# Referências

ABIT. **Relatório de Atividades ABIT 2015**. São Paulo: Ligia Santos Rissardi, 2016. 74 p.

ALBERTIN, A. L. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. **Revista de Administração de Empresas**, v. 41, n. 3, p. 42-50, 2001.

ALEM, D.; MORABITO, R. Planejamento da produção sob incerteza: Programação estocástica versus otimização robusta. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 22, n. 3, p. 539-551, 2015.

ALMEIDA, Francisco Wescley Cunha de. **Um algoritmo genético para a solução de problemas específicos de programação inteira.**2010. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em ciência da computação, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

AMADEO, E. J.; VILLELA, A. Crescimento da produtividade e geração de empregos na indústria brasileira. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 51 - 70, Junho 1994.

ARAUJO, Haroldo Alexandre de. **Algoritmo simulated annealing:**Uma nova abordagem. 2001. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de pós-graduação em ciência da computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BAKER, K. R.; SCUDDER, G. D. Sequencing With Earliness and Tardiness Penalties: A Review. **Operations Research**, v. 38, n. 1, p. 22-36, 1990.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos:** Projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BIERMANN, M. J. E. **Gestão do processo produtivo**. Porto Alegre: Sebrae/RS, 2007.

BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de Custos:** Aplicação em empresas modernas. 3. ed. São Paulo: Atas, 2010.

BRANCO, I. M.; COELHO, J. D. **P-mediana hamiltoniana:** resolução heurística. Lisboa: [s.n.], 1984.

BROEKHUIZEN, T. L. J.; ALSEM, K. J. Success factors for mass customization: a conceptual model. **Journal of Market-Focused Management**, v. 5, n. 4, p. 309-330, 2002.

CAMEIRÃO, Aurora da Conceição João. **Híbridização de algoritmos genéticos e procura tabu para o problema de Job-Shop Scheduling.**2008. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em análise de dados, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Cidade do Porto, 2008.

CARRAVILLA, Maria Antónia. **Layouts e Balanceamento de Linhas**. 1998. 23 f. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. [S.I].

CASTRO, Rodrigo Evangelista de. **Otimização de estruturas com multi-objetivos via algoritmos genéticos de Pareto.** 2001. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de pós-graduação em engenharia civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CESAR, B. A. **Análise Gerencial de Custos:** Aplicação em empresas modernas. São Paulo: Atlas, 2010.

CHOW, W.-M. **Assembly Line Design:** Methodology and Applications. New York: CRC Press, 1990.

COSTA, A. B. D.; CONTE, N. N. C.; CONTE, V. C. A China na cadeia têxtil–vestuário: impactos após a abertura do comércio brasileiro ao mercado mundial e do final dos Acordos Multifibras (AMV) e Têxtil Vestuário (ATV). **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 19, n. 40, p. 9 - 44, 2013.

COSTA, Carine Rodrigues da. **Condução de experimentos computacionais com métodos heurísticos.**2011. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em ciências da computação, Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

DALMAS, Volnei. **Avaliação de um layout celular implementado:**um estudo de caso em uma indústria de autopeças. 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

DAVIS, M. M.; CHASE, R. B.; A

QUILANO, N. J. **Fundamentos da administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

EREL, E.; GOKCEN, H. Shortest-route formulation of mixed-model assembly line balancing problem. **European Journal of Operational Research**, v. 116, n. 1, p. 194 - 204, 1999.

FERNANDES, A. M. R. **Inteligência Artificial:** noções gerais. Florianópolis: VisualBooks, 2005.

FILITTO, D. Algoritmos Genéticos: Uma visão exploratória. **Revista Multidisciplinar da Uniesp**, n. 6, p. 136-143, 2008.

FONSECA, Marta Nilza de Carvalho Pereira da. **Sistema integrado de balanceamento de linhas de produção na indústria do calçado.**2011. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em engenharia Electrotécnica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Cidade do Porto, 2011.

