

APLICAÇÃO DO SOFTWARE ARENA EM UMA FABRICA DE PÃES CONGELADOS

Elidiane da Silva Katchanovski

Eliezer Prais

Evanira Aparecida Bacci

Fernanda Berenguel

Rhadler Herculani

Resumo:

O objetivo desse trabalho foi realizar a modelagem do processo de produção de pães congelados na empresa “Pão Nosso”, localizada na cidade de Bebedouro. Para isso, utilizou-se o método de simulação computacional, onde os tempos foram cronometrados desde o início até o final do processo. O *software* escolhido para a realização do trabalho foi o Arena, o qual todos os recursos de modelagem ficam armazenados nesse programa de simulação gráfica que foi utilizado para testar e obter resultados sobre o estado da organização. Dessa forma, foi cronometrada a duração dos processos de produção da fábrica de pães congelados para simulação no *software* com o objetivo de verificar falhas e de propor melhorias. Tal simulação permitiu a análise dos resultados baseada em um processo real e verificou-se que o sistema utilizado atualmente deixa falhas e não atende as necessidades da produção e do atendimento aos clientes. Com os resultados e a análise da simulação,

FATEC Sebrae – Faculdade de Tecnologia Sebrae - CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo, Brasil.

REVISTA FATEC SEBRAE EM DEBATE: gestão, tecnologias e negócios

Editor Geral

Prof. Dr. Mário Pereira Roque Filho

Organização e Gestão

Prof. Ms. Clayton Pedro Capellari

Correspondência

Alameda Nothmann, nº 598 Campos Elíseos, CEP 01216-000 São Paulo – SP, Brasil.

+55 (11) 3224.0889 ramal: 218

E-mail: f272dir@cps.sp.gov.br

entendeu-se que o processo está sendo prejudicado. Diante disso, conclui-se que a solução proposta é utilização de mais uma máquina e mais um funcionário para que o processo seja realizado com eficiência.

Palavras-chave: Simulação, Produção, Cronometragens.

Abstract:

This work aims to demonstrate the model of the process of production of frozen bread in the company "Pão Nosso", located in the city of Bebedouro. For this, it was used the computational simulation method in which the duration of the process was timed from the beginning to the end. The software chosen to carry out the work was the Arena. All modeling features are stored in this graphical simulation program used to test and obtain results on the state of the organization. In this way, the duration of the production processes of the frozen loaves factory for software simulation was timed with the objective of verifying failures and proposing improvements. Such simulation allowed the analysis of the results based on a real process and it was verified that the system currently used presents faults and does not meet the needs of production and customer service. With the results and analysis of the simulation, it is concluded that the process is being impaired. Therefore, a proposed solution is the use of one more machine and one more employee for the activity to be performed efficiently.

Keywords: Simulation, Production, Timings

Introdução

A empresa Pão Nosso foi criada em 04.06.2012 pelos sócios Miriam Cristina Prais de Lima e Claudemir Aparecido Prais antes funcionários de uma padaria, situada em Bebedouro (SP), o Pão Nosso é uma empresa familiar no ramo alimentício, onde um dos integrantes da equipe é irmão dos proprietários da empresa, a mesma produz produtos congelados.

A ideia surgiu pensando na praticidade e facilidade para seus clientes, a busca do consumidor por um pãozinho quentinho e crocante, independentemente do horário

que foi comprado vem crescendo cada vez mais, assim aumentando o uso de massas congeladas.

O foco do Pão Nosso, é atender padarias, mercearias e minimercados de Bebedouro e região. Existe uma grande variedade de produtos como: pão doce, pão caseiro, pão de queijo, nhoque e o pão francês considerado o carro chefe desses produtos.

Desse modo, o presente estudo tratou de elaborar uma simulação da produção, com o intuito de sugerir melhorias ao processo do pão Francês um dos produtos de maior procura dos clientes na empresa Pão Nosso.

O objetivo deste trabalho é simular o tempo da produção do pão francês, a fim de agilizar os processos e se possível melhorar a eficiência da empresa para maximizar os resultados e reduzir custos na produção sem perder a qualidade dos produtos.

Este trabalho se justifica pela necessidade de saber o tempo gasto para a produção e se há a possibilidade de melhorias no processo, utilizaremos o *software* Arena.

