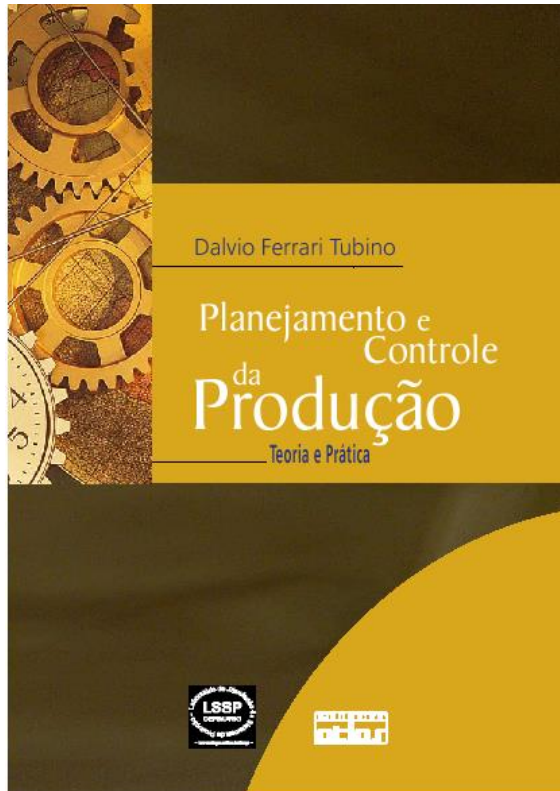


JOGO LSSP_PCP1

MANUAL OPERACIONAL



SISTEMA PRODUTIVO SIMULADO	2
DINÂMICA DE PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	3
ABRINDO O JOGO E CADASTRANDO O GRUPO	7
ACESSANDO A ENGENHARIA	9
ACESSANDO A DEMANDA	15
ACESSANDO O PLANO DE PRODUÇÃO DA MALHAS	17
ACESSANDO O PLANO DE COMPRAS DE MP	19
ACESSANDO O CÁLCULO DE CAPACIDADE DE TECELAGEM	20
ACESSANDO O CÁLCULO DE CAPACIDADE DE PURGA/TINTURARIA	23
ACESSANDO O CÁLCULO DE CAPACIDADE DE FIXAÇÃO/ACABAMENTO	26
ACESSANDO O PLANO DE PRODUÇÃO FINANCEIRO	29
ACESSANDO RELATÓRIOS FÍSICOS E FINANCEIROS	30
DISCUTINDO O ESTUDO DE CASO	31

MANUAL OPERACIONAL - JOGO LSSP_PCP1

O jogo *LSSP_PCP1* faz parte da série de jogos educacionais *LSSP_PCP* desenvolvidos pelo LSSP e tem por objetivo estudar e discutir as características da previsão da demanda e do planejamento estratégico da produção.. Está disponível na página do Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção da UFSC (<http://www.deps.ufsc.br/lssp/>) e, como é um software sujeito a atualizações, recomenda-se verificar periodicamente a data da última atualização dos jogos na página inicial do LSSP para se ter sempre a versão mais recente.

Este manual operacional se destina a complementar as informações disponíveis no livro texto *Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática*. No livro texto é apresentada a teoria sobre o PCP enquanto que neste manual se apresenta o jogo que operacionaliza essa teoria. Para tanto, inicia-se este manual com a descrição do sistema produtivo simulado bem como as regras de decisão que estão por trás da dinâmica de PCP embutida no jogo *LSSP_PCP1*. Em seguida, são apresentadas as diferentes telas do jogo e sua dinâmica de operacionalização. Ao final, um estudo de caso para apresentação é proposto.

SISTEMA PRODUTIVO SIMULADO

O jogo de empresas *LSSP_PCP1* trabalha a dinâmica de PCP em horizonte de longo prazo, com 12 períodos simulados mensais, do mês 13 até o mês 24. A empresa simulada é fabricante de malhas e produz três famílias distintas, chamadas de Colméia, Piquet e Maxim. Pode-se simular um mercado em massa, um repetitivo em lotes ou, ainda, um sob encomenda. Caso se opte por simular um mercado de massa (demanda alta), cada família terá apenas uma cor, caso se opte pelo mercado repetitivo em lotes (demanda média), as famílias de malhas terão três cores cada, e, se a opção for o mercado sob encomenda (demanda baixa), as famílias de malhas terão 10 cores distintas. O número de cores terá reflexo nos tempos de setup dos Jets na tinturaria. A demanda mensal por estas malhas pode apresentar tendência, sazonalidade e variações aleatórias. Tanto a demanda simulada como a previsão são feitas em cima das famílias.

Como ilustrado na figura 1, a empresa compra fios (algodão e sintético) no mercado e através do processo de tecelagem, via emissão de OM (ordens de malharia), os

transforma em malhas cruas (Colméia, Piquet e Maxim) em teares circulares. Por sua vez, as malhas cruas são fixadas (na prática, o nome técnico é prefixação), via emissão de OF (ordens de fixação), em um processo de purga nos jets, para lavação, e posterior fixação na rama, gerando malhas fixadas (Colméia, Piquet e Maxim). Em um terceiro momento, as malhas fixadas repetem o fluxo produtivo jet-rama, via emissão de OA (ordens de acabamento), para serem tingidas com adição de corantes (também comprados no mercado) nos jets e posterior acabamento na rama. Os fios (SMF), as malhas cruas (SMC), as malhas fixadas (SMP) e as malhas acabadas (SMA) são armazenadas em seus respectivos supermercados.

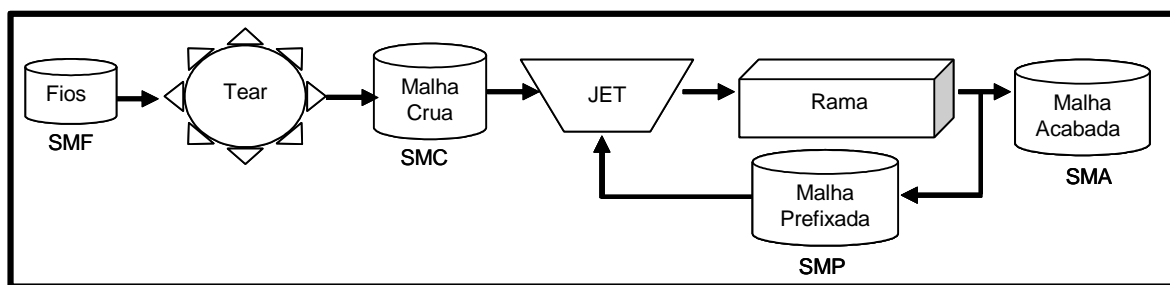


Figura 1 Processo Produtivo.

Os dados dos roteiros de fabricação e taxas de produção, das estruturas dos itens, dos recursos produtivos e dos custos e receitas que serão avaliados no jogo estão disponíveis no formulário *Engenharia* do jogo, detalhado na seqüência do manual.

Dado o horizonte de longo prazo do jogo, o objetivo do mesmo é montar um plano estratégico de produção para atender a determinada previsão de demanda, estruturando os recursos físicos da empresa de maneira que a mesma trabalhe no mercado escolhido (de massa, repetitivo em lotes ou sob encomenda) da forma mais eficiente possível. Ao se cadastrar a empresa e o grupo, a opção do tipo de estrutura fabril escolhida leva a montagem inicial de uma das seguintes empresas apresentadas na tabela 1.

DINÂMICA DE PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

Após o cadastramento, o início do jogo se dá, conforme pode ser visto na figura 2, pela previsão da demanda das três famílias de malhas para os próximos 12 meses. Ao serem previstas, estas demandas são passadas para o plano de produção físico de cada família. É importante fazer sempre a previsão para todos os 12 períodos em função do planejamento da capacidade produtiva necessária, principalmente com relação às

ampliações ou reduções de recursos e seus efeitos financeiros no plano. O desempenho das previsões, período a período, pode ser acompanhado com o monitoramento do erro acumulado e do gráfico de controle de 4 MAD.

Característica dos Recursos	Empresa Pequena	Empresa Média	Empresa Grande
Número de Teares	2	5	23
Número de Turnos Teares	1	2	3
Capacidade Terceirizada Teares	0	0	0
Número de Jets 30 quilos	5	0	0
Número de Jets de 120 quilos	0	3	0
Número de Jets de 480 quilos	0	0	3
Número de Turnos Jets	1	2	3
Capacidade Terceirizada Jets	0	0	0
Número de Ramas	0	1	2
Número de Turnos Ramas	0	1	2
Capacidade Terceirizada Ramas	70 h	0	0
Estoque Iniciais de Malhas	100	1.000	10.000
Estoque Iniciais de Fios	100	1.000	10.000
Estoque Iniciais de Corantes	10	100	1.000

Tabela 1 Tipos de estruturas produtivas e estoques iniciais.

Após a previsão da demanda, o plano de produção estratégico de cada uma das três famílias de malhas (*PP Colméia*, *PP Piquet*, e *PP Maxim*) deve ser feito. A montagem do plano de produção estratégico de cada família consiste em escolher qual a produção planejada em quilos de malha para cada um dos 12 meses a serem simulados. À medida que as simulações forem ocorrendo, os períodos passados vão sendo bloqueados. O reflexo nas vendas (supondo que a previsão realizada se confirme) e nos estoques dos períodos vão sendo automaticamente calculados. Uma vez que o período atual seja simulado, a demanda real substitui a demanda prevista e a produção real (que apresenta certa variabilidade aleatória) substitui a produção prevista.