FUCHIGAMI, H. Y. Proposição de algoritmo simulated annealing para programação em flow shops paralelos proporcionais com tempos de setup explícitos. **Produção Online**, Florianópolis-SC, v. 14, n. 3, p. 997-1023, 2014.

GAREY, M. R.; JOHNSON, D. S. **Computers and intractability:** a GUIDE to the theory. New York: W. H. Freeman, 1979.

GOKCEN, H.; EREL, E. A goal programming approach to mixed-model assembly line balancing problem. **International Journal of Production Economics**, v. 48, n. 2, p. 177-185, 1997.

GRAEML, A. R.; PEINADO, J. **Administração da Produção:** Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

IBGE/PIA. Relatório de acompanhamento setorial: Têxtil e confecção. **Associação brasileira de desenvolvimento industrial**, 10 jun. 2008. Disponivel em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/textil%20e%20confeccao%20junho%2008.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2016.

JUNQUEIRA, R. D. Á. R.; MORABITO, R. Planejamento otimizado da produção e logística de empresas produtoras de sementes de milho: um estudo de caso. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 367-380, 2008.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P. **Operations Management:** Strategy and analysis. 5. ed. New York: Addison-Wesley, 1999.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LAU, J. H. **Ball grid array technology**. [S.l.]: McGraw-Hill Professional, 1995.

LINDEM, R. **Algoritmos Genéticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

LUSTOSA, L. J.; DE MESQUITA, M. A.; OLIVEIRA, R. J. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2008.

MACHADO, A. G. C.; MORAES, W. Por Que Adotar a Customização em Massa? **Revista de Negócios**, v. 15, n. 4, p. 30-48, 2009.

MAIA, Maria de Fátima Rocha. **A importância da Indústria Têxtil no Desenvolvimento do Município de Montes Claros.** 2001. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em Economia, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

MOREIRA, Daniel Algusto. **Administração da produção e operações**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001..

MOREIRA, Daniel Algusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2009.

MTE/RAIS. Dados e Estatísticas Relação Anual de Informações Sociais. **Ministério do trabalho e emprego**, 2009. Disponivel em: <http://www3.mte.gov.br/rais/>. Acesso em: 08 dez 2015.

NGUYEN, N. et al. A computational study of representations in genetic programming to evolve dispatching rules for the job shop scheduling problem. **IEEE Transactions on Evolutionary Computation**, v. 17, n. 5, p. 621- 639, 2013.

PIDD, M. **Modelagem Empresarial:** Ferramentas para tomada de decisão. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PINE, B. J. **Personalizando produtos e serviços:** customização maciça. São Paulo: Makron, 1994.

PINEDO , M. L.. **Scheduling:** Theory, Algorithms, and Systems. 4. ed. New York: Springer, 2012.

PRAÇA, Isabel Cecília Correia da Silva. **Balanceamento e simulação de linhas de fabrico manuais.**1996. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de pós-graduação em engenharia eletrotécnica e de computadores, Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Universidade do Porto, Porto, 1996.

PULINI, Igor Carlos. **Otimização de produção em ambientes dinâmicos com algoritmos genéticos multiobjetivo e apoio de análise multicritério.**2012. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional, Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, 2012.

REFOSCO, Ereany; PESSOA, Juliana. A terceirização na industrias de vestuário. In: COLÓQUIO DE MODA, 9., 2013, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: ABEPEN, 2013. v. 6, p. 1 - 12.

REGINATO, G.; ANZANELLO, M. J.; KAHMANN, A. Balanceamento de linha de montagem mista em cenários com distintos mix de produtos. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 22, 2015.

ROCHA, D. R. D. Balanceamento de linha: um enfoque simplificado. **Revista da FA7**, v. 3, p. 51-62, 2005.

RODRIGUES, Marco Antonio Pereira. **Problema do caixeiro viajante:**Um algoritmo para resolução de problemas de grande porte baseado em busca local dirigida. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ROLDÃO, V. S. Programação da Produção. Um Algoritmo. **Revista Portuguesa de Gestão**, Lisboa, v. 2, n. INDEB-ISCTE, p. 2-17, 1994.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligencia Artificial**. 3°. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**. [S.l.]: Elsevier Brasil, v. 3, 1999.