Embasamento Teórico

Com o surgimento do computador na década de 50, a modelagem de filas pôde ser analisada através da simulação que consiste em um processo que permite a obtenção de conclusões sobre o comportamento de um sistema, a partir da tentativa de imitar o funcionamento do sistema real através de um modelo. Em posse da simulação é possível a análise de cenários e assim a verificação de soluções de problemas do cotidiano com profundidade (PRADO, 1999). Ao se fazer a descrição de um sistema por um modelo, às vezes descobre-se que o sistema é complexo demais para ser descrito, ou que o modelo, uma vez desenvolvido, não pode receber solução analítica. Neste caso, a simulação pode tornar-se uma ferramenta valiosa na obtenção de uma resposta a um problema particular (SHAMBLIN, 1979).

Em razão da enorme quantidade de cálculos necessários e a substancial demanda de tempo para realização de uma simulação, importante para análise de uma alteração em um sistema existente sem que haja necessidade de implantá-la na realidade, existem hoje uma infinidade de *softwares* disponíveis, como é o caso do Arena,

que devido a sua facilidade de uso, pois o programa permite, além da construção do modelo de simulação analisar os dados de entrada (através do módulo *Input Analyser*), analisar os resultados (através do *Output Analyser*) e visualizar a simulação (através do *Arena Viewer*) (PRADO, 1999).

Produção

Segundo Donaire (apud ARMELIN, 2002), as organizações são vistas inicialmente, como instituições que possuem como principal objetivo o lucro, e como as responsabilidades são limitadas a problemas econômicos as empresas necessitam avaliar constantemente, (o que produzir, como produzir e para quem produzir) levando em consideração as modificações em função aos ambientes em que atuam.

Segundo Slack et al. (2009, p. 59), Estratégia de Produção diz respeito aos padrões de decisões e ações estratégicas que define o papel, os objetivos e as atividades de produção. O termo de estratégia de produção soa, à primeira vista, como uma contradição, mas, como pode a produção um assunto ligado à criação e entrega diária de bens e serviços, ser estratégico, é normalmente vista como oposta as atividades de rotinas diárias, mas “produção” ou “operação” diz respeito aos recursos que criam produtos e serviços, o operacional é oposto de estratégico, significando atividades detalhadas, sendo assim estratégia de produção envolve decisões e ações específicas, e ligado diretamente a produção, definindo claramente quando, onde e como produzir, visando sempre o ganho e otimização no setor produtivo de uma organização. A estratégia de produção envolve vários aspectos como econômico, ambiental e social, e deve ser estabelecida junto aos diversos setores como marketing, comercial e financeiro de uma empresa, tal estratégia deve estar focado em maximizar os lucros e reduzir as despesas.

Conceitos da produção

Segundo Slack et al. (2009, p. 55), produção é fornecer bens e serviços ao mercado, é transformar matéria prima em produto acabado, necessitando de administração que se conceitua na atividade de gerenciar recursos destinados a

produção e disponibilização de bens e serviços de processo produtivo de uma organização.

Produção é um sistema operacional padronizado, o qual se baseia na introdução do empregado ao meio produtivo da empresa, tendo a finalidade de satisfazer as necessidades do ser humano, sendo assim, consiste na adequação do Homem à natureza com o objetivo de obter, através de um determinado processo produtivo, bens (incluindo produtos e serviços) necessários para a satisfação das suas necessidades (NUNES, 2008, p. 23 apud PAULA, 2009).

Filas

Define-se como filas uma fileira de pessoas que se colocam umas atrás das outras, pela ordem cronológica de chegada a um ponto de embarque, ou também, uma estrutura de organização de dados na qual estes são recuperados na mesma ordem em que foram inseridos (AURÉLIO, 2009).

O estudo das filas foi iniciado com uma abordagem matemática em 1908. De acordo com Ferreira (1998), os modelos de filas são motivados por situações em que o processo de chegada a um serviço e/ou o processo de serviço são probabilísticos, o que resulta possivelmente em uma fila de espera. Pode-se imaginar inúmeras situações da vida real no qual existe um fluxo de clientes (pessoas ou materiais) em busca de um serviço como os caixas de supermercados. Nos sistemas de filas, sabe-se que os congestionamentos ocorrem largamente devido a flutuações aleatórias no processo de chegada e nos tempos de serviço. Além disso, de acordo com muitos resultados, verifica-se que o aumento da variabilidade gera um crescimento nos congestionamentos.

