) e as Ordens de Compra (OC).

### **2.4 Sistema de produção puxada**

Fernandes (2013) cita que, no sistema de produção puxada, o fluxo dos materiais é o mais importante. Assim, o acúmulo de materiais entre processos é considerado um desperdício e o principal objetivo do sistema é reduzir estoques e evitar superproduções.

Para Corrêa e Gianesi (2009), a principal característica desse sistema é puxar a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda. Sendo assim, nesse sistema puxado, o material somente é processado em uma operação se ele é requerido pela operação subsequente do processo.

De acordo com Liker (2005), uma das ferramentas mais conhecidas para a aplicação da produção puxada é o Kanban, cuja função é atuar como mecanismo de gestão visual para regulação de estoques e indicação de necessidades de produção.

## **2.5 Setor têxtil e de confecção**

Para Mello (2017), o setor têxtil e de confecção é um dos segmentos de maior tradição no ramo industrial, mantendo uma posição importante e de destaque na economia, abrigando um grande número de empresas em sua cadeia produtiva.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2017), o Brasil possui uma das cadeias têxteis mais completas do Ocidente, produzindo desde as fibras até as confecções. Ainda segundo a Abit (2013), o setor reúne mais de 32 mil empresas, das quais mais de 80% são confecções de pequeno e médio porte, em todo o território nacional.

O setor é responsável por empregar 1,7 milhão de brasileiros, e, desse montante, 75% são funcionários do segmento de confecção, a maior parte composta de mulheres.

Segundo a Abit (2017), os dados do setor referentes ao ano de 2017 são os seguintes:

- **Faturamento da cadeia têxtil e de confecção:** US\$ 45 bilhões, contra US\$ 39,3 bilhões em 2016.
- **Exportações (sem fibra de algodão):** US\$ 1 bilhão.
- **Importações (sem fibra de algodão):** US\$ 5,1 bilhões, contra US\$ 4,2 bilhões em 2016.
- **Saldo da balança comercial (sem fibra de algodão):** US\$ 4,1 bilhões negativos, contra 3,2 bilhões negativos em 2016.

- **Investimentos no setor:** R\$ 1,9 milhão, contra R\$ 1,674 milhão em 2016.
- **Produção média de confecção:** 5,9 bilhões de peças (vestuário + meias e acessórios + cama, mesa e banho), contra 5,7 bilhões de peças em 2016.
- **Produção média têxtil:** 1,7 milhão de toneladas, contra 1,6 milhão de toneladas em 2016.
- **Varejo de vestuário:** 6,71 bilhões de peças, contra 6,3 bilhões de peças em 2016.
- **Trabalhadores:** 1,479 milhão de empregados diretos e 8 milhões se adicionarmos os indiretos e efeito renda, dos quais 75% são de mão de obra feminina.
- Segundo maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para alimentos e bebidas (juntos).
- Segundo maior gerador do primeiro emprego.
- Quarto maior parque produtivo de confecção do mundo.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracteriza-se como quantitativa (tempos, custos), apresentando caráter descritivo e explicativo (em relação ao estudo de caso e às etapas dos processos de produção). Para coleta de dados, foram necessários dois dias.

A técnica utilizada para realizar esta análise foi a simulação. Segundo Banks (1998 apud SANTOS NETO; SALES, 2015), simulação é uma técnica de solução de um problema pela análise ou um modelo que descreve o comportamento de um sistema usando um computador digital.

De acordo com Santos Neto e Sales (2015), a simulação de um modelo permite entender a dinâmica de um sistema, assim como analisar e prever o efeito de mudanças que se introduzam neste. Ou seja, quanto mais características significativas do sistema forem introduzidas, mais real será sua representação.

## 4. ESTUDO DE CASO

A pesquisa foi realizada em uma confecção de vestidos infantis de pequeno porte no interior de São Paulo. A confecção conta com poucos funcionários – no local trabalham seis costureiras – e funciona de segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.

