



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Graduação em Ciência de Computação

Análise e Projeto de Sistemas (IF718)

Controle de Produção
Especificação de requisitos
Versão 3.0

Marcelo Nascimento Oliveira (mno2)
Marcos Paulo Barros Barreto (mpbb)
Rafael Rocha da Silva (rrs3)

Recife
23 de Janeiro de 2014

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Graduação em Ciência de Computação

Marcelo Nascimento Oliveira (mno2)
Marcos Paulo Barros Barreto (mpbb)
Rafael Rocha da Silva (rrs3)

Controle de Produção
Especificação de requisitos
Versão 3.0

Trabalho apresentado à disciplina de Análise e Projeto de Sistemas (IF718), ministrada pelo professor Augusto Cesar Alves Sampaio (acas).

Recife
23 de Janeiro de 2014

Sumário

Histórico de revisões	vii
Atividades da equipe	viii
1 Introdução	1
1.1 Definições	1
1.2 Objetivo	2
1.3 Público alvo	2
1.4 Problema identificado	2
1.5 Escopo	3
1.5.1 Sistemas relacionados	3
1.6 Usuários	3
2 Requisitos organizacionais	4
3 Requisitos funcionais	5
3.1 Autenticação	5
3.2 Máquinas	6
3.3 Operários	7
3.4 Tarefas	8
4 Requisitos não funcionais	9
4.1 Requisitos de produto	9
4.2 Requisitos de processo	11
4.3 Requisitos externos	12
5 Modelagem BPMN	13
6 Modelagem organizacional	16
6.1 Modelo de dependência estratégica	16
6.2 Modelo de razão estratégica	17
7 Modelagem de requisitos funcionais	23
8 Modelagem de requisitos não funcionais	24
9 Considerações finais	26
A Papéis e contribuições	27

B Casos de uso	28
B.1 Definição dos atributos	28
B.1.1 Prioridade	28
B.1.2 Atores envolvidos	28
B.1.3 Pré-condição e pós-condição	28
B.1.4 Fluxos de eventos	29
B.2 Descrição dos casos de uso	29
C Evidências dos processos de negócio	41

Lista de Figuras

5.1	Diagrama BPMN	13
5.2	Diagrama BPMN: parte 2	14
5.3	Diagrama BPMN: parte 1	15
6.1	Diagrama I* - SD	18
6.2	Diagrama I* - SR	19
6.3	Diagrama I* - SR: parte 1	20
6.4	Diagrama I* - SR: parte 2	21
6.5	Diagrama I* - SR: parte 3	21
6.6	Diagrama I* - SR: parte 4	22
7.1	Diagrama de casos de uso	23
8.1	Diagrama NFR	24
C.1	Checklist de tarefas: parte 1	41
C.2	Checklist de tarefas: parte 2	42
C.3	Checklist de tarefas: parte 3	43
C.4	Checklist de tarefas: parte 4	44

Lista de Tabelas

1	Histórico de revisões	vii
2	Atividades da equipe	viii

Histórico de revisões

Tabela 1 Revisões feitas a este documento.

Data	Versão	Descrição	Autores
06/11/2013	1.0	Proposta preliminar de aplicação	mno2, mpbb, rrs3
07/11/2013	1.7	Primeira revisão da proposta	mno2
07/11/2013	1.2	Segunda revisão da proposta	mpbb
07/01/2014	1.7	Terceira revisão da proposta	rrs3
08/01/2014	2.0	Documento inicial de requisitos	mno2, mpbb, rrs3
08/01/2014	3.0	Primeira revisão de requisitos	mno2, mpbb, rrs3

Atividades da equipe

Tabela 2 Atividades desempenhadas por cada membro da equipe na produção desta versão da especificação de requisitos.

Nome	Papel ¹	Esforço na equipe (%)
Marcelo Nascimento Oliveira	EP, RF, AG, DOC	25
Marcos Paulo Barros Barreto	EP, RO, RN, AG	25
Rafael Rocha da Silva	EP, RB, AG	25

¹Para informações detalhadas sobre as atribuições dos papéis, consulte o Apêndice A.

CAPÍTULO 1

Introdução

O desenvolvimento acelerado de novas tecnologias influencia diretamente o comportamento do mercado mundial. Constantemente são desenvolvidos novos sistemas com a finalidade de aumentar a produção dos diversos setores econômicos, os quais tem que produzir cada vez mais rápido e em maior quantidade de maneira sistemática.