As filas são processos que comumente incomodam, seja em um processo produtivo seja entre pessoas. A formação da fila decorre do não nivelamento entre a entrada e o processamento, a entrada/chegada ao sistema é maior que a sua capacidade de processamento. Daí decorre que um excedente se forma antes do processamento.

Tabelas e Ilustrações

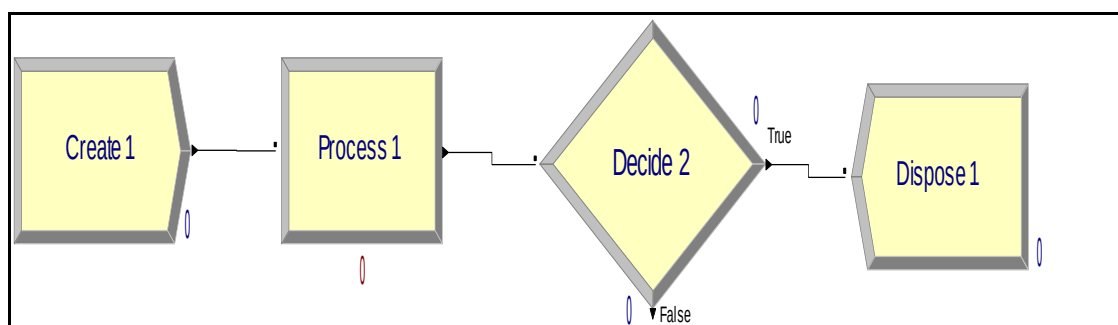


Figura 1 – Fluxograma de um processo de simulação

Create: Faz com que o simulador crie entidades que se movem pelo modelo capturando recursos e executando outros procedimentos lógicos.

Process: É utilizado quando uma entidade passa por alguma ação envolvendo um intervalo de tempo ou recurso;

Decide: Permite a modelagem de processos de decisão no sistema;

Dispose: Retira uma entidade de um local de armazenamento.

Desenvolvimento da Temática

Foi realizado um estudo embasado nos conhecimentos obtidos durante o curso, tendo como o apoio estudos teóricos e do professor orientador, em uma fábrica de pães congelados de uma empresa familiar, da cidade de Bebedouro, estado de São Paulo. A empresa foi fundada a 5 anos e atende a toda cidade e grande parte da região.

Os presentes dados para desenvolvimentos deste trabalho foram coletados em dois dias durante todo o período de fabricação de apenas um dos produtos do portfólio da empresa (Pão Francês).

Segue descrição dos processos:

- **Pesagem dos materiais**: O funcionário faz a separação e pesagem dos produtos para a fabricação;

- Misturador: Coloca-se os produtos já separados dentro do misturador, para que seja feita a massa dos pães;
- Modelagem: O funcionário pega a massa pronta e passa pelo cilindro, onde a massa será modelada;
- Corte: A massa será separada no peso certo para modelar os pães;
- Separação nas telas: Neste processo os pães são colocados em telas, onde serão armazenados em câmara fria para o congelamento;

Processos	Produção de Pães Frances				
	Distribuições Estatísticas				
	Produção 1	Produção 2	Produção 3	Produção 4	Produção 5
Pesagem dos materiais	5.06	5.01	5.02	5.0	6.02
Misturador	10	1.58	1.58	1.58	1.58
Modelagem	2	1.58	1.39	1.32	2
Corte	8	7.09	6.43	6.16	8.07
Separação nas Telas	10	9.07	8.43	7.57	8.39

Figura 2 – Tempos coletados em minutos

Resultados e Discussão

Utilizando os processos de produção descritos acima, modelou-se no *software* ARENA o fluxograma apresentado na figura 2.