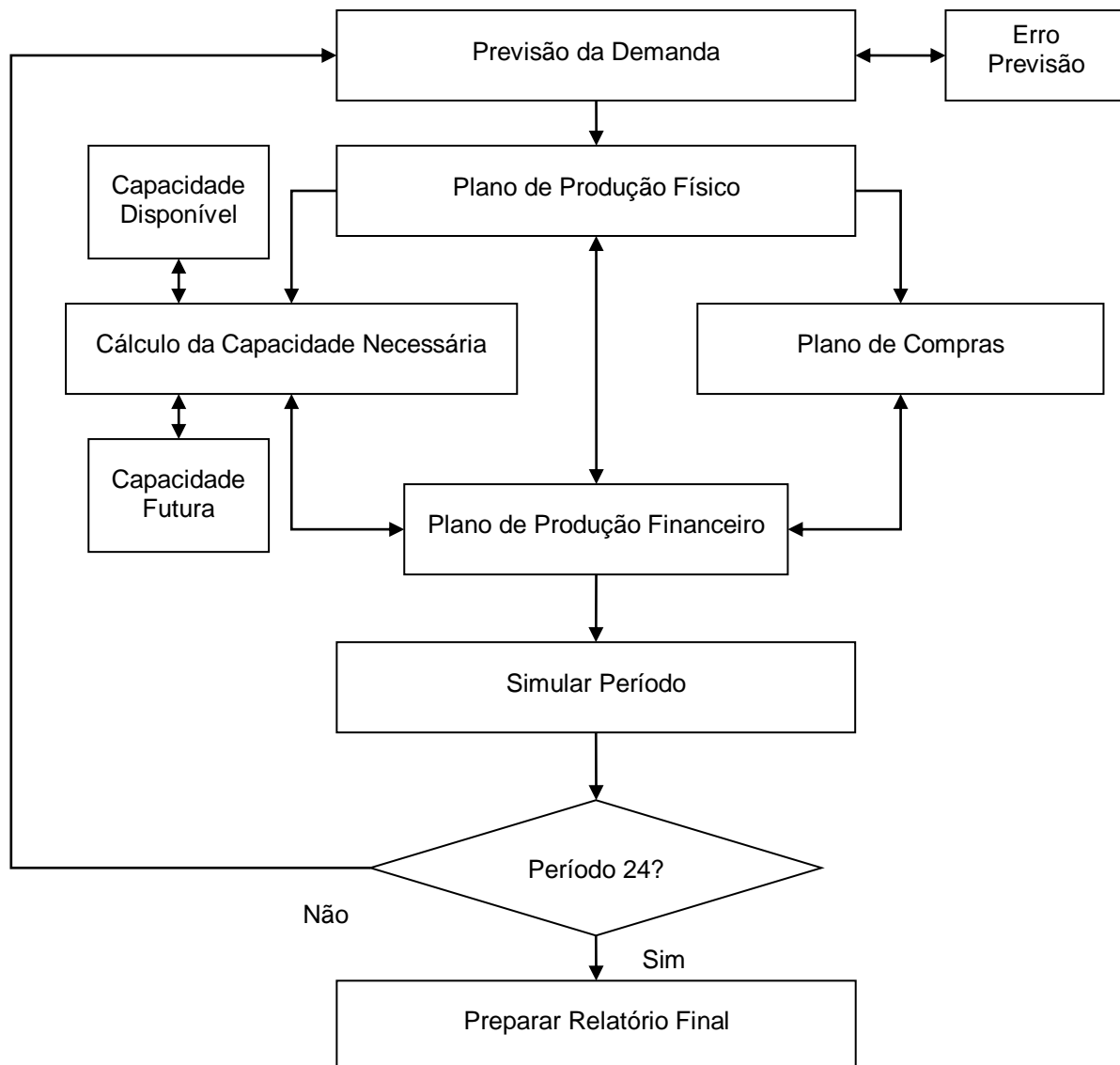


Figura 2 A Dinâmica de PCP do Jogo.

A montagem do plano de produção estratégico de cada família irá gerar um consumo previsto de matérias primas (Fio de Algodão, Fio Sintético e Corantes). Estes valores serão repassados para os respectivos planos de compras (*Compras Fio_1*, *Compras Fio_2*, e *Compras Corante*). A montagem do plano de compras de cada matéria prima consiste em escolher qual a quantidade de compras planejada em quilos para cada um dos 12 meses a serem simulados. À medida que as simulações forem ocorrendo, os períodos passados vão sendo bloqueados. O reflexo nos estoques e nas compras de emergência, supondo que o consumo previsto se confirme, vai sendo automaticamente calculado. Uma vez que o período atual seja simulado, o consumo real substitui o

consumo previsto, a compra real (que possui certa variabilidade aleatória) substitui a compra prevista e os estoques são recalculados. Caso ocorra falta de matéria prima, compras de emergência serão disparadas de forma a não interromper a produção.

Por outro lado, a montagem do plano de produção estratégico de cada família irá gerar também uma necessidade de recursos produtivos na tecelagem, na purga e tinturaria, e na fixação e acabamento das malhas. Para que o plano estratégico de produção seja simulado é indispensável que em cada um destes setores a capacidade disponível no setor seja maior ou igual a capacidade necessária para cumprir o plano (quando o campo *Validação* ficará indicando *Sim*).

Para se ajustar a capacidade necessária de cada um destes setores, pode-se empregar duas ações. Uma delas consiste em regular a capacidade disponível na fábrica através do número de turnos de trabalho e da contratação de serviços terceirizados. A outra consiste em planejar ampliações ou reduções de recursos no setor, alterando a capacidade futura da fábrica.

É possível verificar o reflexo financeiro das opções escolhidas, com detalhes de cada um dos custos e receitas que compõem a avaliação do jogo, ao se preencher o plano de produção de cada uma das famílias de malhas, ou durante a montagem do plano estratégico de compra de cada uma das matérias primas, ou ainda, durante a montagem dos planos de capacidade dos recursos.

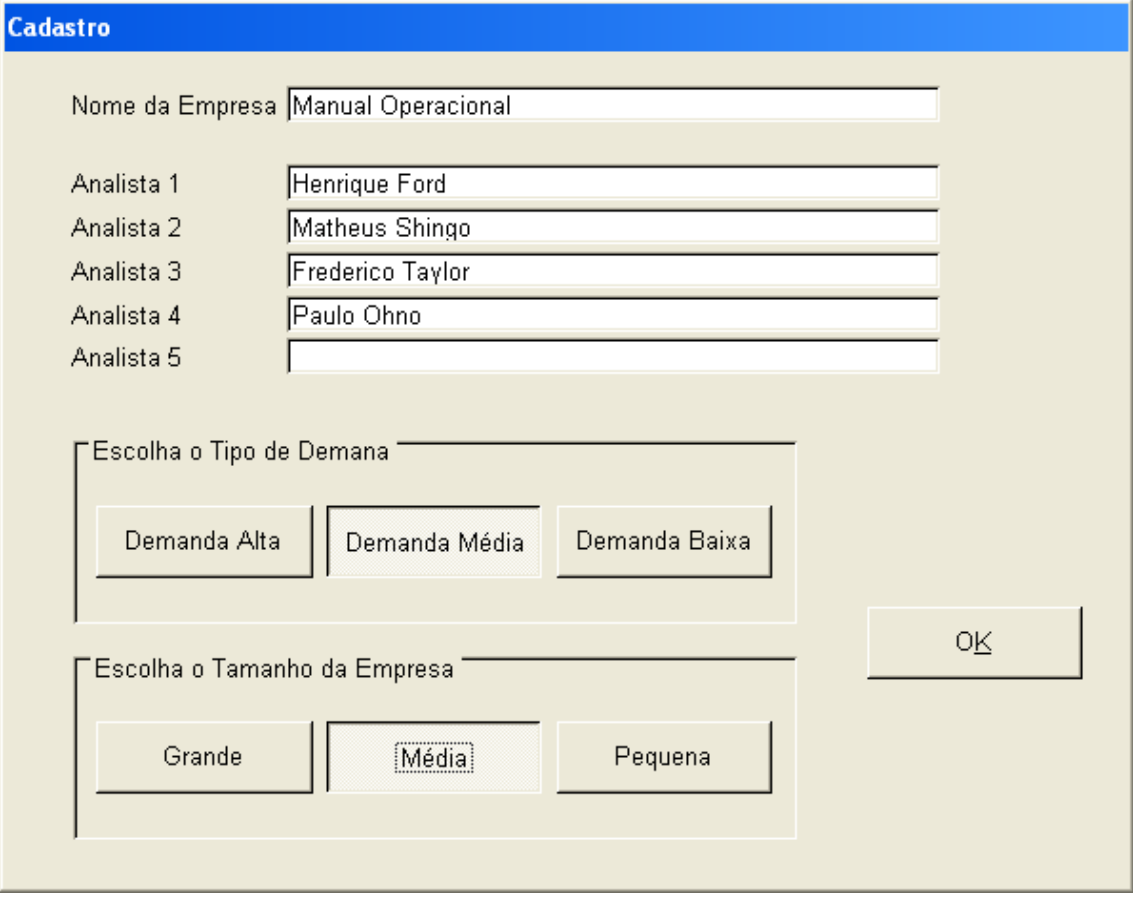
Encerrada esta seqüência de eventos, como apresentado na figura 2, o jogo está pronto para ser simulado. Para tanto, se retorna à tela inicial do jogo e se aciona o botão *Simular*. Neste momento, as rotinas de simulação serão disparadas, de forma que uma demanda real para cada família de malha será gerada, bem como uma produção real nos setores será calculada. Equipamentos serão comprados e vendidos, vendas de malhas serão efetuadas, demandas não atendidas serão perdidas, faltas de matérias primas serão supridas de emergência e multas serão cobradas.

Após simular 12 períodos, do mês 13 até o mês 24, o jogo está encerrado e os relatórios físicos e financeiros, que foram emitidos período a período, devem ser usados para a montagem da apresentação das decisões tomadas.

ABRINDO O JOGO E CADASTRANDO O GRUPO

Como o jogo foi desenvolvido em *Access 2003*, ele necessita que o mesmo (ou uma versão superior) esteja instalada no computador. Ao se abrir o arquivo do jogo, que deve ser extraído do ZIP para seu computador, caso apareça uma caixa de mensagem *Aviso de Segurança*, acione o botão *Abrir*. E, ao cadastrar os dados de entrada, caso apareça a caixa de mensagem *Conflito de Gravação*, acione o botão *Descartar Alterações*.

Para se iniciar o jogo há necessidade de se cadastrar o nome da empresa, o nome dos participantes do grupo e se optar por um tipo de demanda e tamanho de empresa. Para tanto, acione qualquer botão da tela principal de abertura do jogo. A tela para cadastramento do jogo (figura 4) será apresentada. Nela deve-se cadastrar um nome para a empresa, diferente de “Empresa”, o nome dos participantes do grupo, limitados a cinco, e se escolher o tipo de demanda e o tamanho da empresa.