Essa reação é claramente observada quando levamos em consideração empresas multinacionais. Essas empresas lidam com montantes muito grandes de dinheiro, logo elas precisam fazer uso de diversos sistemas de informação, que tem como objetivo otimizar o máximo possível o andamento dos processos dentro da empresa, visto que qualquer deslize na produção pode afetar de modo negativo o seu lucro líquido.

Além disso, vários outros problemas menores, não necessariamente ligados a máquinas na linha de produção, nem aos seus sistemas embarcados, podem ocorrer de forma que a produção seja afetada, por exemplo: problemas de engajamento de funcionários, atrasos, má distribuição de esforços, etc.

No setor específico da produção de bebidas, o mercado de desenvolvimento de maquinário e processos genéricos de automação industrial já bem consolidado, desenvolvendo soluções cada vez mais eficientes. Contudo, os problemas de menor escala citados anteriormente, entre outros, ainda não possuem soluções padronizadas e sistemáticas, embora também afetem de forma significativa a eficiência da produção industrial.

1.1 Definições

Visando evitar ambiguidades no entendimento, os seguintes termos, utilizados neste documento, devem ser interpretados exatamente como descritos aqui.

Ativos de giro Bens de uma empresa que saem da fábrica e retornam para a reutilização.
Exemplo: garrafa de vidro.

Carta de controle de mal cheia (CMC) Relatório confeccionado pelos operários a cada intervalo de tempo determinado, indicando a quantidade de garrafas descartadas por uma máquina no período por estarem totalmente preenchidas.

Gamificação Uso de modo de pensamento, mecânica e design geralmente usados em jogos com o intuito de engajar pessoas a resolver problemas fora do contexto de jogos [1][2].

Insumo Matéria prima. Exemplos: garrafa, garrafeira, cola, tampa, rótulo, etc.

Linha de produção Conjunto de máquinas necessárias para receber os insumos ou ativos de giro e entregar o produto acabado. Exemplos: linha de produção de cerveja, linha de produção de refrigerantes, etc.

Parada programada Tempo destinado à realização de alguma intervenção na linha de forma programada. Exemplos: assepsia da enchedora, PCM (programa de controle de manutenção), setup, etc.

Setup Preparar as máquinas para o funcionamento.

1.2 Objetivo

Este documento de especificação de requisitos tem como propósito sintetizar os requisitos funcionais e não funcionais necessários à concepção de um sistema de informação que possibilite a solução do problema descrito na Seção 1.4.

1.3 Público alvo

A leitura deste documento é indicada aos integrantes da equipe de análise, projeto e desenvolvimento do sistema em questão, bem como às pessoas na Ambev competentes para auxiliar na avaliação e definição dos requisitos aqui descritos.

1.4 Problema identificado

Nosso objeto de estudo é a fábrica da Ambev localizada em Itapissuma, distrito Botafogo no KM 34 da BR-101. A fábrica foi inaugurada em 2011 e conta com cerca de 1000 funcionários, a maioria operários, porém também possui gerentes, staff e supervisores.

Após algumas visitas à linha de produção de cerveja da fábrica da Ambev, identificamos vários problemas, como:

- Má alocação de pessoal, para realização de mão de obra;
- Demora para realização de atividades;
- Cartas de controle de mal cheia inutilizadas;
- Desperdício de recurso;
- Falta de integração e automatização dos relatórios de dados da linha de produção.

Observamos que todos esses problemas fazem parte de um problema maior, a baixa produtividade da linha de produção de cerveja, que é um fator crítico, pois reflete diretamente nos lucros. Além disso, a Ambev não conta com nenhum sistema que gerencie essas pequenas atividades, no máximo algumas planilhas sobre atividades isoladas. Por isso, acaba tendo uma

atividade de gerenciamento essencialmente manual e pouco eficiente, o que na maioria das vezes ocasiona erros no processo produtivo e consequente redução nos lucros.

Vale ressaltar que o nosso problema não é a automação de atividades isoladas da linha de produção. Isso é feito por máquinas e, como já mencionado, é uma área explorada com bastante solidez por empresas especializadas. Nosso problema consiste na baixa produtividade causada pelo gerenciamento e integração ineficientes dessas atividades dentro do processo produtivo.