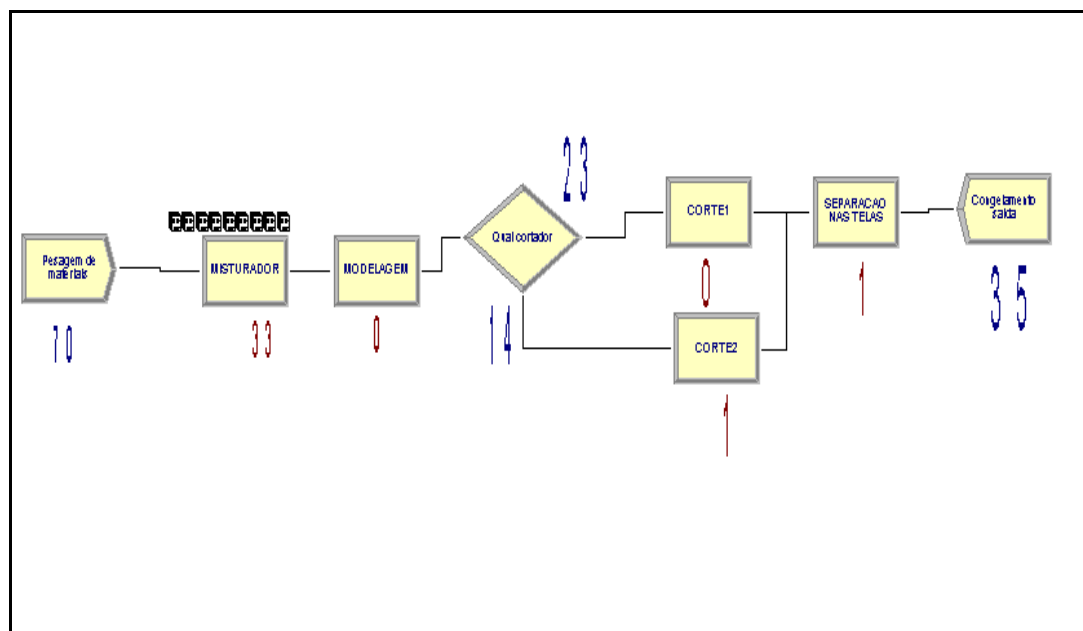


Figura 3 – Fluxograma do processo real no Arena

Para a realizar simulação no ARENA, usamos os 03 funcionários da empresa citada que realizam as etapas de produção, que está dividida em 05 processos: a pesagem de materiais (módulo *CREATE*) com os tempos cronometrados dos intervalos em média de 5 à 6 minutos, ocorre o encaminhamento para o misturador (módulo *PROCESS*) com tempos de 10 à 11 minutos, sendo encaminhado para o processo de modelagem (módulo *PROCESS*) com uma duração média de 2 minutos, na verificação de qual cortador (módulo *DECIDE*) é inserida a porcentagem de 50% para cada cortador, levando ao processo de corte da massa do pão, temos os seguintes tempos cronometrados de 8 à 9 minutos para realização do processo de corte, onde os pães são encaminhados para o processo de separação de telas (módulo *PROCESS*) sendo um processo uniforme com um intervalo de tempos de 7 à 10 minutos, ocorre então o processo de saída (módulo *DISPOSE*).

Gerando a simulação no *software* Arena encontrou-se as seguintes médias para cinco dias trabalhados:

- 70 Kg de Matéria-prima entram no processo.
- 35 Kg de produto final.

O tempo de produção total, somando misturador, modelagem, corte e separação nas telas foi de 360 minutos.

Julgou-se necessário realizar melhorias no processo de produção, na empresa em que foi realizado o estudo.

As melhorias foram feitas, conforme da figura 4, sendo adicionados mais uma máquina (módulo *PROCESS*), mais um funcionário (módulo *PROCESS*) e realizado uma nova simulação nos *software* Arena.

Ainda conforme a figura 4, foi observado as seguintes melhorias na produção: a produção final passou a entrar os mesmos 70 Kg de matéria-prima e na saída 59 Kg de produto finalizados para a venda.

Como viu-se anteriormente a empresa tinha sua linha de produção limitada, a melhoria testada, viabiliza através dos números a implantação na empresa que passa a produzir 24 Kg a mais de produto final.