A confecção produz vestidos para crianças de 1 a 12 anos, trabalhando com encomendas e vendas para lojas de roupas.

Em geral, a produção de cada vestido infantil envolve de oito a nove processos. Em relação à encomenda, tem-se o processo de prova e ajuste, quando é necessário.

Cada costureira é responsável por todos os processos que envolvem a confecção do vestido, ou seja, a costureira 1 confecciona o vestido do início ao fim, podendo permanecer na mesma máquina durante todo o processo.

### 4.1 Vestidos e seus respectivos processos

A produção de cada vestido é constituída de várias etapas, variando muito de acordo com o modelo e o tecido escolhido para confeccionar a peça. Veremos a seguir quais são as etapas dos respectivos modelos analisados na confecção.

#### Quadro 1

#### Etapas para a confecção dos vestidos (comércio)

Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparação frente e costas.</li><li>2. Confecção da manga e marcação dos detalhes.</li><li>3. Confecção e costura da saia.</li><li>4. Costura da manga e dos detalhes.</li><li>5. Junção de pala e saia.</li><li>6. Aplicação de cintinho e finalização.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparação frente e costas.</li><li>2. Confecção de forro, pala e junção frente e costas.</li><li>3. Juntar as costuras e reforçar.</li><li>4. Confecção e costura da saia.</li><li>5. Confecção da faixa para a cintura e da parcela.</li><li>6. Junção das duas partes, pala e saia.</li><li>7. Processo de costura reta e zigue-zague para finalizar.</li><li>8. Aplicação dos detalhes e acabamento.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparação frente e costas.</li><li>2. Junção 1: frente e costura da pala, aplique de renda na argola e nas clavias, costura viés.</li><li>3. Junção 2: fechamento e acabamento das clavias.</li><li>4. Confecção da saia.</li><li>5. Junção das duas partes e costura de segurança.</li><li>6. Aplicação de babados e acerto de costuras.</li><li>7. Acabamento e aplicação de laço.</li></ol>

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O Quadro 2 representa os processos dos vestidos encomendados na confecção.

## Quadro 2

### Etapas para a confecção dos vestidos (encomenda)

Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparação frente e costas.</li><li>2. Confecção da manga e marcação dos detalhes.</li><li>3. Confecção da saia.</li><li>4. Costura da manga e dos detalhes.</li><li>5. Pré-junção de pala e saia.</li><li>6. Ajuste do modelo (quando necessário).</li><li>7. Costura definitiva e de reforço.</li><li>8. Aplicação de cintinho e finalização.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparação frente e costas.</li><li>2. Confecção de forro, pala, frente e costas.</li><li>3. Juntar as costuras e reforçar.</li><li>4. Confecção da saia.</li><li>5. Confecção da faixa para a cintura e da parcela.</li><li>6. Pré-junção das duas partes (pala e saia).</li><li>7. Processo de ajuste (quando necessário).</li><li>8. Processo de costura reta e zigue-zague para finalizar.</li><li>9. Aplicação dos detalhes e acabamento.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Preparação frente e costas.</li><li>2. Confecção da pala.</li><li>3. Confecção das manguinhas princesas.</li><li>4. Junção: frente e costas e acabamento da manguinha.</li><li>5. Confecção da saia.</li><li>6. Pré-junção das duas partes: pala e saia.</li><li>7. Processo de ajuste (quando necessário).</li><li>8. Aplicação de babados e acerto das costuras.</li><li>9. Acabamento e aplicação de laço.</li></ol>