1.5 Escopo

O modo como é feito o armazenamento de informações atualmente na Ambev — através de planilhas — torna essa informação pouco útil, devido ao fato de não se conseguir inferir conhecimento a partir delas. Muitas das informações armazenadas são subutilizadas e algumas até mesmo inutilizadas, como é o caso das cartas de controle de mal cheia. Isso faz com que os operários desperdicem tempo alimentando sistemas com informações que, embora tenham grande potencial para aumentar a eficiência do gerenciamento dos processos, terminam não servindo a esse propósito.

Nesse contexto, considerando estudo de viabilidade anterior, propomos como solução um sistema integrado de gestão de produtividade, chamado **Controle de Produção Web - CPWeb**. Esse sistema, consistirá em um software que unifique as informações que hoje estão dispersas em diversos subsistemas utilizados pela empresa. Com isso será possível a análise conjunta e inter-relacionada desses dados de forma a extrair conhecimento útil aos gerentes e supervisores, provendo suporte às suas decisões de gerenciamento.

1.5.1 Sistemas relacionados

Atualmente o único auxílio computacional empregado na administração das linhas de produção da Ambev são planilhas alimentadas pelos operários e supervisores, sem qualquer controle de acesso. Essas planilhas serão extintas e deverão ser convertidas em tabelas de banco de dados relacional.

1.6 Usuários

São usuários do CPWeb:

Operários São os operadores das máquinas e os trabalhadores que executam tarefas que não sejam diretamente relacionadas à operação das máquinas das linhas de produção, tais como limpeza dos ambientes e das próprias máquinas. Esses usuários utilizarão o sistema de forma mais intensiva que os demais, realizando frequentemente transações de alimentação do sistema.

Supervisores São os empregados da Ambev que exercem funções de supervisão e, por isso, usam o sistema com enfoque em análise, podendo, contudo, realizar algumas transações eventuais.

CAPÍTULO 2

Requisitos organizacionais

Os requisitos organizacionais definem as metas da empresa, definindo a motivação para a implementação do sistema. Os seguintes requisitos organizacionais da Ambev, definem o porquê da necessidade da existência do CPWeb:

- Melhorar o engajamento dos operários em suas atividades;
- Facilitar a alocação de pessoal a tarefas;
- Diminuir o desperdício de recursos;
- Melhorar a integração dos sistemas de informação existentes na empresa;
- Aumentar a produtividade.

Requisitos funcionais

Requisitos funcionais definem as funcionalidades que o sistema deve implementar. A seguir estão descritos os requisitos funcionais levantados e validados até o agora. Cada requisito funcional é identificado por um código único e um nome, além de contar com uma breve descrição, indicação dos casos de uso que implementam a funcionalidade descrita e uma prioridade, que pode ser:

Essencial Se o software for considerado inaceitável quando o requisito não for atendido da maneira acordada;

Desejável Se o requisito possibilitar melhorias significativas no sistema, mas não torná-lo inaceitável caso não seja implementado;

Opcional Se o requisito possibilitar apenas melhorias moderadas no sistema, devendo ser atendido após a conclusão de todos os outros, caso o cliente julgue conveniente.

3.1 Autenticação

[RF001] Autenticar	
Descrição	Todo usuário deve se autenticar no sistema antes de utilizar qualquer funcionalidade. A autenticação é necessária para garantir a confidencialidade e a o controle no acesso a funções do sistema pelas pessoas apropriadas.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC001].

[RF002] Desautenticar	
Descrição	Visando evitar que um usuário mal intencionado utilize o sistema se passando por outra pessoa, é necessário que haja um mecanismo de desautenticação. Cada usuário deve permanecer autenticado no sistema somente pelo tempo necessário à sua utilização, ou seja, ele deve se desautenticar imediatamente após o uso.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC002].

3.2 Máquinas

[RF003] Gerenciar de máquinas	
Descrição	Deve ser possível executar operações básicas de gerenciamento de máquinas, tais como: criar, detalhar, atualizar e remover máquinas.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC004].