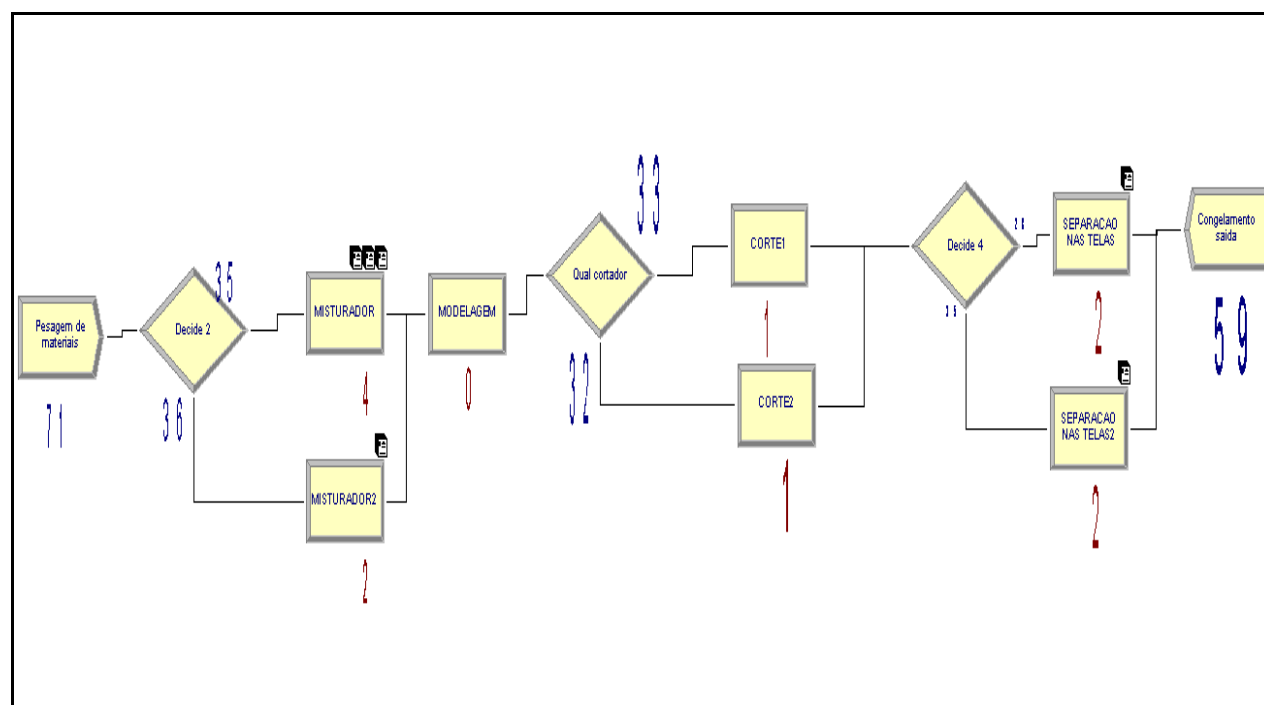


Figura 4 – Fluxograma das melhorias do processo real no Arena

Estas informações citadas acima, foram retiradas do relatório *ENTITES* (Entidades), que demonstra as entradas e saídas do processo, conforme mostra a figura 5.

Ao se acrescentar dois processos (módulo *PROCESS*), observa-se no relatório *RESOURCES*, ilustrado na figura 6 o percentual de utilização dos colaboradores durante 6 hrs/dia.

- Cortador 1: foi utilizado 64% do tempo;
- Cortador 2: foi utilizado 58% do tempo;
- Funcionário 1: foi utilizado 99% do tempo;
- Funcionário 2: foi utilizado 70% do tempo;
- Modelador: foi utilizado 28% do tempo;
- Separador 1: foi utilizado 77% do tempo;
- Separador 2: foi utilizado 63% do tempo.