SILVA, Liane Márcia Freitas e; PINTO, Marcel de Gois; SUBRAMANIAN, Anand. Utilizando o software Arena como ferramenta de apoio ao ensino em engenharia de produção. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 37. 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2007. p. 2 - 10.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SMIDERLE, Cristiano Dick; VITO, Sérgio Luiz; FRIES, Carlos Ernani. A busca da eficiência e a importância do balanceamento de linhas de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1997, Gramado. **Anais...** Gramado: ABEPRO, 1997. p. 1 - 8.

SOARES, Werner Kleyson da Silva. **Heurísticas usando construção de vocabulário aplicadas ao problema da atribuição de localidades a anéis em redes sonet/sdh.**2008. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

SOUZA, C. C. D. et al. Uso de algoritmos genéticos como ferramenta auxiliar no processo decisório em atividades de gestão agroindustrial. **Informe Gepec**, Toledo, v. 14, n. 1, p. 113-126, 2010.

SOUZA, R. C. T. D. Heurísticas bioinspiradas de otimização combinatória. **Gestão: Revista Científica de Administração e Sistemas de Informação**, Curitiba, v. 10, n. 10, p. 19-24, 2008.

STEFANELLO, Fernando. **Hibridização de métodos exatos e heurísticos para resolução de problemas de otimização combinatória.**2011. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em informática, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SU, S.; ROMANOWSKI, R. R. Multicontextual dispatching rules for job shops with dynamic job arrival. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 67, n. 1-4, p. 19-33, 2013.

SVENSSON, C.; BARFORD, A. Limits and opportunities in mass customization for “build to order” SMEs. **Computers in Industry**, v. 49, n. 1, p. 77-89, 2002.

TAKASHINA, N. T. **Indicadores da Qualidade e do Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

TOLEDO JR, I. F. B.; KURATOMI, S. **Cronoanálise base da racionalização, da produtividade da redução de custos**. 3. ed. São Paulo: Itysho, 1977.

TOMPKINS, J. A. et al. **Facilities Planning**. 2. ed. Nova York: John Willey, 1996.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari; LOUREIRO, Fernando Martineli; CONCEIÇÃO, Katiani da. Aplicação de programação linear para balanceamento e operação de linhas de montagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 38., , Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBPO, 2006. p. 1584 - 1595.

UDDIN, M. K.; SOTO, M. C.; LASTRA, J. L. M. An integrated approach to mixed-model assembly line balancing and sequencing. **Assembly Automation**, v. 30, n. 2, p. 164-172, 2010.

VARELA, Maria Leonilde Rocha. **Uma contribuição para o escalonamento da produção baseado em métodos globalmente distribuídos.**2007. 235 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho, Braga, 2007.

VIANA, G. V. R. **Meta-heurísticas e programação paralela em otimização combinatória**. Fortaleza: UFC Edições, 1998.

VIANNA, D. S.; PULINI, I. C.; MARTINS, C. B. Using multiobjective genetic algorithm and multicriteria analysis for the production scheduling of a brazilian garment company. In: DEL SER, J. **Recent advances on meta-heuristics and their application to real scenarios**. Rijeka: InTech DTP team, 2013. Cap. 1, p. 1-24.

VICENTE, J. **O tom da cronoanálise:** Tempo organização e método. 1. ed. São Paulo: Jesus Vicente, 2014.

VIGNA, C. M.; MIYAKE, D. I. Capacitação das operações internas para a customização em massa: estudos de caso em indústrias brasileiras. **Produto e Produção**, p. 29 - 44, 2009.