[RF004] Gerar CMC	
Descrição	Atualmente as CMCs são produzidas manualmente por operários utilizando os dados produzidos pela máquina enchedora de garrafas. Para que o sistema seja capaz de melhorar a produtividade da fábrica é essencial que essa atividade seja totalmente automatizada, fazendo com que o próprio sistema obtenha os dados da máquina e gere as CMCs. Isso também ajudará a diminuir a quantidade de erros, provenientes da intervenção humana nesse processo.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC003].

[RF005] Gerar relatório de eficiência	
Descrição	Visando um melhor gerenciamento de incidentes e uma melhor alocação de operários, é desejável que se tenha uma forma de se mensurar a eficiência das máquinas. Isso é possível através da análise de relatórios feitos com base em dados já fornecidos atualmente pelas máquinas. Esses dados devem ser automaticamente solicitados pelo sistema à máquina, toda vez que um supervisor requisitar um relatório de eficiência.
Prioridade	Desejável.
Casos de uso relacionados	[UC010].

[RF006] Registrar problema em máquina	
Descrição	Qualquer defeito em máquinas, assim que detectado por supervisores ou operários, deve ser imediatamente registrado no sistema, a fim de se agilizar a tomada de providências para sua correção.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC007].

3.3 Operários

[RF007] Gerenciar operários	
Descrição	Deve ser possível executar operações básicas de gerenciamento de operários, tais como: criar, detalhar, atualizar e remover operários.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC005].

[RF008] Gerar gráfico de evolução do operário	
Descrição	O operário deve ser capaz de verificar a evolução da sua pontuação.
Prioridade	Desejável.
Casos de uso relacionados	[UC013], [UC014] e [UC015].

[RF009] Pontuar operário	
Descrição	Com o objetivo de prover a <i>gamificação</i> , proposta “chave” da aplicação, é necessária a existência de um sistema de pontuação. O sistema de pontuação tem potencial para melhorar o engajamento dos operários em suas tarefas.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC011], [UC012], [UC013], [UC014] e [UC015].

3.4 Tarefas

[RF010] Gerenciar tarefas

Descrição	Deve ser possível executar operações básicas de gerenciamento de tarefas, tais como: criar, detalhar, atualizar e remover tarefas.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC006].

[RF011] Alocar tarefa

Descrição	É necessário alocar as tarefas abertas a funcionários de forma ágil. Por isso, o sistema deve prover alguma funcionalidade que indique o funcionário apropriado para executar uma determinada tarefa.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	[UC008].

Requisitos não funcionais

Requisitos não-funcionais definem as restrições ao desenvolvimento e projeto do sistema, tais como aspectos de desempenho, interfaces com o usuário, confiabilidade, segurança, manutibilidade, portabilidade e padrões de projeto. Cada requisito não-funcional é identificado por um código único e um nome, além de contar com uma breve descrição, indicação dos casos de uso relacionados à funcionalidade descrita e uma prioridade, que pode ser:

Essencial Se o software for considerado inaceitável quando o requisito não for atendido da maneira acordada;

Desejável Se o requisito possibilitar melhorias significativas no sistema, mas não torná-lo inaceitável caso não seja implementado;

Opcional Se o requisito possibilitar apenas melhorias moderadas no sistema, devendo ser atendido após a conclusão de todos os outros, caso o cliente julgue conveniente.

A seguir estão descritos os requisitos não-funcionais levantados e validados até o agora.

4.1 Requisitos de produto

Os requisitos de produto definidos abaixo, definem às características desejadas para o produto final a ser elaborado, ou seja, o CPWeb.

[RNF001] Facilidade em Aprender	
Descrição	A utilização do sistema deve ser intuitiva e de fácil aprendizagem. Os usuários devem se adaptar ao uso do sistema sem muita dificuldade e receber suporte para executar funções com as quais não estiver habituado.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF002] Simplicidade em usar	
Descrição	O sistema deve ser de utilização objetiva e ágil. As ações devem ser executadas em poucos passos.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF003] Disponibilidade	
Descrição	O sistema deve estar sempre disponível para utilização, pois influencia em uma linha de produção de alta capacidade. Atrasos por indisponibilidade podem ser muito custosos.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF004] Confidencialidade	
Descrição	As informações do sistema devem ser confidenciais, ou seja, não devem ser acessadas por pessoas de fora da empresa ou sem as permissões necessárias.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF005] Integridade	
Descrição	As informações do sistema não devem estar corrompidas. As informações devem estar de acordo com o esperado.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF006] Manutenibilidade	
Descrição	Após a instalação do sistema, atualizações são inevitáveis. Dessa forma o sistema deve oferecer uma estrutura que facilite as suas manutenções. Para que novas funcionalidades possam ser alteradas, ou mesmo, para que falhas possam ser corrigidas.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF007] Interface Amigável	
Descrição	As telas visualizadas pelos clientes devem ser intuitivas e proporcionar um rápido entendimento da informação exibida.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF008] Ajuda ao usuário	
Descrição	Os usuários devem poder acessar instruções de como executar as funções do sistema de um forma direta e rápida.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF009] Feedback ao usuário	
Descrição	Os usuários devem receber mensagens de confirmação após executarem operações no sistema e receber mensagens com direcionamento após executarem operações inválidas.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