A tela de cadastro do jogo, intitulada "Cadastro", possui um cabeçalho azul com o mesmo nome. O formulário contém os seguintes campos e opções:

- Nome da Empresa:** Campo de texto com o valor "Manual Operacional".
- Analista 1:** Campo de texto com o valor "Henrique Ford".
- Analista 2:** Campo de texto com o valor "Matheus Shingo".
- Analista 3:** Campo de texto com o valor "Frederico Taylor".
- Analista 4:** Campo de texto com o valor "Paulo Ohno".
- Analista 5:** Campo de texto vazio.
- Escolha o Tipo de Demanda:** Grupo de botões contendo "Demanda Alta", "Demanda Média" e "Demanda Baixa".
- Escolha o Tamanho da Empresa:** Grupo de botões contendo "Grande", "Média" (destacado com uma borda pontilhada) e "Pequena".
- Botão OK:** Localizado no canto inferior direito da tela.

Figura 4 Tela de Cadastramento do Jogo.

Feito o cadastro do grupo, volta-se automaticamente para a tela principal (figura 5), onde através de diferentes botões se tem acesso aos formulários operacionais do jogo. Cada um deles detalhado neste manual. Os botões *Demanda*, *P. Produção*, *P. Compras*, *Tecelagem*, *Purga/Tinturaria* e *Fixação/Acabm.* servem para operacionalizar as funções do planejamento estratégico, enquanto os botões *Engenharia*, *Relatórios 1* e *Relatórios 2* fornecem apenas acesso as informações a respeito do jogo. Para se retornar de qualquer local do jogo a esta tela principal basta acionar o botão *Início*.

Na tela principal se encontra também o botão *Simular*, que quando acionado dispara a rotina de simulação de um período do jogo. Por ser um banco de dados, uma vez simulado o período, não se tem mais condições de alterar decisões de períodos passados. Em função disto, recomenda-se que antes de simular um período, se saia do jogo acionando o botão *Sair Jogo* e salve-se uma cópia do arquivo, com, por exemplo, o número do período que se está prestes a simular, de forma a manter a possibilidade de alterar as decisões tomadas caso elas não sejam adequadas. Salvada uma cópia, abre-se novamente o arquivo original e simula-se o período. Ao se chegar no período 24 o jogo está encerrado e um aviso de final de jogo é emitido sempre que se mudar de tela.



Figura 5 Tela Principal.

ACESSANDO A ENGENHARIA

Por conter as informações técnicas do jogo, o primeiro formulário a ser descrito é o *Engenharia*, cuja tela se encontra na figura 6. Além da visão geral, já apresentada na figura 1 deste manual, e da listagem das diferentes fases do sistema produtivo, este formulário dá acesso, via acionamento dos respectivos botões, aos dados técnicos dos itens envolvidos na produção das malhas, dos recursos produtivos, das taxas de produção, da estrutura (ou árvore) das malhas e do sistema de custos para avaliação das decisões.

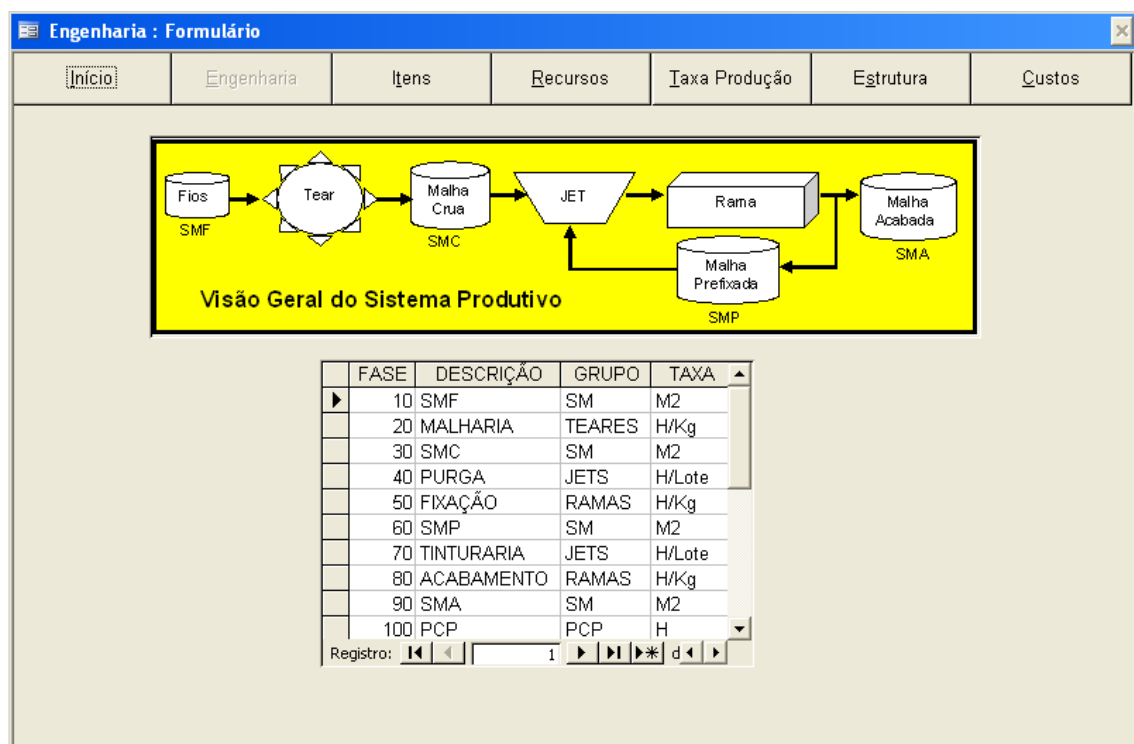


Figura 6 Tela do Formulário *Engenharia*.

Na tela do formulário *Itens* se tem acesso as informações cadastrais dos itens envolvidos na produção das malhas. Nesta tela se tem o tipo de item (corante, fio, malha_crua, malha_fixada ou malha_acabada), o código, a descrição, a família e o número de cores que varia conforme o mercado escolhido.

ID_ITEM	TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FAMÍLIA	NUM. CORES
1	CORANTE	COR	CORANTES	MATÉRIA PRIMA	3
2	FIO	FIO_1	FIO DE ALGODÃO	MATÉRIA PRIMA	1
3	FIO	FIO_2	FIO SINTÉTICO	MATÉRIA PRIMA	1
4	MALHA_CRUA	MC_1	MALHA CRUA COLMEIA	COLMÉIA	1
5	MALHA_CRUA	MC_2	MALHA CRUA PIQUET	PIQUET	1
6	MALHA_CRUA	MC_3	MALHA CRUA MAXIM	MAXIM	1
7	MALHA_FIXADA	MF_1	MALHA FIXADA COLMEIA	COLMÉIA	1
8	MALHA_FIXADA	MF_2	MALHA FIXADA PIQUET	PIQUET	1
9	MALHA_FIXADA	MF_3	MALHA FIXADA MAXIM	MAXIM	1
10	MALHA_ACABADA	MA_1	MALHA ACABADA COLMEIA	COLMÉIA	3
11	MALHA_ACABADA	MA_2	MALHA ACABADA PIQUET	PIQUET	3
12	MALHA_ACABADA	MA_3	MALHA ACABADA MAXIM	MAXIM	3

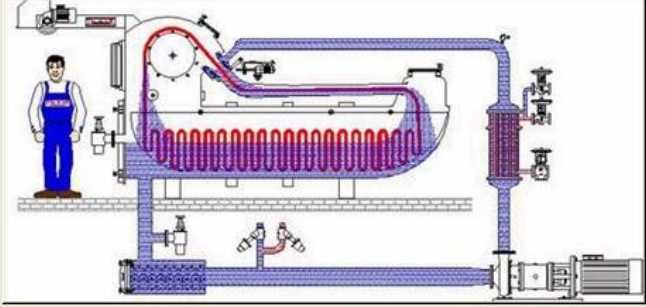
Registro: 1 de 12

Figura 7 Tela do Formulário *Itens*.

Na tela do formulário *Recursos* se tem acesso as informações sobre os recursos produtivos disponíveis na fábrica. Pode-se ter no formulário um resumo de todos os recursos (supermercados, teares, jets e ramas) ou filtrados por grupo, como, por exemplo, na figura 8 para o grupo jets. Nesta tela se tem o código dos recursos, a descrição dos mesmos, o número de turnos, a quantidade disponível e o grupo a que pertencem. Neste formulário tem-se ainda as regras e os tempos em horas para os setups nas máquinas.

Na tela do formulário *Taxa Produção* se tem acesso as informações sobre quanto cada item produzido consome dos recursos produtivos disponíveis na fábrica. Pode-se ter uma visão geral do itens ou pode-se filtrá-los por família, como, por exemplo, na figura 9 para a família Colméia. Nesta tela se tem o nome da família, o código e descrição do item, a fase em que consome o recurso, o grupo de recursos, a taxa de produção e a unidade da mesma. Por exemplo, a malha crua colméia tem uma taxa de produção de 0,09 horas por quilo nos teares, já a malha crua piquet tem uma taxa de 0,10 horas por quilo, enquanto que a taxa da malha crua maxim é de 0,11 horas por quilo.

Recursos : Formulário



RECURSO	DESCRIÇÃO	TURNOS	QTDE	GRUPO	FASE	TIPO SETUP	SETUP (H)
▶ JET_1	MAQ TINGIMENTO 480 kg	2	0	JETS	▶ PURGA	CARGA/DESCARGA	0,50
JET_2	MAQ TINGIMENTO 120 kg	2	3	JETS	TINTURARIA	TROCA/CORES	2,00
JET_3	MAQ TINGIMENTO 30 kg	2	0	JETS			

Registro: 1 de 3 (Filtrado)

Figura 8 Tela do Formulário *Recursos*.

TaxaProdução : Formulário

FAMÍLIA	ITEM	DESCRIÇÃO	FASE	GRUPO	TAXA	UNIDADE
▶ COLMÉIA	MC_1	MALHA CRUA COLMEIA	MALHARIA	TEARES	0,090	H/Kg
COLMÉIA	MF_1	MALHA FIXADA COLMEIA	PURGA	JETS	1,000	H/Lote
COLMÉIA	MF_1	MALHA FIXADA COLMEIA	FIXAÇÃO	RAMAS	0,002	H/Kg
COLMÉIA	MA_1	MALHA ACABADA COLMEIA	TINTURARIA	JETS	3,000	H/Lote
COLMÉIA	MA_1	MALHA ACABADA COLMEIA	ACABAMENTO	RAMAS	0,003	H/Kg
*						

Registro: 1 de 5 (Filtrado)

Opções Família

Figura 9 Tela do Formulário *Taxa Produção*.