# sumário

[**INTRODUÇÃO** 9](#_Toc453320318)

[**1 OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO** 14](#_Toc453320319)

[1.1 PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO 14](#_Toc453320320)

[1.1.1 Cronoanálise 17](#_Toc453320321)

[1.1.2 Customização em massa 20](#_Toc453320322)

[1.1.3 Layout 22](#_Toc453320323)

[1.1.3.1 Layout posicional 23](#_Toc453320324)

[1.1.3.2 Layout por processo 24](#_Toc453320325)

[1.1.3.3 Layout celular 25](#_Toc453320326)

[1.1.3.4 Layout por produto 26](#_Toc453320327)

[1.1.4 Balanceamento de linhas de produção 27](#_Toc453320328)

[1.1.5 Sequenciamento e escalonamento 31](#_Toc453320329)

[1.2 OTIMIZAÇÃO 32](#_Toc453320330)

[1.2.1 Métodos exatos 33](#_Toc453320331)

[1.2.2 Métodos heurísticos 34](#_Toc453320332)

[1.2.2.1 Algoritmo genético 35](#_Toc453320333)

[1.2.2.2 Busca local 37](#_Toc453320334)

[1.2.2.3 Simulated annealing 39](#_Toc453320335)

[**2 BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO** 41](#_Toc453320336)

[2.1 DIAGNÓSTICO 41](#_Toc453320337)

[2.1.1 Linha de produção 41](#_Toc453320338)

[2.1.2 Ordem de produção 45](#_Toc453320339)

[2.1.3 Cronometragem na confecção 46](#_Toc453320340)

[2.1.4 Distribuição de carga produtiva 48](#_Toc453320341)

[2.2 PROPOSTA 52](#_Toc453320342)

[2.2.1 Aplicativo mobile para cronometragem 54](#_Toc453320343)

[2.2.2 Software para acompanhamento e balanceamento de produção 55](#_Toc453320344)

[2.2.2.1 Módulo de cronoanálise 67](#_Toc453320345)

[2.2.2.1.1 *Interface produto* 69](#_Toc453320346)

[2.2.2.1.2 *Interface APP* 71](#_Toc453320347)

[2.2.2.1.3 *Interface operador* 73](#_Toc453320348)

[2.2.2.1.4 *Interface linha de produção* 73](#_Toc453320349)

[2.2.2.2 Módulo de produção 74](#_Toc453320350)

[2.2.2.2.1 *Interface ordens de produção* 76](#_Toc453320351)

[2.2.2.2.2 *Interface movimentações e tipos de movimentação* 77](#_Toc453320352)

[2.2.2.2.3 *Interface balanceamento* 79](#_Toc453320353)

[2.2.2.3 Módulo de ajustes 82](#_Toc453320354)

[2.2.2.3.1 *Interface módulos e telas* 83](#_Toc453320355)

[2.2.2.3.2 *Interface usuários* 84](#_Toc453320356)

[**CONCLUSÃO** 85](#_Toc453320357)

[**REFERÊNCIAS** 86](#_Toc453320358)

[**APÊNDICE A** 93](#_Toc453320359)

[**APÊNDICE B** 101](#_Toc453320364)

[**ANEXO A** 102](#_Toc453320365)

[**ANEXO B** 103](#_Toc453320366)

# Apêndice A

**Entrevista com a cronometrista Tânia Lopes**

Temas abordados: Cronometria e cronoanálise

Objetivo: Entender o processo de cronometria e cronoanálise;

Entrevistado: Tânia Lopes da Silva

Data: 05-10-2015

**O que é cronometragem e cronoanálise? Como elas se relacionam na indústria de confecção?**

**Como é feito o processo de cronometragem e cronoanálise?**

Para o processo de cronoanálise, primeiro espero uma ordem de produção com aquela operação que quero medir. Cada ordem de produção é referente a um produto, ou referência, como chamamos na empresa. Para o processo de cronometragem, me dirijo até o operador responsável e peço pra que ele faça a operação por uma quantidade de vezes, normalmente dez.

Concluído o processo de cronometragem, exporto os dados para o sistema principal da produção.

**Quais os requisitos mínimos para que o processo seja válido?**

Não deve haver interferências no processo de cronometragem, caso haja, o tempo da batida fica inválido, sendo necessário medir novamente.