4.2 Requisitos de processo

Os requisitos de processo definem as restrições que devem ser impostas ao processo de desenvolvimento do sistema. Abaixo estão relacionados os requisitos de processo levantados e validados até agora.

[RNF0010] Utilizar Framework Rails	
Descrição	A utilização de um framework bem consolidado oferece diversas vantagens. Sobretudo, documentação extensa e arquitetura MVC pré-estabelecida que facilita a organização e evolução do projeto.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF011] Utilizar Scrum	
Descrição	Scrum é uma metodologia que se adequa muito bem ao gerenciamento de uma equipe pequena de forma ágil, facilitando a comunicação e possibilitando que os prazos sejam cumpridos.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF012] Utilizar banco de dados Oracle	
Descrição	Oracle é líder de mercado e pode oferecer a melhor performance e segurança, desejáveis para um sistema destinado a uma empresa de grande porte, como a Ambev.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

4.3 Requisitos externos

Os requisitos externos, descritos abaixo, definem as restrições impostas ao projeto pelo ambiente de negócio da organização.

[RNF013] Tempo de produção	
Descrição	O tempo de projeto, implementação e transição não pode exceder em 10% o tempo estimado no estudo de viabilidade, pois, ainda que o prazo não seja rígido, a Ambev é uma empresa de grande porte e tem cronograma estruturado.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

[RNF014] Interoperabilidade	
Descrição	Deve ser capaz de se comunicar com o sistema das máquinas para recolher dados necessários a construção de relatórios.
Prioridade	Essencial.
Casos de uso relacionados	Todos.

CAPÍTULO 5

Modelagem BPMN

O diagrama de processos de negócio — BPMN —, mostrado na Figura 5.1, retrata parte do fluxo de atividades que são realizadas em um dia de trabalho atualmente em uma das linhas de produção de cerveja da Ambev. Tendo como base esse diagrama, serão então esclarecidas as áreas de atuação às quais o CPWeb se encaixará.

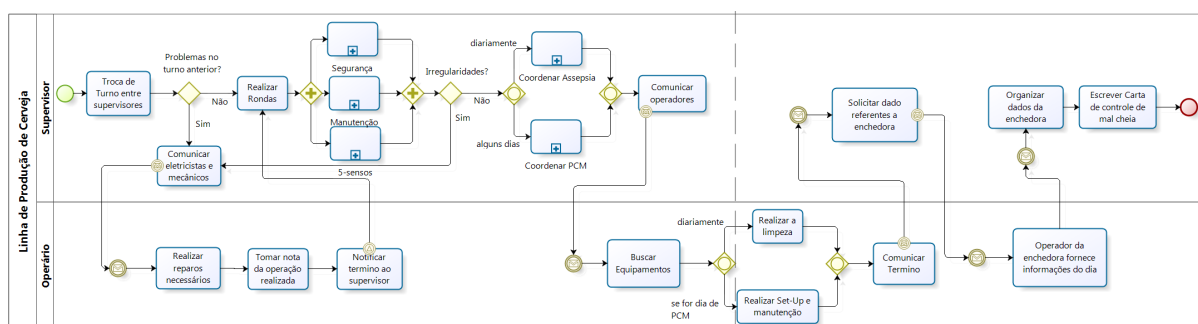


Figura 5.1 Modelo de processos de negócio através do diagrama BPMN. Para melhor visualização, este diagrama foi dividido na linha pontilhada. As partes estão representadas nas Figuras 5.3 e 5.2.