Na tela do formulário *Estrutura* se tem acesso as informações sobre a estrutura (ou árvore) dos itens disponíveis na fábrica. Pode-se ter uma visão geral da estrutura de

todos o itens ou pode-se filtrá-las por família, como, por exemplo, para a família Colméia na figura 10. Nesta tela se tem o nome da família, o código e descrição do item pai, o código e descrição do item filho, e o percentual de uso do item filho no item pai. Por exemplo, um quilo de malha crua colméia é fabricado com um quilo (100%) de fio de algodão, já um quilo de malha crua piquet é tecida com meio quilo (50%) de fio de algodão e meio quilo (50%) de fio sintético, enquanto que um quilo da malha crua maxim é produzida a partir de um quilo (100%) de fio sintético. Na tecelagem não ocorrem perdas no processo. Por outro lado, a malha acabada colméia (nas diferentes cores) é produzida com 2% de corante e 100% de malha fixada colméia.

The screenshot shows a window titled "Estrutura : Formulário" with a menu bar containing "Início", "Engenharia", "Itens", "Recursos", "Taxa Produção", "Estrutura", and "Custos". The main area contains a table with the following data:

	FAMÍLIA	ITEM PAI	DESCRIÇÃO PAI	ITEM FILHO	DESCRIÇÃO FILHO	%
▶	COLMÉIA	MC_1	MALHA CRUA COLMEIA	FIO_1	FIO DE ALGODÃO	100
	COLMÉIA	MF_1	MALHA FIXADA COLMEIA	MC_1	MALHA CRUA COLMEIA	100
	COLMÉIA	MA_1	MALHA ACABADA COLMEIA	COR	CORANTES	2
	COLMÉIA	MA_1	MALHA ACABADA COLMEIA	MF_1	MALHA FIXADA COLMEIA	100
*						

Below the table is a filter section labeled "Opções Família" with a dropdown menu showing "Colméia" and three buttons: "Piquet", "Maxim", and "Todas". At the bottom, there is a status bar that reads "Registro: 1 de 4 (Filtrado)".

Figura 10 Tela do Formulário *Estrutura*.

Na tela do formulário *Custos*, apresentada na figura 11, se tem acesso as informações sobre os custos e receitas que incidirão sobre as decisões do jogo. A avaliação financeira do jogo é resumida no relatório *P. Produção Financeiro*. Nos demais relatórios financeiros os custos e receitas são apresentados de forma detalhada. A avaliação financeira do jogo é feita em cima do Resultado Operacional. O Resultado Operacional consiste na diferença entre as receitas mensais (Receitas de Vendas de Malhas e Receitas de Vendas de Equipamentos) e os custos mensais (Fixos, Compras de MP, Manutenção de Estoques,

Terceirização, Capital e de Vendas Perdidas). O Resultado Operacional Acumulado dará o valor acumulado durante o ano simulado.

Item	P. Venda	C. Vendas Perd.	C. Unitário
COR	0,00	0,00	20,00
FIO_1	0,00	0,00	1,00
FIO_2	0,00	0,00	1,50
MA_1	5,50	30,00	4,50
MA_2	6,50	40,00	5,00
MA_3	7,50	45,00	5,50

Figura 11 Tela do Formulário *Custos*.

As Receitas de Vendas mensais são obtidas pela multiplicação entre a quantidade em quilos de malha vendida no mês e o preço unitário por quilos da malha. O preço unitário por quilo de malha, o custo de vendas perdidas e o custo unitário dos itens são diferenciados conforme a escolha do tipo de demanda (massa, lote ou sob encomenda). Enquanto que as Receitas de Vendas de Equipamento são avaliadas pela multiplicação entre o número de equipamentos vendidos no mês e o preço de venda dos equipamentos.

Os Custos Fixos mensais são compostos por:

Custos Fixos da Capacidade Instalada: são os custos decorrentes de se ter uma determinada capacidade instalada a disposição da produção, obtidos pela multiplicação entre a capacidade instalada mensal no setor em quilos ou horas e o custo fixo por quilo ou hora do setor.

Custos Fixos de Depreciação: são os custos do consumo dos recursos produtivos pelo processo de depreciação, obtido pelo número de recursos no mês no setor

vezes o custo de aquisição, divididos por sessenta meses (5 anos vezes 12 meses de vida útil dos equipamentos).

Por sua vez, os Custos de Compras de Matérias Primas mensais são avaliados como:

Custos de Compras: custos mensais incorridos diretamente com a compra de matérias primas, obtidos pela multiplicação da quantidade comprada de matéria prima pelo custo unitário da matéria prima.

Custos de Compras de Emergência: custos mensais incorridos com a compra de matérias primas em regime de emergência, obtidos pela multiplicação da quantidade de emergência comprada de matéria prima no mês simulado pelo custo unitário da matéria prima de emergência.

Já os Custos de Manutenção de Estoques são aqueles custos decorrentes da necessidade de se armazenar itens (matérias primas e malhas) em estoque durante o mês, obtidos pela multiplicação do estoque médio do item pelo custo unitário e pela taxa de armazenagem mensal. Os estoques médios dos itens são calculados pela média entre o estoque inicial e o estoque final do mês.

Por outro lado, os Custos de Terceirização da Produção mensais são decorrentes da necessidade de se optar pelo processo de terceirização para cobrir a capacidade produtiva necessária da fábrica. Estes custos são avaliados como a multiplicação entre a capacidade terceirizada no mês, em horas ou quilos, e o custo unitário por hora ou quilo de terceirização.

São avaliados mensalmente também os chamados Custos do Capital, em função do dinheiro ter uma taxa de mínima atratividade de mercado (TMA), compostos por:

Custo do Capital dos Equipamentos: são os custos decorrentes da necessidade de se manter determinado capital investido em equipamentos, obtidos pela multiplicação entre a TMA, o número de equipamentos e o custo de aquisição destes equipamentos.

Custo do Capital dos Estoques: são os custos decorrentes da necessidade de se manter determinado capital investido em estoques de matérias primas e malhas,

obtidos pela multiplicação entre a TMA, o estoque médio dos itens e o custo unitário destes itens.

Além destes Custos Produtivos, existem custos relacionados com as vendas que não forem atendidas durante o mês simulado, chamados de Custos de Vendas Perdidas. Uma vez simulada a demanda real, caso não exista a quantidade de malha em estoque neste mês, é registrada essa falta como vendas perdidas. Estes custos são obtidos pela multiplicação entre a quantidade em quilos de malha não vendida e o custo unitário de vendas perdidas por família de malha.

ACESSANDO A DEMANDA

A partir da tela principal do jogo se tem acesso às telas dos formulários relacionados com a previsão da demanda acionando-se o botão *Demanda*. Na tela do formulário *Demanda*, conforme ilustrado na figura 12, se tem, filtrado por família, o histórico da demanda do jogo por período, com as demandas reais (geradas pelo jogo), as demandas previstas (fornecidas pelo jogo até o 12 período e pelo grupo a partir do 13 período), e os respectivos erros de previsões.

Demanda : Formulário

Início | **Demanda** | **Previsão Colméia** | **Previsão Piquet** | **Previsão Maxim** | **Erros de Previsão**

Opções Família

FAMILIA	PERÍODO	DEMANDA REAL	DEMANDA PREVISTA	ERRO DE PREVISÃO
COLMÉIA	1	3248	3500	-252
COLMÉIA	2	3132	3500	-368
COLMÉIA	3	2823	3500	-677
COLMÉIA	4	3377	3500	-123
COLMÉIA	5	3117	3500	-383
COLMÉIA	6	2868	3500	-632
COLMÉIA	7	3242	3500	-258
COLMÉIA	8	3521	3500	21
COLMÉIA	9	3057	3500	-443
COLMÉIA	10	3048	3500	-452
COLMÉIA	11	4104	3500	604
COLMÉIA	12	3736	3500	236
COLMÉIA	13	3755	3500	255
COLMÉIA	14	4151	3500	651
COLMÉIA	15	3836	3500	336
*				

Registro: 1 de 15 (Filtrado)

Figura 12 Tela do Formulário *Demanda*.

Além deste histórico, a tela do formulário Demanda disponibiliza os botões de acesso para as telas dos formulários *Previsão Colméia*, *Previsão Piquet*, *Previsão Maxim* e *Erros de Previsão*, onde a dinâmica de previsão de demanda e de acompanhamento dos erros de previsão ocorrem. Por exemplo, acionando-se o botão *Previsão Piquet* se tem acesso a tela do formulário *Previsão Piquet*, como ilustrado na figura 13.

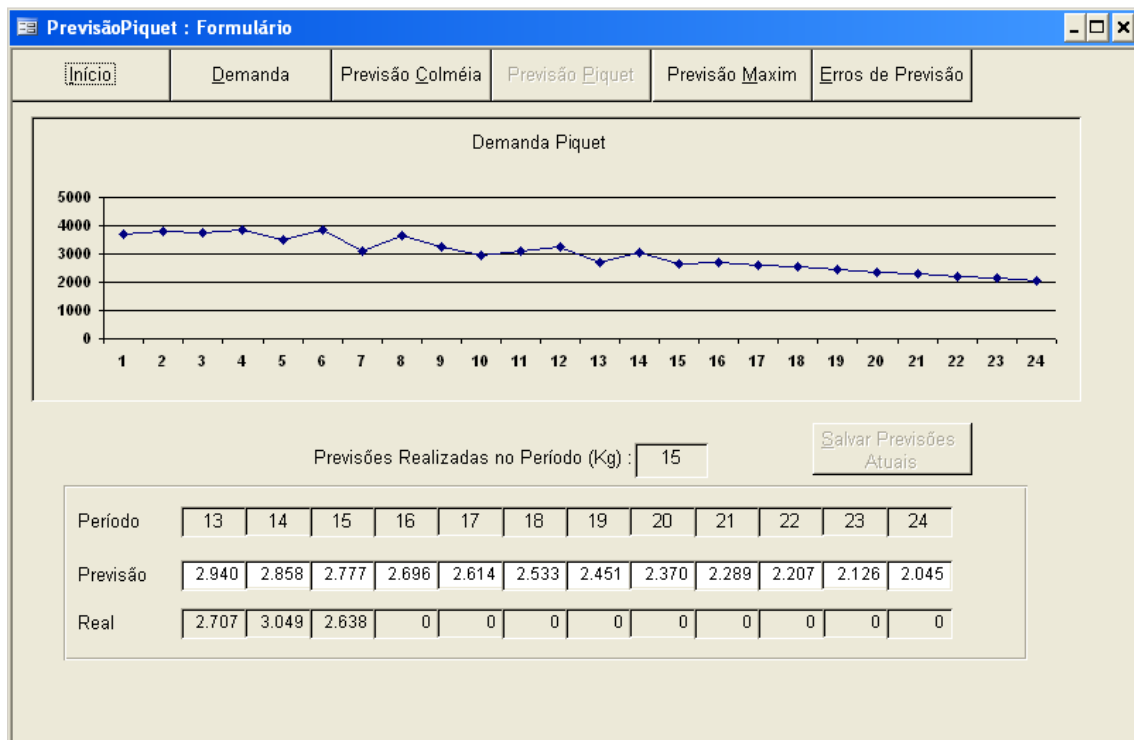


Figura 13 Tela do Formulário *Previsão Piquet*.