**Quais operações são cronometradas?**

Normalmente as operações cronometradas variam em cada fábrica. Aqui são mais de 500 operações. Cada operação é composta por uma Fase, Parte e Ação.

**Existe diferenças no processo de cronometria entre as operações? Se sim, quais?**

Não.

**Quais informações devem ser registradas do processo de cronometria de um produto?**

Deve ser registrado no processo de cronometria:

A- Recursos Utilizados, geralmente maquinas onde o processo foi feito;

B- Cronometrista;

C- Operador;

D- Ritmo, que é uma avaliação do rendimento do operador feito pelo cronometrista. Aqui utilizamos entre 85 e 100, de 5 em 5 para padronizar, ou seja: 85, 90, 95 e 100;

E- Número de peças, a cada batida uma peça;

F- Comprimento, alguns informam o comprimento da peça, eu não utilizo;

G- Tolerância, antes cada célula tinha uma tolerância, hoje utilizo 15% para todas as operações;

H- Referência, a Ordem de produção, produto;

I- Tipo de Tecido;

J- Ocorrência;

**Qual a finalidade do processo de cronometragem nesta indústria?**

Os dados são utilizados para cálculo do valor adicional de produtividade pago aos funcionários da empresa.

**Destes dados são originados algum relatório?**

O Relatório de tempos, onde para cada referência (produto), é mostrado as operações e o tempo gasto correspondente.

# Apêndice B

**Entrevista com a distribuidora de produção Kelly Prudencio**

Tema abordado: Balanceamento de linha de produção em arranjo físico celular.

Objetivo: Entender o processo de distribuição de carga produtiva para os operadores de um grupo de produção.

Entrevistado: Kelly Prudencio Fernandes

Data: 05-05-2016

**O tempo cronometrado é utilizado na distribuição das tarefas?**

Não

**Como é feito a distribuição das operações para os trabalhadores da célula?**

Primeiro as operações precedentes devem ser observadas; depois as operações que levam um tempo maior para serem concluídas. Deve-se levar em consideração também a disponibilidade do operador apto e a disponibilidade da máquina adequada para se fazer a operação. Como o grupo possui diversas máquinas, o operador de locomove para a máquina adequada.

**São utilizados ferramentas ou relatórios que auxiliam na distribuição das tarefas?**

O relatório de aviamentos e a ordem de produção. Esses documentos contém o material necessário e as etapas para produzir, mas nada específico para a distribuição.

**São utilizados softwares para auxiliar na distribuição das tarefas? Se sim, descreva o software, a etapa (risco, corte, costura, etc.) e a utilidade.**

Nenhum software é utilizado.

**Quais relatórios são gerados a partir do seu trabalho?**

Nenhum.

# Apêndice B

**Entrevista com a distribuidora de produção Gleicy Elias**

Tema abordados: Balanceamento de linha de produção em arranjo físico celular.

Objetivo: Entender o processo de distribuição de carga produtiva para os operadores de um grupo de produção.

Entrevistado: Gleicy Elias de Jesus

Data: 05-05-2016

**O tempo cronometrado é utilizado na distribuição das tarefas?**

Não é utilizado.

**Como é feito a distribuição das operações para os trabalhadores da célula?**

Meu setor é diferente dos demais da fábrica, nele fazemos bainha, cós, etc. A carga produtiva é dividida por todos os operadores, eles se locomovem para a máquina. Na sequência da distribuição dou preferência para a operação de maior tempo, normalmente o cós, respeitando a precedência. A medida que os operadores vão terminando, eles vão adiantando outras operações.

**São utilizados ferramentas ou relatórios que auxiliam na distribuição das tarefas?**

A ordem de produção, ela auxilia para saber quais matérias tenho que entregar para os operadores realizares as tarefas.

**São utilizados softwares para auxiliar na distribuição das tarefas? Se sim, descreva o software, a etapa (risco, corte, costura, etc.) e a utilidade.**

Não.