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

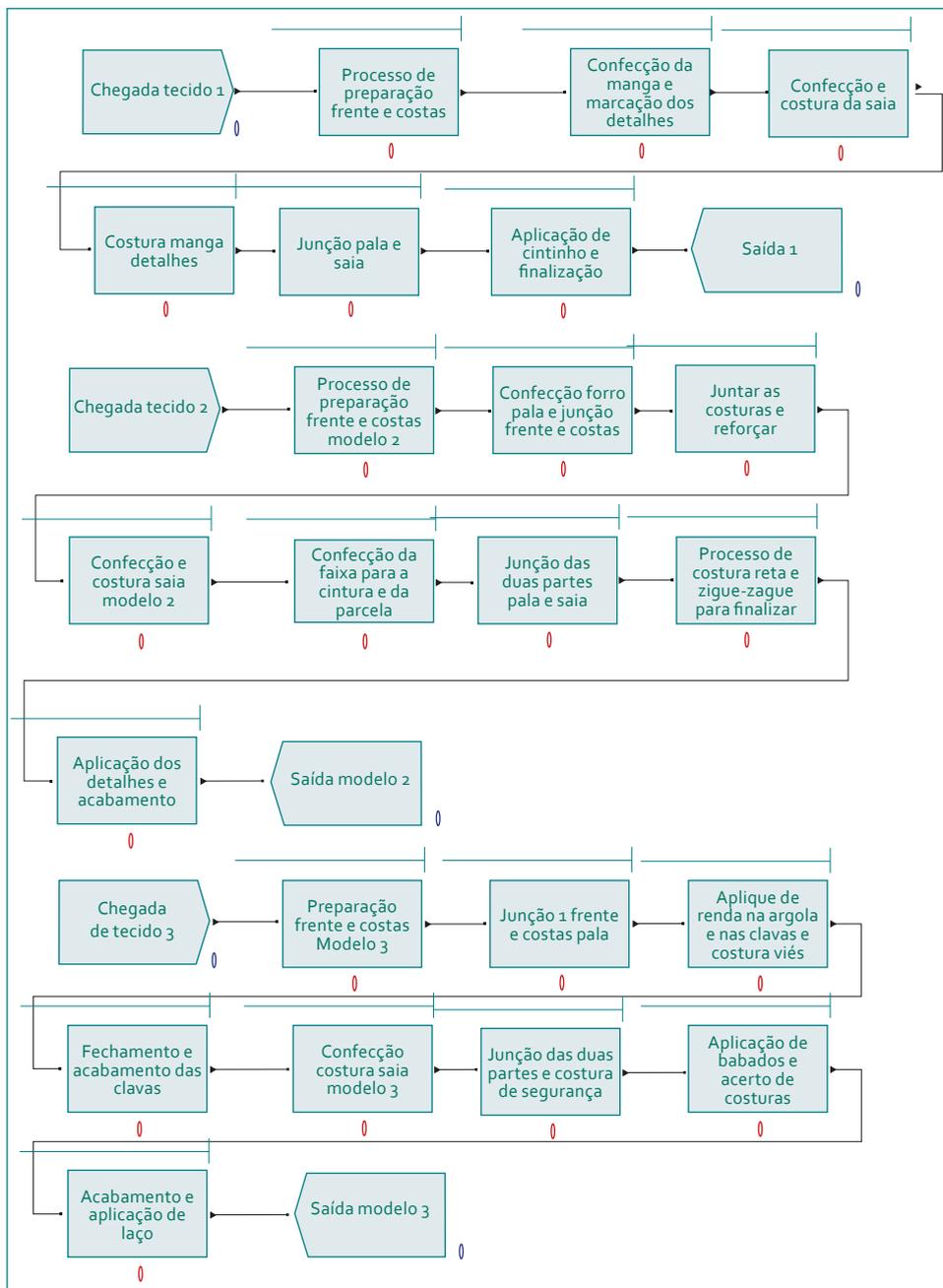
Geralmente, antes da costura definitiva e do reforço, nos modelos que são encomendados, os vestidos passam por uma prova. Esse processo serve para verificar se o vestido confeccionado se adequa ao corpo da criança. Estando tudo de acordo, o vestido é finalizado.

Porém, se algo não estiver de acordo, o vestido é ajustado e, posteriormente, finalizado e entregue.

A seguir, o processo de confecção dos vestidos retratado no *software* Arena, nos dois casos.