Neste formulário se tem uma visão de forma gráfica do histórico da demanda desde o início do jogo e da previsão inserida para os períodos futuros, um espaço para se dar entrada com as previsões para os próximos 12 períodos e a demanda real que, na medida em que o jogo vai se desenvolvendo, vai sendo inserida. Um botão *Salvar Previsões Atuais* fica disponível quando se dá entrada com alguma nova previsão e, uma vez acionado, serve para salvar a previsão e atualizar o gráfico com a nova previsão. As previsões passadas não podem ser alteradas.

As previsões fornecidas para os períodos futuros são transportadas automaticamente para as tabelas dos planos de produção das famílias de malhas. Ao se sair destes formulários de previsão, caso algum campo da demanda esteja com valores nulos ou modificados e ainda não salvos com o botão *Salvar Previsões Atuais*, uma aviso para a

demanda ser salva é disparado. Saindo-se sem salvar os valores modificados são descartados.

Na tela do formulário Erros de Previsão, conforme ilustrado na figura 14 para a família Piquet, são apresentados os gráficos de controle dos erros de previsão e o valor dos erros acumulados. Estes gráficos de controle têm como limites inferiores e superiores 4 MAD (Desvio Médio Absoluto). Para evitar que o valor do MAD cresça muito com erros grosseiros de previsão, este valor é mantido com base no erro aleatório gerado pelo próprio jogo, de forma a mostrar valores fora da faixa de controle sempre que as previsões forem deficientes, ou seja, valores fora destas faixas são decorrentes de erro na previsão do grupo.

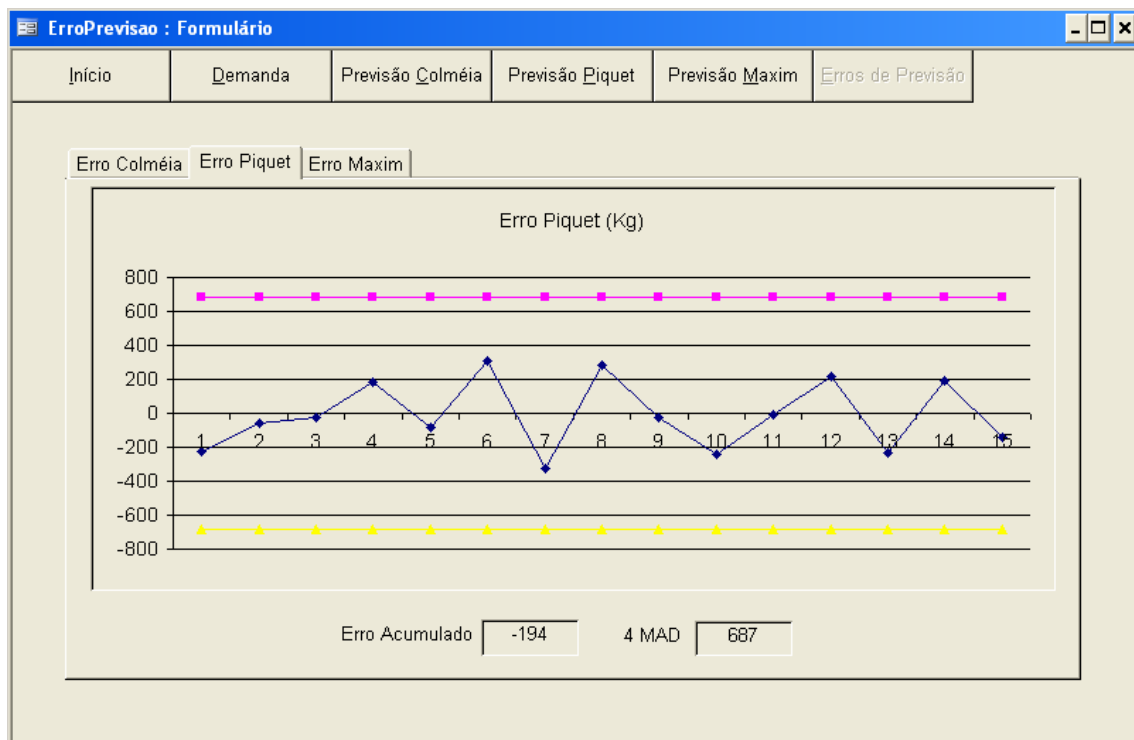


Figura 14 Tela do Formulário *Erros de Previsão*.

ACESSANDO O PLANO DE PRODUÇÃO DA MALHAS

A partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *P. Produção*, se tem acesso aos planos estratégicos da produção das três famílias de malha e ao plano financeiro decorrente destes. A tela do formulário *PP Colméia*, conforme ilustrado na figura 15, é a tela de entrada nas funções do plano estratégico de produção. A partir desta tela se tem

botões de acesso aos planos estratégicos das outras duas famílias (*PP Piquet* e *PP Maxim*) e ao plano financeiro (*PP Financeiro*).

The screenshot shows a window titled "PP Colméia : Formulário" with a tabbed interface. The "PP Colméia" tab is selected. Below the tabs, there is a title "Plano de Produção Colméia - Físico (Kg)" and a "Período Atual" dropdown set to "15". The main area contains a table with 12 columns (periods 13 to 24) and 9 rows of data.

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Demanda Prevista	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Demanda Real	3.755	4.151	3.836	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Iniciais	1.000	819	336	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produção Planejada	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Produção Real	3.574	3.668	3.334	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estoques Finais	819	336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vendas Perdidas	0	0	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vendas	3.755	4.151	3.670	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500

Figura 15 Tela do Formulário *PP Colméia*.

Na tela do formulário *PP Colméia* (idem para as famílias *Piquet* e *Maxim*) se tem o plano de produção para os 12 períodos da família *Colméia*. O plano estratégico de produção se inicia com as previsões de demanda (*Demanda Prevista*) provenientes das telas dos formulários de previsão de demanda de cada família. Enquanto o período não é simulado, o valor de previsão é utilizado para as estimativas de valores físicos e financeiros decorrentes do plano. Na medida em que os períodos vão sendo simulados, as decisões passadas vão sendo bloqueadas, e a demanda real (*Demanda Real*), calculada pelo jogo, substitui a demanda prevista.

Para atender a demanda do plano de produção em cada período se tem os estoques iniciais (*Estoques Iniciais*) do período mais a quantidade planejada de produção (*Produção Planejada*), definida pelo grupo. Da mesma forma que a demanda prevista, a produção planejada vai sendo substituída pela produção real (*Produção Real*) gerada pelo jogo. A produção real, como pode ser visto tela do formulário *Custos* (figura 11), tem uma taxa de desempenho em relação a produção planejada de 95%, ou seja, a produção real irá variar de forma aleatória +- 5% em relação à produção planejada.

Em função da demanda (prevista ou real), dos estoques iniciais e da produção (planejada ou real) se calcula a quantidade de malha vendida no período (*Vendas*) e a quantidade de malha que sobra em estoques (*Estoques Finais*). Os estoques finais de um período são passados como estoques iniciais do próximo. Caso os estoques iniciais mais a produção do período não seja suficiente para atender a demanda, surgem as vendas perdidas (*Vendas Perdidas*), como pode ser visto na figura 15 para o período 15, ficando os estoques finais zerados.

ACESSANDO O PLANO DE COMPRAS DE MP

A partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *P. Compras*, se tem acesso à rotina de montagem dos planos estratégicos de compras das matérias primas. A tela do formulário *Compras Fio 1*, conforme ilustrado na figura 16, é a tela de entrada nas funções dessa rotina. A partir desta tela de entrada se tem botões de acesso ao plano de compras das outros itens (Fio 2 e Corantes).

Plano de Compras - Fio 1 (Kg)		Período Atual: 15											
Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Consumo Previsto	4.970	4.929	4.888	4.848	4.807	4.766	4.726	4.685	4.644	4.604	4.563	4.522	
Consumo Real	5.001	5.135	4.696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Estoques Iniciais	1.000	1.084	1.298	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	
Compras Planejadas	4.970	4.929	4.888	4.848	4.807	4.766	4.726	4.685	4.644	4.604	4.563	4.522	
Compras Reais	5.085	5.349	4.606	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compras Emergên.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Estoques Finais	1.084	1.298	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	1.208	

Figura 16 Tela do Formulário *Compras Fio 1*.

Na tela do formulário *Compras Fio 1* (idem para o Fio 2 e Corantes) se tem o plano estratégico de compras para os 12 períodos do Fio 1. A montagem do plano estratégico de compras se inicia com o cálculo do consumo previsto (*Consumo Previsto*), para os

períodos futuros, ou o consumo real (*Consumo Real*), para os períodos já simulados, ambos provenientes dos planos de produção montados para as três famílias de malhas. Estes consumos são calculados a partir da proporção de fios de algodão e/ou fios sintéticos, e de corantes (2%) que entram em cada família de malhas. Enquanto o período não é simulado, o consumo previsto é utilizado para as estimativas de valores físicos e financeiros decorrentes do plano de compras. Na medida em que os períodos vão sendo simulados, as decisões passadas vão sendo bloqueadas, e o consumo real substitui o consumo previsto.

Para atender ao consumo de matérias primas dos plano de produção em cada período se tem os estoques iniciais (*Estoques Iniciais*) do período mais a quantidade planejada de compras (*Compras Planejadas*), definida pelo grupo. Da mesma forma que o consumo previsto, as compras planejadas vão sendo substituídas pelas compras reais (*Compras Reais*) geradas pelo jogo. As compras reais, como pode ser visto tela do formulário *Custos* (figura 11), tem uma taxa de desempenho em relação as compras planejadas de 90% para os fornecedores de fios e de 85% para os fornecedores de corantes.