**Quais relatórios são gerados a partir do seu trabalho?**

Nenhum.

# Apêndice B

**Entrevista com a distribuidora de produção Rose Aparecida**

Tema abordado: Balanceamento de linha de produção em arranjo físico celular.

Objetivo: Entender o processo de distribuição de carga produtiva para os operadores de um grupo de produção.

Entrevistado: Rose Aparecida

Data: 05-05-2016

**O tempo cronometrado é utilizado na distribuição das tarefas?**

Não.

**Como é feito a distribuição das operações para os trabalhadores da célula?**

Levo em consideração a sequência (precedência); as operações que demoram mais são priorizadas e uma pessoa específica fica alocada apenas para ela. A escolha do operador é em relação a máquina que ele opera e as maquinas disponíveis no momento. Um operador normalmente sabe operar 3 ou 4 máquinas diferentes.

**São utilizados ferramentas ou relatórios que auxiliam na distribuição das tarefas?**

Ordem de Produção

**São utilizados softwares para auxiliar na distribuição das tarefas? Se sim, descreva o software, a etapa (risco, corte, costura, etc.) e a utilidade.**

Não.

**Quais relatórios são gerados a partir do seu trabalho?**

Nenhum.

# Apêndice C

**Entrevista com o gestor Felipe Vieira**

Temas abordados: Estratégia de Produção.

Objetivo: Conhecer as prioridades de otimização da produção.

Entrevistado: Felipe Vieira

Data: 05-05-2016

**Em sua empresa, qual dos objetivos listados abaixo é uma necessidade atual? (Atribua notas de importância em uma escala de 1 a 5)**

( 5 ) Reduzir Custos de Produção;

( 4 ) Reduzir Tempo de Produção;

( 2 ) Distribuir igualmente a carga de trabalho entre os operadores.

( 3 ) Estimar adequadamente o prazo de entrega dos pedidos;

Outros. Quais? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

( 3 ) Reduzir Estoques

**Quais relatórios são necessários a nível estratégico?**

Nível de Ocupação das células;

Produtividade (Peça/ Homem hora) das células;

Tempo de atravessamento (Lead Time);

# Apêndice A

**Entrevista com setor operacional**

Temas abordados: Cronometria e cronoanálise

Objetivo: Entender o processo de cronometria e cronoanálise;

Entrevistado: Tânia Lopes da Silva

Cargo: Cronometrista

Data: 05-10-2015

1. O que é cronometragem e cronoanálise? Como elas se relacionam na indústria de confecção?
2. Como é feito o processo de triagem de tempos?
3. Quais os requisitos mínimos para que o processo seja válido?
4. Quais operações são cronometradas?
5. Existe diferenças no processo de cronometria entre as operações? Se sim, quais?
6. Quais informações devem ser registradas do processo de cronometria de um produto?
7. Qual a finalidade do processo de cronometragem nesta indústria?
8. Destes dados são originados algum relatório?

# Apêndice B

**Entrevista com setor gerencial**

Tema abordado: Balanceamento de linha de produção em arranjo físico celular.

Objetivo: Entender o processo de distribuição de carga produtiva para os operadores de um grupo de produção.

Entrevistados: Kelly Prudencio Fernandes; Gleicy Elias de Jesus; Rose Aparecida.

Cargo: Distribuidores de produção

Data: 05-05-2016

1. O que é a carga produtiva?
2. O tempo cronometrado é utilizado na distribuição da carga produtiva?
3. Como é feito a distribuição da carga produtiva para os trabalhadores da célula?
4. A distribuição da carga produtiva deve respeitar alguma regra pré-estabelecida?
5. São utilizados ferramentas ou relatórios que auxiliam na distribuição das tarefas?
6. Qual o critério para disposição das máquinas na linha de produção?
7. São utilizados softwares para auxiliar na distribuição das tarefas? Se sim, descreva o software, a etapa (risco, corte, costura, etc.) e a utilidade.
8. Quais relatórios são gerados a partir do seu trabalho?