Figura 1

Modelo 1. Processo de confecção dos vestidos

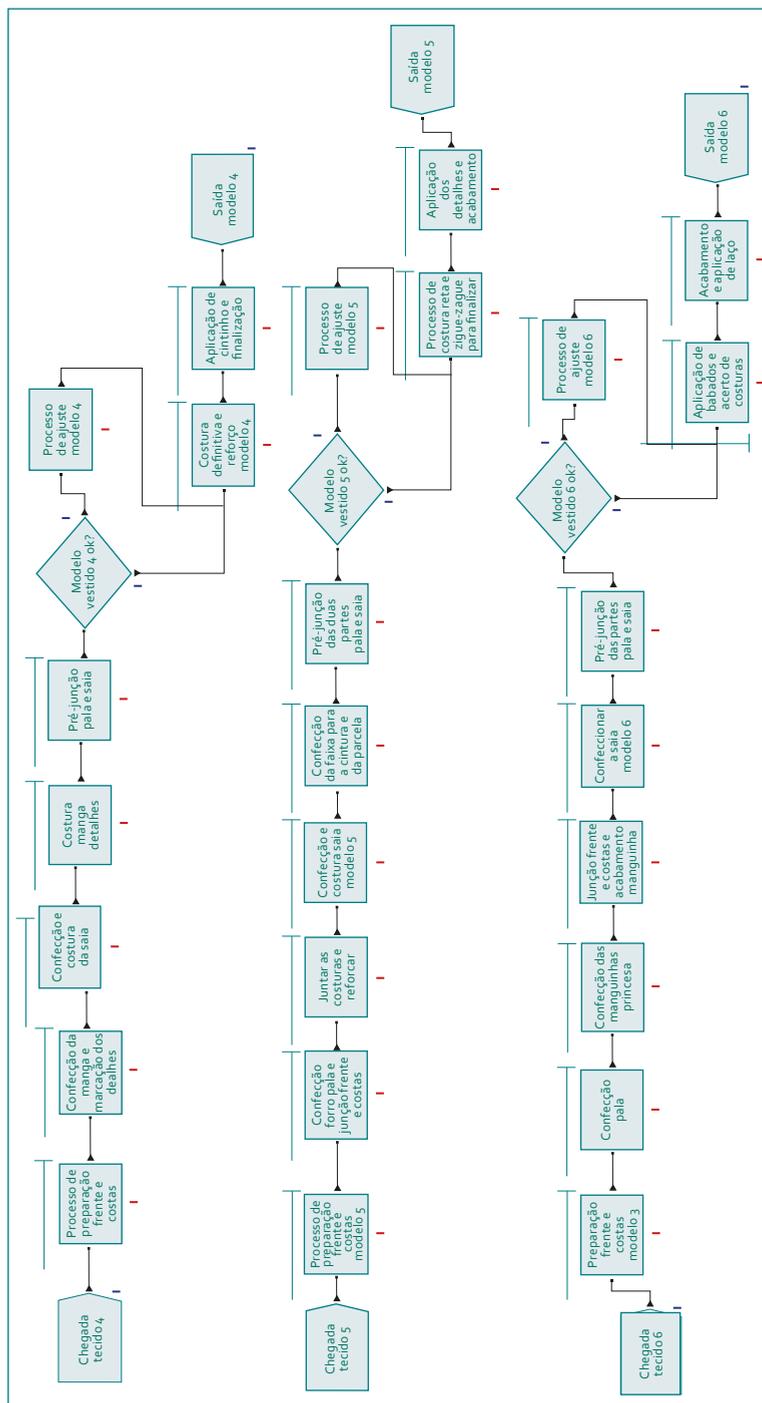


Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

A Figura 2 representa os modelos de vestidos encomendados.

Figura 2

Modelo 1.2. Processo dos vestidos encomendados



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

#### 4.2 Discussão dos resultados

Para o primeiro cenário, o modelo foi replicado cinco vezes, por 8 horas de trabalho e durante 30 dias. Esses dados foram escolhidos de acordo com o funcionamento do estabelecimento a fim de realizar uma análise precisa.