Em função do consumo (prevista ou real), dos estoques iniciais e das compras (planejadas ou reais) se calcula a quantidade de matéria prima que sobra em estoques (*Estoques Finais*). Os estoques finais de um período são passados como estoques iniciais do próximo. Caso os estoques iniciais mais as compras do período não sejam suficientes para atender ao consumo, surgem compras de emergência (*Compras Emergên.*) para evitar que a fábrica fique parada.

ACESSANDO O CÁLCULO DE CAPACIDADE DE TECELAGEM

A partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *Tecelagem*, se tem acesso a rotina de cálculo da capacidade de tecelagem. A tela do formulário *Cap. Necessária Tecelagem*, conforme ilustrado na figura 17, é a tela de entrada nas funções do cálculo de capacidade de tecelagem. A partir desta tela de entrada se tem botões de acesso ao dimensionamento da capacidade disponível de tecelagem (*Cap. Disponível*) e ao dimensionamento da capacidade futura de tecelagem (*Cap. Futura*).

PP Tecelagem : Formulário

Tecelagem - Capacidade em Horas Período Atual 15

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cap. Disponível	1.400	1.400	1.820	1.820	1.820	1.400	1.400	1.680	1.680	2.100	2.100	1.680
Cap. Necessária	1.205	1.296	1.437	1.544	1.496	1.377	1.325	1.450	1.657	1.761	1.686	1.529
Colméia	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
Piquet	294	286	278	270	261	253	245	237	229	221	213	205
Maxim	482	573	709	814	779	679	640	761	957	1.059	999	865
Setup *	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
Produtividade (10%)	109	117	130	140	136	125	120	131	150	160	153	138
Validação	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

* Setup = Num. Teares x 0,25 horas/setup x 4 setup/mês/tear

Figura 17 Tela do Formulário *Cap. Necessária Tecelagem*.

Ao se montar o plano de produção estratégico de cada família se irá gerar uma necessidade (*Cap. Necessária*), em horas, de teares, conforme apresentado na tela do formulário da figura 17. Além da capacidade em horas para cobrir o plano de produção (*Colméia*, *Piquet* e *Maxim*), se considera também no cálculo de capacidade de tecelagem dos teares o tempo médio de setup (*Setup*) de 4 setups de 0,25 horas em média por mês por tear, e uma perda de produtividade (*Produtividade*) de 10%. Para que o plano estratégico de produção seja simulado é indispensável que a capacidade disponível (*Cap. Disponível*) de tecelagem seja maior ou igual a capacidade necessária para cumprir o plano (quando o campo *Validação* ficará indicando *Sim*).

Para se ajustar a capacidade disponível de tecelagem pode-se empregar duas ações. Uma delas consiste em regular a capacidade disponível na fábrica através do número de turnos de trabalho dos teares e/ou da contratação de serviços terceirizados de tecelagem acionando-se o botão *Cap. Disponível* e entrando na tela do formulário *Cap. Disponível Tecelagem*, apresentada na figura 18. A outra ação consiste em planejar ampliações ou reduções de recursos no setor, alterando a capacidade futura da fábrica acionando-se o botão *Cap. Futura* e entrando na tela do formulário *Cap. Futura Tecelagem*, apresentada na figura 19.

PPTecelagemDisponível : Formulário

Tecelagem - Capacidade em Horas Período Atual

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cap. Disponível	1.400	1.400	1.820	1.820	1.820	1.400	1.400	1.680	1.680	2.100	2.100	1.680
Cap. Instalada *	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.680	1.680	1.680	1.680	1.680
1 Turno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 Turnos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3 Turnos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cap. Terceirizada **	0	0	420	420	420	0	0	0	0	420	420	0

* Cap. Instalada = Num. Teares x 7 horas/turno x num. turnos/dia x 20 dias/mês

** Cap. Terceirizada em múltiplos de 420 horas = 1 tear x 7 horas/turno x 3 turnos/dia x 20 dias/mês

Figura 18 Tela do Formulário *Cap. Disponível Tecelagem*.

PPTecelagemAmpliacoes : Formulário

Tecelagem - Número de Teares Período Atual

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Num. Teares	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
Ampliações *	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Reduções **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cap. Inst. Turno	700	700	700	700	700	700	700	840	840	840	840	840

* Lead Time Ampliações = 2 meses

** Lead Time Reduções = 2 meses

Figura 19 Tela do Formulário *Cap. Futura Tecelagem*.

A capacidade disponível é a soma entre a capacidade instalada mais a terceirizada. A capacidade instalada de tecelagem pode ser alterada pela mudança no número de turnos

em cada período a ser simulado, acionando-se os botões correspondentes a 1, 2 ou 3 turnos na figura 18. Ela é calculada pela multiplicação entre o número de teares no período vezes 7 horas de trabalho por turno vezes o número de turnos por dia escolhido vezes 20 dias úteis de trabalho por mês. Já para adicionar capacidade terceirizada deve-se preencher os campos *Cap. Terceirizada* com valores múltiplos de 420 horas, ou seja, pode-se alugar múltiplos de teares durante 3 turnos, um mês inteiro. Períodos passados ficam bloqueados.

Além do número de turnos, pode-se também alterar a capacidade instalada em cada período, através de ampliações ou reduções de teares no setor, alterando a capacidade futura da fábrica na tela do formulário *Cap. Futura Tecelagem*, da figura 19. Esta alteração é realizada preenchendo-se os campos *Ampliações* e *Reduções* com o número desejado de ampliações ou de reduções de teares, respectivamente. Uma ampliação ou redução só terá efeito após dois meses, e reduções nos dois últimos períodos estão bloqueadas para se evitar a venda de ativos puramente para fazer caixa e aumentar o resultado operacional artificialmente.

ACESSANDO O CÁLCULO DE CAPACIDADE DE PURGA/TINTURARIA

A partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *Purga/Tinturaria*, se tem acesso a rotina de cálculo da capacidade de purga e tinturaria. A tela do formulário *Cap. Necessária Purga/Tinturaria*, conforme ilustrado na figura 20, é a tela de entrada nas funções do cálculo de capacidade desse setor. A partir desta tela de entrada se tem botões de acesso ao dimensionamento da capacidade disponível dos jets (*Cap. Disponível*) e ao dimensionamento da capacidade futura dos jets (*Cap. Futura*).

Ao se montar o plano de produção estratégico de cada família se irá gerar uma necessidade (*Cap. Necessária*), em quilos, de purga e tinturaria, conforme apresentado na tela do formulário da figura 20. Além da capacidade em quilos para cobrir o plano de produção (*Colméia*, *Piquet* e *Maxim*), se considera também no cálculo de capacidade dos jets o tempo médio de setup (*Setup*), que dependerá do número de cores nas malhas, e uma perda de produtividade (*Produtividade*) de 10%. Para que o plano estratégico de produção seja simulado é indispensável que a capacidade disponível (*Cap. Disponível*) de purga e tinturaria seja maior ou igual a capacidade necessária para cumprir o plano (quando o campo *Validação* ficará indicando *Sim*).

PPJet : Formulário

Purga / Tinturaria - Capacidade em Kg Período Atual 15

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cap. Disponível	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400
Cap. Necessária	14.074	15.034	16.538	17.669	17.156	15.871	15.296	16.619	18.836	19.934	19.118	17.429
Colméia	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Piquet	2.940	2.858	2.777	2.696	2.614	2.533	2.451	2.370	2.289	2.207	2.126	2.045
Maxim	4.386	5.207	6.445	7.396	7.083	6.175	5.815	6.914	8.700	9.627	9.080	7.862
Setup *	2.165	2.313	2.544	2.718	2.639	2.442	2.353	2.557	2.898	3.067	2.941	2.681
Produtividade (10%)	1.083	1.156	1.272	1.359	1.320	1.221	1.177	1.278	1.449	1.533	1.471	1.341
Validação	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

* Setup = 5% se 1 cor por família; 20% se 3 cores por família; 35% se 10 cores por família

Figura 20 Tela do Formulário *Cap. Necessária Purga/Tinturaria*.

Da mesma forma que para a tecelagem, para se ajustar a capacidade disponível de purga e tinturaria pode-se empregar duas ações. Uma delas consiste em regular a capacidade disponível na fábrica através do número de turnos de trabalho e/ou da contratação de serviços terceirizados para purga e tinturaria acionando-se o botão *Cap. Disponível* e entrando na tela do formulário *Cap. Disponível Purga/Tinturaria*, apresentada na figura 21. Existe a possibilidade de se trabalhar no setor com três tamanhos de jets diferentes, jets de 30, 120 ou 480 quilos. A outra consiste em planejar ampliações ou reduções de recursos no setor, alterando a capacidade futura da fábrica acionando-se o botão *Cap. Futura* e entrando na tela do formulário *Cap. Futura Purga/Tinturaria*, apresentada na figura 22.

A capacidade disponível é a soma entre a capacidade instalada em cada tamanho de jet mais a terceirizada. A capacidade instalada de purga e tinturaria pode ser alterada pela mudança no número de turnos em cada período a ser simulado, acionando-se os botões correspondentes a 1, 2 ou 3 turnos na figura 21. A mudança de turno afeta todos os jets, independente do tamanho. A capacidade instalada é calculada considerando-se o número de jets de cada tamanho no período, o número de turnos escolhido e uma carga média de 4,5 horas, entre purga e tinturaria. Já para adicionar capacidade terceirizada deve-se

preencher os campos *Cap. Terceirizada* com valores múltiplos de 11.200 quilos, ou seja, pode-se alugar múltiplos de jets de 120 quilos durante 3 turnos, um mês inteiro. Períodos passados ficam bloqueados.

Purga / Tinturaria - Capacidade em Kg												
Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cap. Disponível	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	20.533	20.533	20.533	20.533	20.533
Cap. Instalada Jet_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cap. Instalada Jet_2	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	22.400	14.933	14.933	14.933	14.933	14.933
Cap. Instalada Jet_3	0	0	0	0	0	0	0	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600
1 Turno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 Turnos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3 Turnos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cap. Terceirizada **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Cap. Instalada = [(Num. turnos/dia x 7 horas/turno x 20 dias/mês) / 4,5 horas/carga] x Num. Jet x Kg/Jet
 ** Cap. Terceirizada em múltiplos de 11.200 Kg = [(3 turnos/dia x 7 horas/turno x 20 dias/mês) / 4,5 horas/carga] x 1 Jet x 120 Kg/Jet

Figura 21 Tela do Formulário *Cap. Disponível Purga/Tinturaria*.