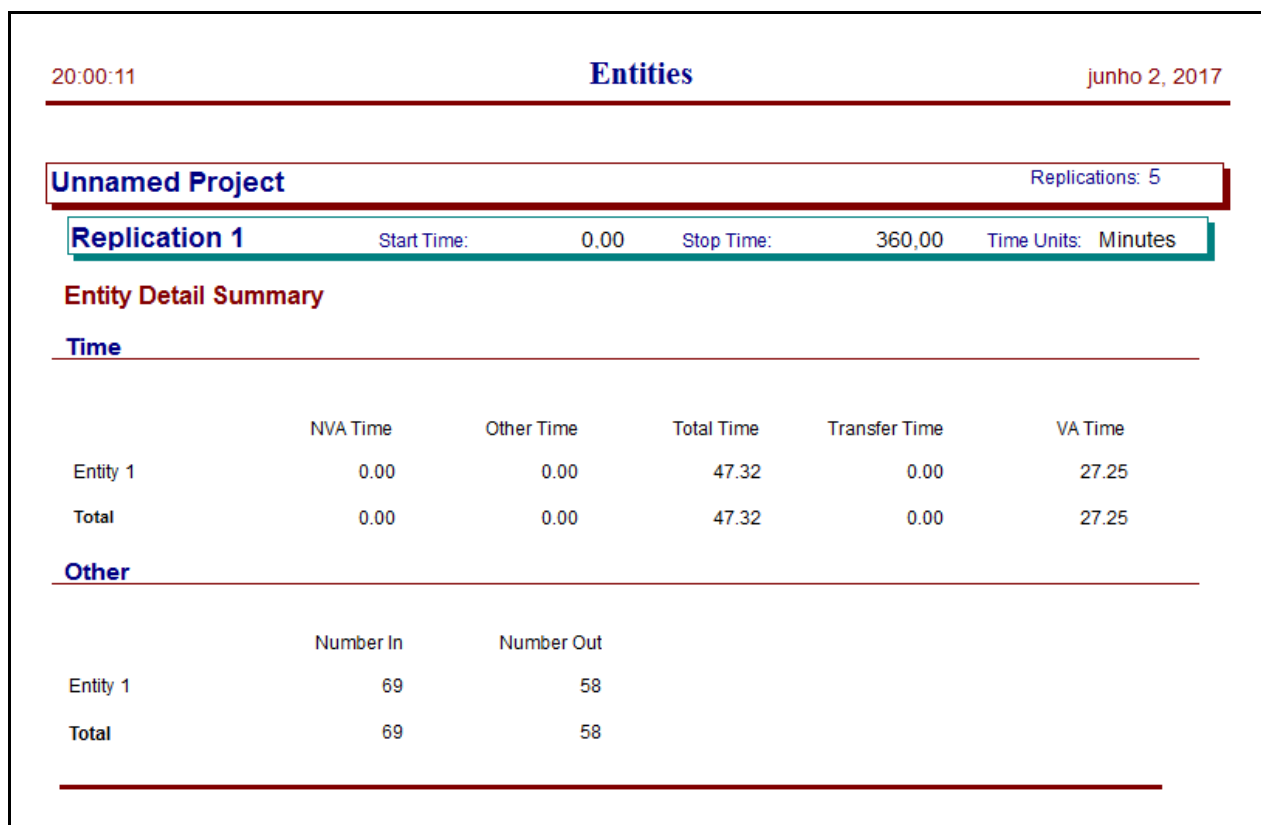


Figura 5 – Relatório de Entidades do Arena

21:21:40

Resources

junho 2, 2017

Unnamed Project

Replications: 5

Replication 1

Start Time: 0,00

Stop Time: 360,00

Time Units: Minutes

Resource Detail Summary

Usage

	<u>Inst Util</u>	<u>Num Busy</u>	<u>Num Sched</u>	<u>Num Seized</u>	<u>Sched Util</u>
Cortador	0,65	0,65	1,00	33,00	0,65
Cortador 2	0,57	0,57	1,00	30,00	0,57
Funcionario	0,99	0,99	1,00	37,00	0,99
Funcionario2	0,79	0,79	1,00	30,00	0,79
Modelador	0,30	0,30	1,00	65,00	0,30
Separador	0,86	0,86	1,00	37,00	0,86
Separador2	0,42	0,42	1,00	17,00	0,42

Figura 6 – Relatório de Recursos do Arena

Nota-se melhorias nos sistema de produção ao analisar o relatório *QUEUES*, ilustrado na figura

- Cortador 1 (processo cortador 1): 1.62 minutos;
- Cortador 2 (processo cortador 2): 1.56 minutos;
- Funcionário 1 (processo funcionário 1): 19.97 minutos;
- Funcionário 2 (processo funcionário 2): 9.79 minutos;
- Modelador (processo modelador): 0.21 minutos;
- Separador 1 (processo separador 1): 15.17 minutos;
- Separador 2 ((processo separador 2): 0.41 minutos.