De acordo com o primeiro relatório, referente aos modelos confeccionados para o comércio, os resultados foram os seguintes:

Tabela 1

#### Utilização dos recursos (Modelo 1)

Utilização dos recursos ( <i>Instantaneous Utilization</i> )		
	<i>Average (Média)</i>	<i>Half Width (Intervalo de confiança)</i>
Costureira 1	0,5561	0,01
Costureira 2	0,7167	0,01
Costureira 3	0,7545	0,01

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

De acordo com os resultados do relatório, o maior recurso em utilização é a costureira número 3 – ela permanece 0,7545 (75,45%) do tempo ocupada. As costureiras 1 e 2 passam, respectivamente, 0,5561 (55,61%) e 0,7167 (71,67%) do tempo trabalhando.

O relatório também fornece dados em relação à entidade (*entity*), ou seja, informações sobre os modelos (vestidos), quantidade que entrou (*number in*), quantidade que saiu (*number out*) e quantidade que permaneceu em trabalho/processo (*work in process*).

Tabela 2

Dados referentes à entidade (Modelo 1)

Número de entidades que entrou no sistema ( <i>Number in</i> )		
	<i>Average (Média)</i>	<i>Half Width (Intervalo de confiança)</i>
<b>Modelo 1</b>	15.0000	0,00
<b>Modelo 2</b>	15.0000	0,00
<b>Modelo 3</b>	15.0000	0,00
Número de entidades que saíram do sistema ( <i>Number Out</i> )		
	<i>Average (Média)</i>	<i>Half Width (Intervalo de confiança)</i>
<b>Modelo 2</b>	15.0000	0,00
<b>Modelo 3</b>	15.0000	0,00
<b>Modelo 1</b>	15.0000	0,00
Permaneceram em processo ( <i>Work in Process</i> )		
	<i>Average (Média)</i>	<i>Half Width (Intervalo de confiança)</i>
<b>Modelo 1</b>	5.1695	0,14
<b>Modelo 2</b>	6.6557	0,15
<b>Modelo 3</b>	7.2603	0,15

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Em média, saíram do sistema 45 vestidos confeccionados.

Os próximos relatórios referem-se aos modelos encomendados. De acordo com o relatório do Arena, no primeiro cenário, os resultados obtidos foram:

Tabela 3

Utilização dos recursos 1.2 (vestidos encomendados)

Utilização dos recursos ( <i>Instantaneous Utilization</i> )		
	<b>Average (Média)</b>	<b>Half Width (Intervalo de confiança)</b>
<b>Costureira 4</b>	1,0000	0,00
<b>Costureira 5</b>	1,0000	0,00
<b>Costureira 6</b>	1,0000	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

De acordo com o relatório do Arena, neste segundo caso, todas as costureiras trabalham sem folga, pois permanecem 100% do tempo ocupadas.

Segundo o relatório referente aos modelos dos vestidos encomendados, temos os seguintes dados para o número de entradas (*number in*), número de saídas (*number out*) e os que permaneceram em processo (*work in process*):

Tabela 4

Dados referentes à entidade (vestidos encomendados, Modelo 1.2)

Entraram no sistema ( <i>Number In</i> )		
	<b>Average (Média)</b>	<b>Half Width (Intervalo de confiança)</b>
<b>Modelo 4</b>	31.0000	0,00
<b>Modelo 5</b>	31.0000	0,00
<b>Modelo 6</b>	31.0000	0,00

*(continua)*

Tabela 4

Dados referentes à entidade (vestidos encomendados, Modelo 1.2) (continuação)

Saíram do sistema ( <i>Number Out</i> )		
	<i>Average</i> (Média)	<i>Half Width</i> (Intervalo de confiança)
<b>Modelo 4</b>	17.0000	1,24
<b>Modelo 5</b>	14.4000	0,68
<b>Modelo 6</b>	14.0000	0,88
Permaneceram em processo ( <i>Work in Process</i> )		
	<i>Average</i> (Média)	<i>Half Width</i> (Intervalo de confiança)
<b>Modelo 4</b>	7.4407	0,69
<b>Modelo 5</b>	8.2918	0,58
<b>Modelo 6</b>	8.8992	0,38