# Apêndice C

**Entrevista com setor estratégico**

Temas abordados: Estratégia de Produção.

Objetivo: Conhecer as prioridades de otimização da produção.

Entrevistado: Felipe Vieira

Cargo: Gestos de produção;

Data: 05-05-2016

1. Em sua empresa, qual dos objetivos listados abaixo é uma necessidade atual? (Atribua notas de importância em uma escala de 1 a 5)

( ) Reduzir Custos de Produção;

( ) Reduzir Tempo de Produção;

( ) Distribuir igualmente a carga de trabalho entre os operadores.

( ) Estimar adequadamente o prazo de entrega dos pedidos;

( ) Reduzir Estoques

Outros. Quais? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Quais relatórios são necessários a nível estratégico?

[**INTRODUÇÃO** 9](#_Toc453320318)

[**1 OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO** 14](#_Toc453320319)

[1.1 PROCESSO PRODUTIVO DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO 14](#_Toc453320320)

[1.1.1 Cronoanálise 17](#_Toc453320321)

[1.1.2 Customização em massa 20](#_Toc453320322)

[1.1.3 Layout 22](#_Toc453320323)

[1.1.3.1 Layout posicional 23](#_Toc453320324)

[1.1.3.2 Layout por processo 24](#_Toc453320325)

[1.1.3.3 Layout celular 25](#_Toc453320326)

[1.1.3.4 Layout por produto 26](#_Toc453320327)

[1.1.4 Balanceamento de linhas de produção 27](#_Toc453320328)

[1.1.5 Sequenciamento e escalonamento 31](#_Toc453320329)

[1.2 OTIMIZAÇÃO 32](#_Toc453320330)

[1.2.1 Métodos exatos 33](#_Toc453320331)

[1.2.2 Métodos heurísticos 34](#_Toc453320332)

[1.2.2.1 Algoritmo genético 35](#_Toc453320333)

[1.2.2.2 Busca local 37](#_Toc453320334)

[1.2.2.3 Simulated annealing 39](#_Toc453320335)

[**2 BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO** 41](#_Toc453320336)

[2.1 DIAGNÓSTICO 41](#_Toc453320337)

[2.1.1 Linha de produção 41](#_Toc453320338)

[2.1.2 Ordem de produção 45](#_Toc453320339)

[2.1.3 Cronometragem na confecção 46](#_Toc453320340)

[2.1.4 Distribuição de carga produtiva 48](#_Toc453320341)

[2.2 PROPOSTA 52](#_Toc453320342)

[2.2.1 Aplicativo mobile para cronometragem 54](#_Toc453320343)

[2.2.2 Software para acompanhamento e balanceamento de produção 55](#_Toc453320344)

[2.2.2.1 Módulo de cronoanálise 67](#_Toc453320345)

[2.2.2.1.1 Interface produto 69](#_Toc453320346)

[2.2.2.1.2 Interface APP 71](#_Toc453320347)

[2.2.2.1.3 Interface operador 73](#_Toc453320348)

[2.2.2.1.4 Interface linha de produção 73](#_Toc453320349)

[2.2.2.2 Módulo de produção 74](#_Toc453320350)

[*2.2.2.2.1* Interface ordens de produção 76](#_Toc453320351)

[*2.2.2.2.2* Interface movimentações e tipos de movimentação 77](#_Toc453320352)

[2.2.2.2.3 Interface balanceamento 79](#_Toc453320353)

[2.2.2.3 Módulo de ajustes 82](#_Toc453320354)

[2.2.2.3.1 *Interface módulos e telas* 83](#_Toc453320355)

[2.2.2.3.2 *Interface usuários* 84](#_Toc453320356)

[**CONCLUSÃO** 85](#_Toc453320357)

[**REFERÊNCIAS** 86](#_Toc453320358)

[**APÊNDICE A** 93](#_Toc453320359)

[**APÊNDICE B** 101](#_Toc453320364)

[**ANEXO A** 102](#_Toc453320365)

[**ANEXO B** 103](#_Toc453320366)