Além do número de turnos, pode-se também alterar a capacidade instalada em cada período, através de ampliações ou reduções dos tipos de jets no setor, alterando a capacidade futura da fábrica na tela do formulário *Cap. Futura Tecelagem*, da figura 22. Esta alteração é realizada preenchendo-se os campos *Ampliações* e *Reduções* para cada tipo de jet com o número desejado de ampliações ou de reduções de jets, respectivamente. Uma ampliação só terá efeito após três meses, e uma redução após dois meses, as reduções nos dois últimos períodos estão bloqueadas para se evitar a venda de ativos puramente para fazer caixa e aumentar o resultado operacional artificialmente.

PPJetAmpliacoes : Formulário

	Cap. Necessária	Cap. Disponível	Cap. Futura
Purga / Tinturaria - Número de Jets			
Período	13	14	15
Num. Jet_1 480 Kg	0	0	0
Ampliações	0	0	0
Reduções	0	0	0
Num. Jet_2 120 Kg	3	3	2
Ampliações	0	0	0
Reduções	1	0	0
Num. Jet_3 30 Kg	0	0	0
Ampliações	0	0	0
Reduções	0	0	0
Cap. Inst. Turno	11.200	11.200	7.467

* Lead Time Ampliações = 3 meses ** Lead Time Reduções = 2 meses

Figura 22 Tela do Formulário *Cap. Futura Purga/Tinturaria*.

ACESSANDO O CÁLCULO DE CAPACIDADE DE FIXAÇÃO/ACABAMENTO

A partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *Fixação/Acabam.*, se tem acesso a rotina de cálculo da capacidade de fixação e acabamento. A tela do formulário *Cap. Necessária Fixação/Acabamento*, conforme ilustrado na figura 23, é a tela de entrada nas funções do cálculo de capacidade deste setor. A partir desta tela de entrada se tem botões de acesso ao dimensionamento da capacidade disponível de fixação e acabamento (*Cap. Disponível*) e ao dimensionamento da capacidade futura (*Cap. Futura*).

Ao se montar o plano de produção estratégico de cada família se irá gerar uma necessidade (*Cap. Necessária*), em horas, por ramas, conforme apresentado na tela do formulário da figura 23. Além da capacidade em horas para cobrir o plano de produção (*Colméia, Piquet e Maxim*), se considera também no cálculo de capacidade necessária por ramas, um tempo médio de setup (*Setup*) de 10%, e uma perda de produtividade (*Produtividade*) de 15%. Para que o plano estratégico de produção seja simulado é indispensável que a capacidade disponível (*Cap. Disponível*) de fixação e acabamento seja maior ou igual a capacidade necessária para cumprir o plano (quando o campo *Validação* ficará indicando *Sim*).

Fixação / Acabamento - Capacidade em Horas		Período Atual 15											
Período		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cap. Disponível		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Cap. Necessária		77	83	92	98	95	87	85	91	105	111	106	97
Colméia		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Piquet		18	17	17	16	16	15	15	14	14	13	13	12
Maxim		26	31	39	44	42	37	35	41	52	58	54	47
Setup (10%)		6	7	7	8	8	7	7	7	8	9	8	8
Produtividade (15%)		9	10	11	12	11	10	10	11	13	13	13	12
Validação		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Figura 23 Tela do Formulário *Cap. Necessária Fixação/Acabamento*.

Da mesma forma que para os outros recursos, para se ajustar a capacidade disponível de fixação e acabamento pode-se empregar duas ações. Uma delas consiste em regular a capacidade disponível na fábrica através do número de turnos de trabalho e/ou da contratação de serviços terceirizados acionando-se o botão *Cap. Disponível* e entrando na tela do formulário *Cap. Disponível Fixação/Acabamento*, apresentada na figura 24. A outra consiste em planejar ampliações ou reduções de recursos no setor, alterando a capacidade futura da fábrica acionando-se o botão *Cap. Futura* e entrando na tela do formulário *Cap. Futura Fixação/Acabamento*, apresentada na figura 25.

A capacidade disponível é a soma entre a capacidade instalada mais a terceirizada. A capacidade instalada de fixação e acabamento pode ser alterada pela mudança no número de turnos em cada período a ser simulado, acionando-se os botões correspondentes a 1, 2 ou 3 turnos na figura 24. Ela é calculada pela multiplicação entre o número de ramas no período vezes 7 horas de trabalho por turno vezes o número de turnos por dia escolhido vezes 20 dias úteis de trabalho por mês. Já para adicionar capacidade terceirizada deve-se preencher os campos *Cap. Terceirizada* com valores múltiplos de 70 horas, ou seja, pode-se alugar múltiplos de 1 turno de 7 horas de rama durante meio mês. Períodos passados ficam bloqueados.

PPRamaDisponível : Formulário

Fixação / Acabamento - Capacidade em Horas Período Atual

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Cap. Disponível	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Cap. Instalada *	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
1 Turno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 Turnos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3 Turnos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cap. Terceirizada **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Cap. Instalada = Num. Ramas x 7 horas/turno x num. turnos/dia x 20 dias/mês
 ** Cap. Terceirizada em múltiplos de 70 horas = 1 Rama x 7 horas/turno x 1 turno/dia x 10 dias/mês

Figura 24 Tela do Formulário *Cap. Disponível Fixação/Acabamento*.

PPRamaAmpliacoes : Formulário

Fixação / Acabamento - Número de Ramas Período Atual

Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Num. Ramas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ampliações *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reduções **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cap. Inst. Turno	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140

* Lead Time Ampliações = 3 meses
 ** Lead Time Reduções = 3 meses

Figura 25 Tela do Formulário *Cap. Futura Fixação/Acabamento*.

Além do número de turnos, pode-se também alterar a capacidade instalada em cada período, através de ampliações ou reduções de ramas no setor, alterando a capacidade

futura da fábrica na tela do formulário *Cap. Futura Tecelagem*, da figura 25. Esta alteração é realizada preenchendo-se os campos *Ampliações* e *Reduções* com o número desejado de ampliações ou de reduções de ramas, respectivamente. Uma ampliação ou redução só terá efeito após três meses, e reduções nos três últimos períodos estão bloqueadas para se evitar a venda de ativos puramente para fazer caixa e aumentar o resultado operacional artificialmente.

ACESSANDO O PLANO DE PRODUÇÃO FINANCEIRO

Após desenvolver todo o planejamento estratégico da produção, prevendo demandas, montando os planos de produção e de compras e equilibrando a capacidade produtiva da fábrica, é possível visualizar os efeitos financeiros destas decisões através da tela do formulário *Plano de Produção Financeiro*, ilustrado na figura 26.

PPFinanceiro : Formulário												
<u>Início</u>	PP Colméia	PP Piquet	PP Maxim	PP Financeiro								
Plano de Produção Financeiro - \$										Período Atual	15	
Período	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Custos Fixos	31.933	31.933	31.100	31.100	31.100	31.100	31.100	32.360	32.360	32.360	32.360	32.360
C. Compras MP	17.919	20.284	21.003	23.404	22.672	20.809	19.986	21.954	25.210	26.839	25.658	23.208
Custos Estoques	977	921	833	804	804	804	804	804	804	804	804	804
C. Terceirização	0	0	8.400	8.400	8.400	0	0	0	0	8.400	8.400	0
Custos Capital	10.186	10.152	8.600	8.582	8.582	8.582	8.582	10.682	10.682	10.682	10.682	10.682
Custos V. Perdas	0	0	4.980	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos Totais	61.016	63.290	74.915	72.290	71.558	61.295	60.472	65.800	69.056	79.085	77.904	67.054
Receita Vendas	75.828	81.604	85.985	92.244	89.364	82.027	78.794	86.510	99.379	105.798	101.169	91.508
Resul. Operacional	14.812	18.314	11.069	19.954	17.805	20.732	18.322	20.710	30.322	26.713	23.265	24.453
ROp. Acumulado	14.812	33.126	44.195	64.149	81.954	102.686	121.008	141.718	172.041	198.754	222.019	246.472
Rec. Vendas	Custos Fixos		C. Compras MP		Custos Estoques		C. Terceirização		Custos Capital		Custos V. Perd.	

Figura 26 Tela do Formulário *Plano de Produção Financeiro*.

O acesso a esta tela se dá a partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *P. Produção*, e após o botão *PP Financeiro*. No plano de produção financeiro se tem, detalhado por período, todos os custos e receitas avaliados no jogo. Para os períodos já simulados estes valores são fixos, já para os períodos futuros eles dependem dos planejamentos realizados.

Na parte de baixo da tela do formulário *Plano de Produção Financeiro* se tem botões de acesso ao detalhamento de cada um dos custos e receitas do jogo. Nestas telas as fórmulas de cálculo estão detalhadas para facilitar a avaliação. Em função das limitações de tamanho dos campos nas telas, quando o valor for superior a sete dígitos (1.000.000) ele aparecerá truncado, notadamente o valor do campo *ROp Acumulado*. Contudo nos relatórios financeiros do jogo pode -se obter o valor correto, sem cortes.

ACESSANDO RELATÓRIOS FÍSICOS E FINANCEIROS

A partir da tela principal do jogo, acionando-se o botão *Relatórios 1* e *Relatórios 2*, se tem acesso ao conjunto de relatórios físicos e financeiros do jogo através das telas dos formulários *Relatórios 1*, conforme ilustrado na figura 27, e *Relatórios 2*, conforme ilustrado na figura 28. Conforme pode-se ver nestas figuras, 23 relatórios físicos e financeiros estão disponíveis. Eles podem ser visualizados na tela, podem ser impressos ou podem ser exportados, por exemplo para o Excel ou Word, para permitir o tratamento das informações.