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Como proposta de melhoria para o processo, foi adotada a divisão de tarefas para a confecção dos vestidos, ou seja, cada costureira ficaria responsável por uma etapa na confecção dos vestidos. No estágio atual, uma única costureira é responsável por todo o processo que envolve o vestido, o que a leva a permanecer trabalhando sem folga. Dessa forma, a capacidade de entrada de entidades no sistema se restringe a 15.

Dividindo-se as etapas, é possível que as costureiras trabalhem com mais folga e, com isso, pode-se aumentar a capacidade de entradas de entidades no sistema.

Com a divisão, as etapas dos processos dos vestidos confeccionados para o comércio ficam da seguinte forma:

### Quadro 3

#### Divisão dos processos da confecção (vestidos para comércio)

Vestido 1	Vestido 2	Vestido 3
Preparação frente e costas, confecção: pala e manga (Costureira 1).	Preparação frente e costas, confecção: pala, forro e parcela (Costureira 1).	Preparação frente e costas, confecção: pala, gola e clava (Costureira 1).
Acabamento pala e manga (Costureira 1).	Pré-acabamento pala, forro e parcela (Costureira 1).	Acabamento pala e fechamento das clavas (Costureira 1).
Confecção da saia modelo 1 (Costureira 2).	Confecção da saia modelo 2 (Costureira 2).	Confecção da saia modelo 3 (Costureira 2).
Junção: saia e pala 1 (Costureira 2).	Junção: pala, parcela e saia 2 (Costureira 2).	Junção: pala e saia 3 (Costureira 2).
Reforço e acabamento das costuras (Costureira 3).	Reforço e acabamento das costuras (Costureira 3).	Reforço e acabamento das costuras (Costureira 3).
Aplicação: bainha e cintinho, modelo 1 (Costureira 3).	Aplicação: bainha e faixa, modelo 2 (Costureira 3).	Aplicação babado e laço, modelo 3 (Costureira 3).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

A divisão dos processos também foi aplicada na confecção dos vestidos encomendados.

### Quadro 4

#### Divisão dos processos da confecção (vestidos encomendados)

Vestido 4	Vestido 5	Vestido 6
Preparação frente e costas, confecção: manga, pala e detalhes. Modelo 4 (Costureira 4).	Preparação frente e costas, confecção: pala, forro e parcela. Modelo 5 (Costureira 4).	Preparação frente e costas, confecção: manga princesa e pala. Modelo 6 (Costureira 4).
Pré-acabamento: pala e manga. Modelo 4 (Costureira 4).	Pré-acabamento pala, forro e parcela. Modelo 5 (Costureira 4).	Pré-acabamento pala e manga. Modelo 6 (Costureira 4).
Confecção da saia, aplicação das preguinhas. Modelo 4 (Costureira 5).	Confecção da saia, aplicação de babados. Modelo 5 (Costureira 5).	Confecção da saia e aplicação de renda. Modelo 6 (Costureira 5).
Pré-junção das duas partes. Modelo 4 (Costureira 5).	Pré-junção das duas partes. Modelo 5 (Costureira 5).	Pré-junção das duas partes. Modelo 6 (Costureira 5).
Processo de ajuste. Modelo 4 (Costureira 6).	Processo de ajuste. Modelo 5 (Costureira 6).	Processo de ajuste. Modelo 6 (Costureira 6).