O fluxo tem início com a troca de turnos entre os supervisores, nesse momento um supervisor comunica ao outro todos os acontecimentos, andamento dos processos e possíveis problemas que ocorreram no turno anterior. Caso exista algum problema, o supervisor do turno atual comunica aos operários — mecânicos, eletricitistas e possivelmente pessoal de limpeza —, os quais serão responsáveis pela realização de reparos nos problemas ocorridos. Após a realização dos reparos, os operários envolvidos tomam nota desse procedimento preenchendo um documento com informações referentes a atividade realizada como tempo gasto, recursos, etc. Esse documento então é repassado ao supervisor pelos operários que então notificam que a atividade foi encerrada.

Caso a linha de cerveja tenha sido entregue sem problemas na troca de turno, ou se os problemas ocorridos já foram resolvidos, o supervisor então realiza rondas de 3 naturezas: ronda de segurança, ronda de manutenção e ronda de 5 sensores, as quais são realizadas paralelamente. Essas rondas tem por finalidade identificar possíveis irregularidades e problemas na linha de produção que, se identificados, serão resolvidos da mesma maneira descrita anteriormente.

Depois de realização das rondas, o supervisor coordenará a realização da assepsia da enchedora — realizada diariamente —, assim como a possível realização de uma parada de controle de manutenção “PCM” — realizada em alguns dias —, para realização de set-up nas máquinas e de alguns ajustes. Os operadores das respectivas máquinas serão então comunicados para

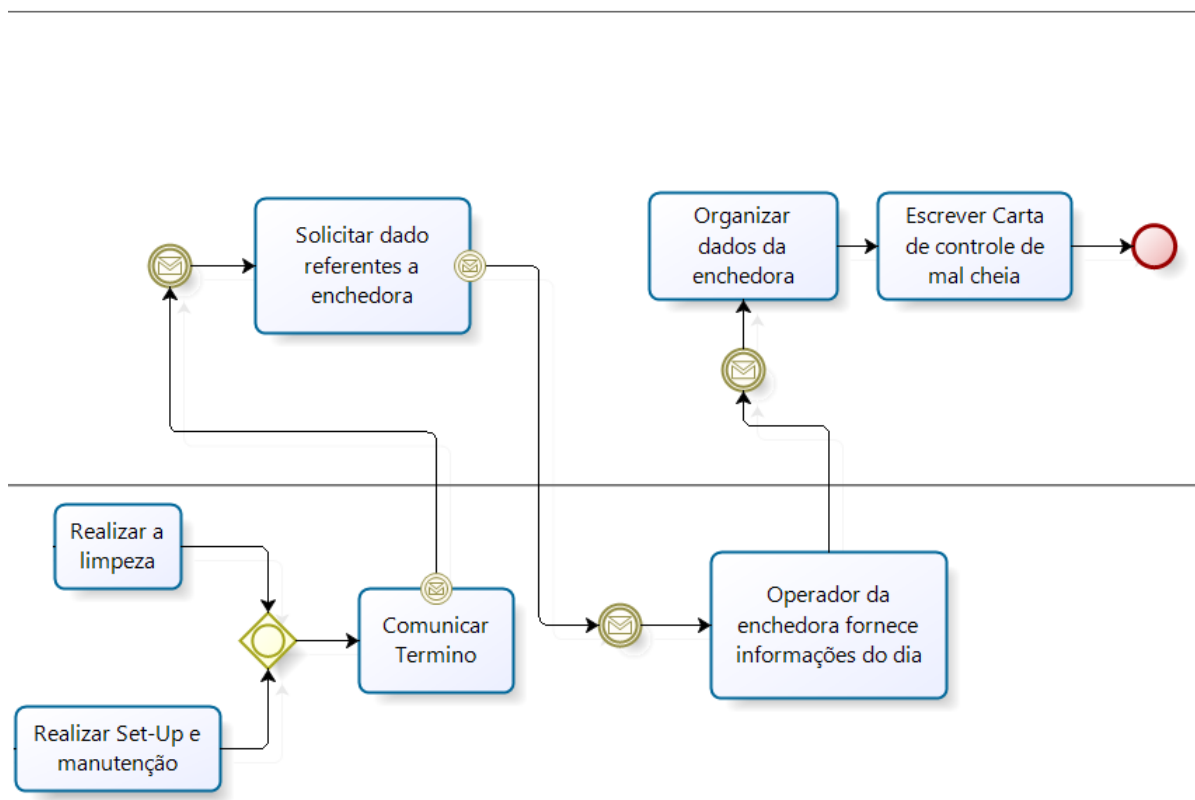


Figura 5.2 Modelo de processos de negócio através do diagrama BPMN. Parte 2 da Figura 5.1.

que busquem os equipamentos necessários para realização da limpeza, set-up e ajustes das máquinas. Por fim, os operários comunicam a conclusão da tarefa ao supervisor.