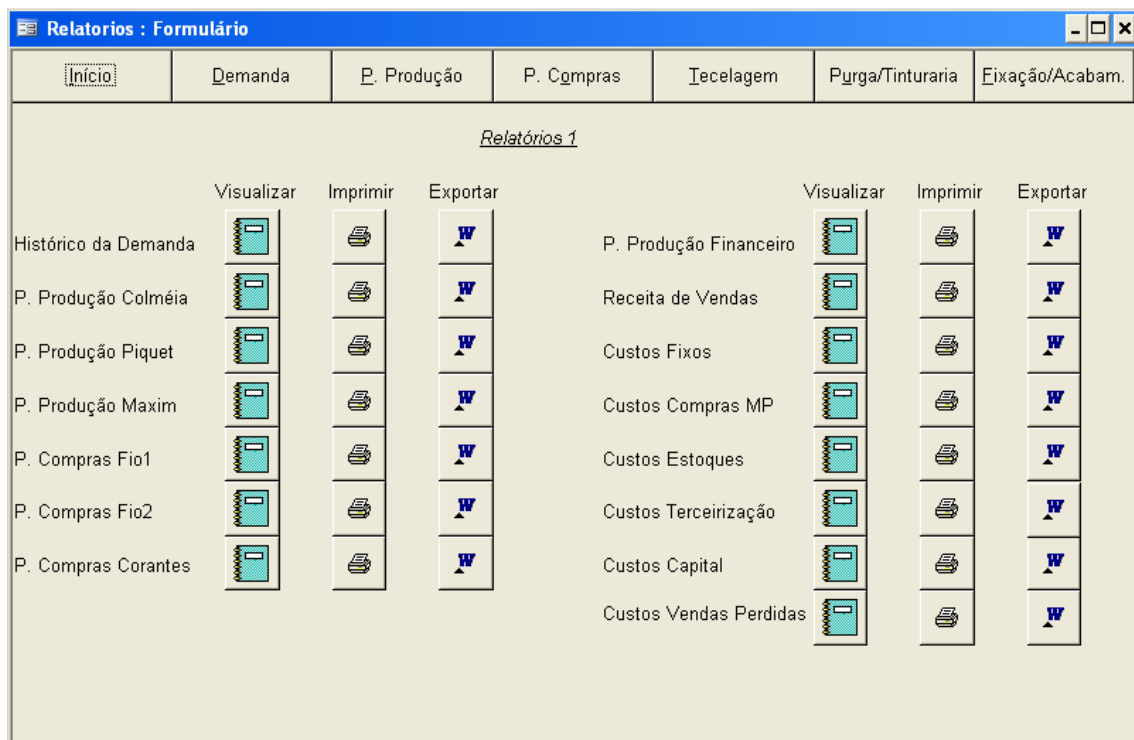


Figura 27 Tela do Formulário *Relatórios 1*.

Por limitações do Access, caso o computador onde se esteja realizando as simulações não tenha instalado uma impressora, os relatórios não são disponibilizados, nem para visualização ou exportação.

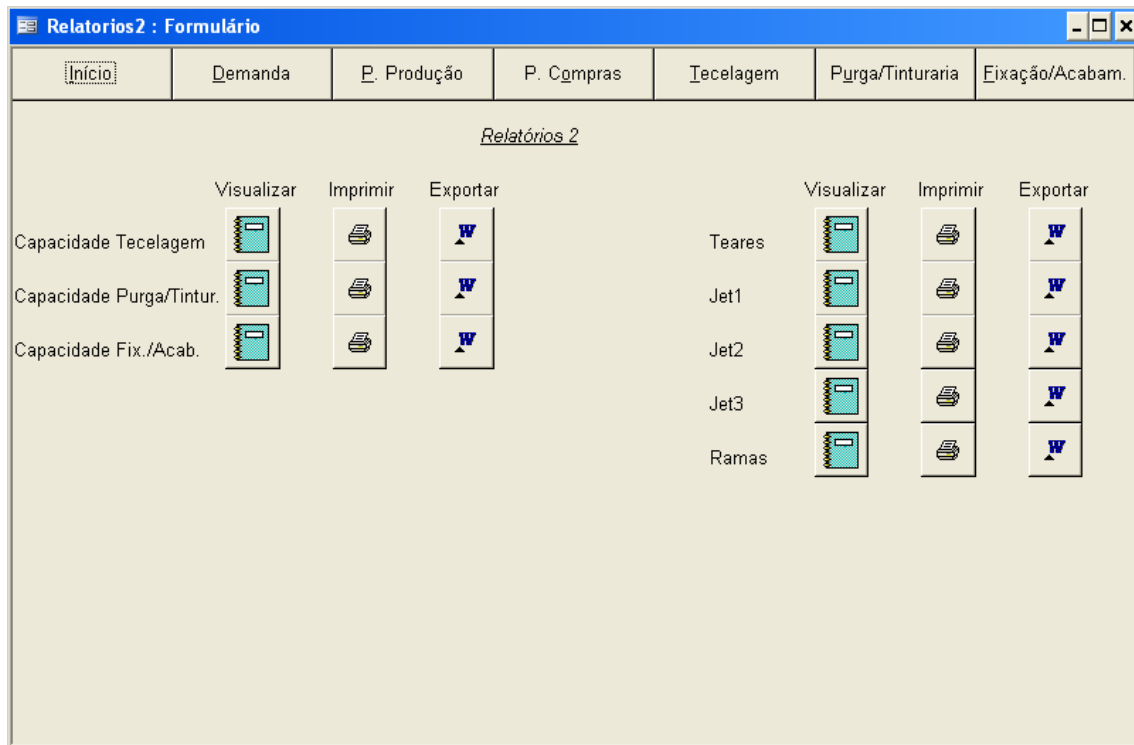


Figura 28 Tela do Formulário *Relatórios 2*.

DISCUTINDO O ESTUDO DE CASO

Como o objetivo do jogo é explorar as diferentes estratégias de produção que uma empresa deve analisar para melhor atender a um determinado tipo de mercado, como sugestão para a dinâmica de aplicação dentro de uma turma, deve-se separar primeiro os grupos por tipo de empresa (grande, média ou pequena) e simular o plano estratégico de produção que esta empresa deve seguir para a alternativa de mercado correspondente, ou seja, empresa grande/mercado de massa, empresa média/mercado em lotes, e empresa pequena/mercado sob encomenda.

Uma vez simulada esta primeira alternativa de demanda, havendo tempo disponível, sugere-se que cada grupo faça mais duas simulações mantendo a sua empresa e mudando a sua demanda para as outras duas alternativas de mercado, de forma que novos planos estratégicos de produção sejam formulados. A partir dos resultados

encontrados em cada simulação montar uma apresentação (e/ou entregar um relatório) de acordo com os seis pontos do roteiro proposto a seguir.

1. Introdução

- 1.1. Como introdução, apresente a empresa e as alternativas de demanda simuladas e o grupo de analistas que trabalhou no PCP da mesma, bem como a disciplina e o curso onde o Jogo foi aplicado.

2. Quanto à previsão da demanda

- 2.1. Quais fatores (tendência, sazonalidade e variações aleatórias) estão agindo sobre a demanda de cada uma das três famílias de malhas em cada um dos mercados? Que tipo de tendência? Que ciclo de sazonalidade?
- 2.2. Apresente as fórmulas baseadas em séries temporais desenvolvidas para a previsão da demanda das famílias em cada alternativa de mercado, justificando a sua escolha.
- 2.3. Apresente os gráficos de controles das previsões das demandas jogadas com base nas fórmulas desenvolvidas para cada família em cada tipo de mercado e justifique os pontos fora da área de controle de 4 MAD.

3. Quanto ao plano de produção estratégico

- 3.1. Qual foi a estratégia utilizada na montagem do plano de produção físico em cada um dos mercados para as três famílias de malhas? Como foi definido o nível de produção planejada em cada um deles? Trabalhou-se com estoques como fator de segurança?
- 3.2. A sua estratégia para cada família de malha em cada mercado foi efetiva? Apresente um gráfico para cada uma das simulações com os dados dos relatórios *P. de Produção (Colméia, Piquet e Maxim)*, focando na comparação entre a demanda prevista e a produção planejada, e a demanda real e a produção real, os

níveis de estoques finais, bem como as vendas efetivadas e perdas. Explique a ocorrência de estoques finais altos e de vendas perdidas.

4. Quanto ao plano de compras de matérias primas

4.1. Qual foi a estratégia utilizada na montagem do plano de compras de matérias primas em cada um dos mercados simulados? Como foi definido o nível de compras planejadas em cada um deles? Trabalhou-se com estoques como fator de segurança?

4.2. A sua estratégia para a compra de cada matéria prima em cada mercado foi efetiva? Apresente um gráfico para cada uma das simulações com os dados dos relatórios *P. Compras (Fio1, Fio2 e Corantes)*, focando na comparação entre o consumo previsto e o consumo real, as compras planejadas, os níveis de estoques finais, bem como as compras de emergência. Explique a ocorrência de estoques finais altos e de compras de emergência.

5. Quanto à estratégia de montagem dos recursos de produção

5.1. Qual foi a estratégia montada para o setor de tecelagem em cada uma das alternativas de mercado? Com base nos relatórios *Capacidade Tecelagem e Teares* monte gráficos que ilustrem as estratégias escolhidas.

5.2. Qual foi a estratégia montada para o setor de purga e tinturaria em cada uma das alternativas de mercado? Com base nos relatórios *Capacidade Purga/Tintur.* e *Jet1, Jet2 e Jet3* monte gráficos que ilustrem as estratégias escolhidas.

5.3. Qual foi a estratégia montada para o setor de fixação e acabamento em cada uma das alternativas de mercado? Com base nos relatórios *Capacidade Fix./Acab.* e *Ramas*, monte gráficos que ilustrem as estratégias escolhidas.

6. Quanto aos resultados financeiros das estratégias escolhidas

6.1. Qual foi o resultado operacional acumulado para cada uma das três alternativas de mercado simulada.

6.2. Apresente um conjunto de gráficos baseado no relatório *P. Produção Financeiro* para ilustrar o desempenho dos componentes de custos e receitas das estratégias escolhidas.

6.3. Com base nos dados financeiros obtidos, conclua discorrendo sobre as dificuldades encontradas pelas empresas que estão com sua capacidade produtiva fora do foco exigido pelo mercado. O que acontece quando o mercado fica maior do que a empresa? O que acontece quando o mercado fica menor que a empresa?

Na página do LSSP (http://www.deps.ufsc.br/lssp/index_arquivos/ranking.htm) se mantém atualizado um ranking com os dois valores máximos obtidos nos jogos da série *LSSP_PCP*. Caso seu grupo queira fazer parte deste ranking, deve enviar o jogo zipado com o nome do grupo de analistas e a instituição de origem para ser validado e incluído no ranking para tubino@deps.ufsc.br.