(continua)

## Quadro 4

### Divisão dos processos da confecção (vestidos encomendados) (continuação)

Vestido 4	Vestido 5	Vestido 6
Costura definitiva, acabamento, detalhes e finalização. Modelo (Costureira 6).	Costura definitiva, acabamento, detalhes e finalização. Modelo 5 (Costureira 6).	Costura definitiva, acabamento, detalhes e finalização. Modelo 6 (Costureira 6).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Com as mudanças adotadas para análise, os resultados obtidos de acordo com o Arena foram os seguintes:

## Tabela 5

### Utilização dos recursos após a melhoria (Modelo 1)

Vestidos para o comércio (processo com melhoria)				
<i>Resource/Usage</i>				
<i>Instantaneous Utilization</i>				
	<i>Average</i> (antes)	<i>Average</i> (depois)	<i>Half Width</i> (antes)	<i>Half Width</i> (depois)
Costureira 1	0,5561	0,1000	0,01	0,00
Costureira 2	0,7167	0,7250	0,01	0,05
Costureira 3	0,7545	0,7205	0,01	0,04
Saídas vestidos	45	58		

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

De acordo com o relatório do Arena, após a melhoria, o gargalo encontra-se agora na costureira 1, pois ela é responsável pelo início da operação. Já as costureiras 2 e 3 trabalham com quase a mesma média. Neste segundo cenário, saíram, em média, 58 vestidos do sistema, ou seja, houve um aumento na capacidade de produção.

Em relação ao modelo 1.2, que retrata os processos dos vestidos encomendados, após a aplicação da melhoria para análise foi possível identificar também algumas diferenças.

Tabela 6

### Utilização dos recursos após a melhoria (Modelo 1.2)

Vestidos encomendados (processo com melhoria)				
<i>Resource/Usage</i>				
<i>Instantaneous Utilization</i>				
	<i>Average</i> (antes)	<i>Average</i> (depois)	<i>Half Width</i> (antes)	<i>Half Width</i> (depois)
Costureira 4	1,0000	1,0000	0,00	0,00
Costureira 5	1,0000	0,7057	0,00	0,02
Costureira 6	1,0000	0,5134	0,00	0,03
Saídas vestidos	45	56		

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

De acordo com o relatório do Arena, nesse segundo cenário do modelo 1.2, o gargalo também se encontra na primeira costureira, nesse caso, a costureira número 4. Ela permanece ocupada 100% do tempo, pois é responsável pelo início da confecção. As costureiras 5 e 6 trabalham com mais folga. Após a aplicação da melhoria no modelo 1.2, saíram do sistema, em média, 56 vestidos. Como no caso anterior (modelo 1 com melhoria), também houve um aumento na capacidade de produção dos vestidos encomendados.

#### 4.3 Implementação das mudanças

As mudanças propostas, conforme os modelos de simulação apresentados no tópico anterior, foram implementadas na empresa. Houve melhoria nos resultados, e a média de unidades confeccionadas passou para 60 vestidos destinados ao comércio e 50 vestidos por encomenda.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos com este trabalho que a simulação é uma importante ferramenta de decisão, que permite analisar os processos e identificar seus problemas, facilitando a inserção de melhorias, já que permite criar e testar cenários antes da real implementação da mudança, evitando possíveis erros e gastos desnecessários.

No caso da confecção, essa ferramenta mostrou-se muito útil e precisa, tornando possível identificar os problemas decorrentes dos processos na confecção dos vestidos e auxiliando na criação de ideias para possíveis melhorias por meio dos cenários modelados. O uso da simulação permitiu relatar os impactos da possível melhoria, sendo esta a divisão dos processos por costureira, o que diminuiu a utilização dos recursos nos dois modelos, porém, aumentando-se o tempo de permanência em trabalho das primeiras costureiras de cada processo – no modelo 1, a costureira 1 e no modelo 1.2, a costureira 4, responsáveis pelo início dos processos. Após a aplicação das melhorias, em ambos os casos, saíram mais vestidos do sistema, gerando um aumento de produção. Porém, ainda há gargalos no sistema, tornando contínua a busca pela melhoria dos processos.