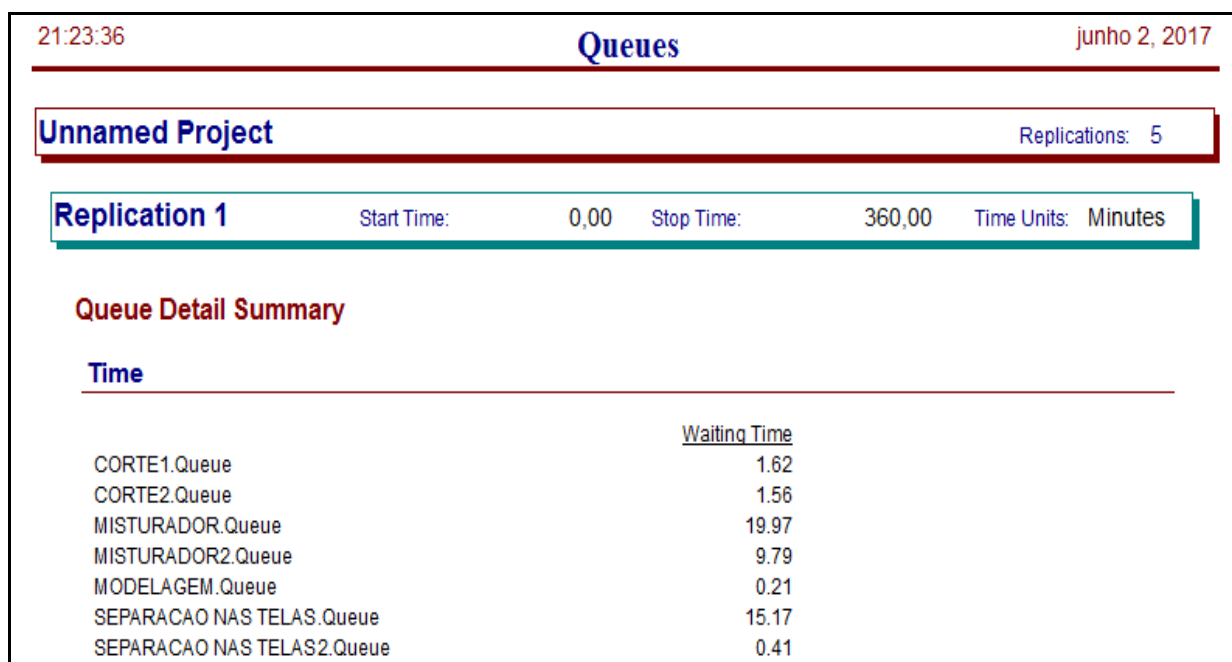


Figura 7 – Relatório de Recursos do Arena

Considerações Finais

A simulação demonstrou que a produção estava sobrecarregada, por trabalhar com a ausência de uma máquina e um funcionário. Com a inserção de mais uma máquina e um funcionário, dividiram-se os processos e a produção ficou mais eficiente e menos sobrecarregada. Assim, o objetivo do estudo foi alcançado, pois a solução proposta para o problema, de acordo com a simulação do ARENA, é excelente para o processo.

A aquisição de uma nova máquina e de mais um colaborador, tendo em vista a melhoria dos tempos e agilidade na produção, conforme apresentadas pela simulação, é extremamente necessária.

Referências

ARMELIN, Marco A. Gestão da Reciclagem Industrial, Varginha - MG [s.n.], 2002.

PARAGON. *Software de Simulação Arena*. Disponível em: <www.paragon.com.br>. Acesso em: 02 jun. 2017.

PAULA, Daniel Ferreira de. Aplicação da técnica de planejamento e controle de produção (PCP) em micro e pequenas empresas. Trabalho de Conclusão de Curso, São Paulo – SP 2009.

PRADO, Darci Santos do. Teoria das Filas e da Simulação. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999, 124 p. Série Pesquisa Operacional, v. 2.

PRADO, D. S. _ Usando o Arena em simulação, Série Pesquisa Operacional. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999. v. 3.

Função Help (F1) do Arena 11.0

PRADO, D.S.; Usando o Arena em Simulação. Belo Horizonte: INDG, 2004.

SHAMBLIN, J. E.; STEVENS JR., G. T. Pesquisa operacional: Uma abordagem básica. Tradução Carlos Roberto Vieira de Araújo. São Paulo: Atlas, 1979. 426 p.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JOHNSTON, Robert, Administração da Produção. São Paulo: Editora Atlas 3º. Edição 2009.