O ultimo passo na sequência de atividades é a solicitação dos dados da máquina enchedora. O supervisor solicita ao operador a extração dos dados, então o operário extrai os dados da máquina e os entrega ao supervisor que, em seguida, preenche a Carta de Controle de Mal Cheia do dia e a armazena.

O sistema de controle de produção entrará nesse cenário para ajudar a acelerar a comunicação entre os operários e supervisores na realização das diversas atividades na linha de produção. O CPWeb também possibilitará a criação e atribuição de tarefas aos operários de uma maneira mais organizada, permitindo inclusive medir o engajamento dos funcionários na realização das atividades, por exemplo: quando ocorrer algum tipo de problema, o supervisor se autentica no sistema, cria a tarefa e a atribui aos operários. Após a conclusão da tarefa, o operário que foi delegado informa ao supervisor sobre a sua conclusão e este (supervisor) dá baixa na atividade. Uma pontuação é quantificada na conta desse operário para mensurar seu desempenho.

A pontuação desses funcionários na realização das atividades surge como uma forma de manter o funcionário empenhado na realização do seu trabalho. Atualmente não existe um controle satisfatório na captura desses dados, logo, o poder dado ao supervisor com a criação dessa ferramenta permite a bonificação dos funcionários que se destacaram.

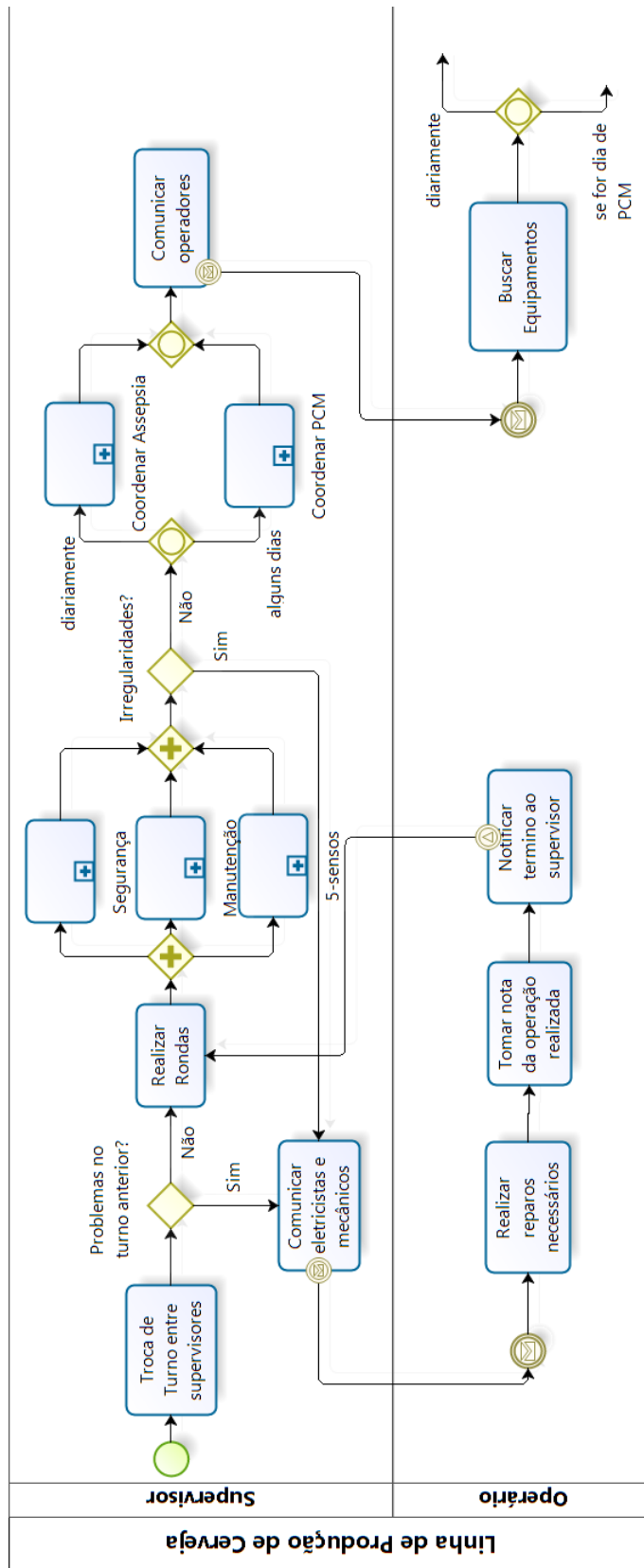


Figura 5.3 Modelo de processos de negócio através do diagrama BPMN. Parte 1 da Figura 5.1.

Modelagem organizacional

A modelagem organizacional foi feita com base na notação I* (IStar), através do software OME3, sendo dividida em duas fases:

- O diagrama de dependência estratégica — SD (Strategy Dependency) — busca modelar as dependências entre os atores do sistema, para realização de suas tarefas, necessidade de recursos e dependências para atingir objetivos (softgoals ou goals).
- O diagrama de razão estratégica — SR (Strategy Rationale) — busca demonstrar as atividades executadas intencionalmente pelos atores para atingir seus objetivos, requisitar ou fornecer recursos e realizar tarefas.

6.1 Modelo de dependência estratégica

De acordo com o diagrama da Figura 6.1, percebe-se que o sistema de controle de produção passa a atuar como uma ponte entre as dependências dos demais atores. O ator Ambev representa a instituição em si, trazendo como principal objetivo a redução de custos e, em paralelo, algumas preocupações quanto ao sistema, como segurança. Já o ator Supervisor tem como principal objetivo manter as máquinas em produção. Para isso ele possui uma série de atribuições, iniciando pela definição de tarefas e alocação de operários a elas. As tarefas estão subdivididas entre set-ups, limpeza ou conserto.