Por fim, a simulação torna-se importante não somente na identificação de gargalos e na avaliação dos impactos das possíveis melhorias, mas também no detalhamento de postos de trabalho, na padronização das operações, nas análises e melhorias em *layouts*, nos estudos de tempos, entre outros fatores. Torna-se também uma forte aliada para as empresas, sejam elas de grande, médio ou pequeno porte, que buscam melhorar seus processos. Ambos os objetivos deste trabalho foram atingidos.

### USING ARENA SOFTWARE IN SIMULATION FOR ANALYSIS OF IMPROVEMENTS IN PROCESSES OF A CLOTHING OF CHILDREN'S DRESSES

#### Abstract

simulation is a powerful tool that allows you to create and create diverse scenarios and situations for studies and analysis. Thus, this work aimed to analyze the processes of making

children's dresses, whose problem was related to productivity. The objective of this research was to evaluate the increase in productivity through a change in the allocation of labor. The methodology used in this work is characterized as quantitative and descriptive. For the data collection, it was necessary to observe the steps involved in the processes of making the dresses and thus collecting the times. The small factory is located in the interior of São Paulo and works in the preparation of commissioned dresses and for the commerce. Each dressmaker was responsible for making a dress from start to finish. After the data collection, and their insertion in the ARENA software, the bottlenecks were the seamstresses, some of them remaining 100% of the time occupied. Through the ARENA software, it was possible to propose improvements to the dressmaking processes, an improvement that greatly helped the manufacturing productivity, that is, after the implementation of the improvement, the dressmakers went from 45 dresses on average to 56 dresses. The implementation has improved the organization and the flexibility of the confection.

**Keywords:** Scenarios; Seamstresses; Data; Productivity; Report.

## Referências

- ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. *Cenários, desafios, perspectivas, demandas*. 2013. Disponível em: <http://www.abit.com.br>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- ABIT. Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. *Perfil do setor*. 2017. Disponível em: <http://www.abit.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- ABRAVEST. Associação Brasileira do Vestuário. *Dados do setor*. 2014. Disponível em: <http://www.abraviest.org.br>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- BRITES, A. S. A. *Um estudo da organização do trabalho nas empresas industriais do município de Itajubá*. 2000. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2000.
- CASTRO, M. T. M. de. Uma aplicação dos conceitos de organização do trabalho para melhoria do processo produtivo de uma linha de fabricação de placas de circuito impresso. *Revista Eletrônica Unisep*, 2012. Disponível em: <http://www.unifia.edu.br>. Acesso em: 25 jul. 2018.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. *Just in time, MRP e OPT: um enfoque estratégico*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- FERNANDES, G. W. *A utilização do Kanban e MRP em uma indústria eletrônica com sistema híbrido de produção*. Juiz de Fora, 2013. Disponível em: [www.ufjf.br/](http://www.ufjf.br/)

- engenhariadeproducao/files/204/09/2012\_3\_guilherme.pdf. Acesso em: 25 jul. 2018.
- FREITAS; A. L. C. *Design e artesanato: uma experiência de inserção da metodologia de projeto de produto*. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- LIKER, J. K. *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MELLO, A. Faturamento do setor têxtil deve subir em 5,5% em 2018, aponta Abit. *Valor Econômico*, 2017. Disponível em: <http://www.valor.com.br>. Acesso em: 23 mar. 2018.
- NICODEMO; L. G. *O sistema de produção puxado*. 2009. Disponível em: <http://www.soartigos.com/artigos/182310/o-sistema-de-producao-puxado/>. Acesso em: 26 jul. 2018.
- SANTOS NETO, A. S.; SALES, E. T. C. *Análise do processo de produção em uma empresa de confecção sob o ponto de vista da simulação computacional*. Inovarse, 2015. Disponível em: <http://www.inovarse.org>. Acesso em: 21 mar. 2018.
- SEBRAE. Programa SEBRAE de Artesanato. Disponível em: <http://www.bibliotecas.sebrae.com.br>. Acesso em: 24 mar. 2018.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1996.
- TUBINO, D. F. *Manual do planejamento e controle da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- VERNANT, J. P. *Mito e pensamento entre os gregos*. São Paulo: Paz Terra, 2008.