O supervisor verifica quando uma tarefa foi concluída, definindo-a como fechada e consequentemente gerando pontuação aos operários envolvidos. De acordo com a eficiência em executar a tarefa, alguma bonificação extra pode ser oferecida aos operários. Além dessas tarefas ele também é responsável por gerenciar o registro das máquinas, ou seja cadastrá-las no sistema, deletá-las ou atualizá-las. Por fim o supervisor pode acompanhar a produtividade através de dois relatórios, o de efetividade das máquinas e CMCs, que são gerados pelo sistema de controle de produção, mas dependem de informações do sistema das máquinas.

O ator operário, tem como objetivo receber pontuação e para isso deve executar suas atribuições, dependendo de receber uma notificação do sistema. Para agilizar o processo de produção, os próprios operários podem registrar problemas em máquinas. Para acompanhar sua evolução os operários podem solicitar do sistema ou um gráfico de suas pontuações em um certo período.

6.2 Modelo de razão estratégica

Com o diagrama SR da Figura 6.2, passamos a interpretar melhor as atividades do sistema para fazer a intermediação entre os atores. Inicialmente o sistema visa atingir alguns objetivos que refletem em sua qualidade, como facilidade de manutenção, através de padrões de projeto, documentação e refatoração do código.

Por se tratar de uma empresa de grande porte, não pode haver vazamento de informações ou fraudes. Portanto, o sistema visa garantir a segurança através de criptografia dos dados, autorização, autenticação e validação de dados, para confiabilidade. As máquinas da Ambev têm alta capacidade de produção — 100.000 garrafas/hora. Assim, atrasos por indisponibilidade podem ser custosos. O CPWeb, visa assegurar a disponibilidade através de servidores redundantes próprios com replicação de dados, pois não pode depender de conexão com a internet, nem correr o risco de problemas com centralização do servidor. Por fim, a usabilidade é ampliada através de mensagens de feedback ao usuário, padrões de usabilidade, ajuda ao usuário (com helpdesk ou manual interativo) e barra de busca, para facilitar que os serviços sejam encontrados.

Como tronco principal, temos o objetivo flexível de melhorar a efetividade dos operários, que deve culminar na redução de custos desejada pelo ator Ambev. Para tanto, existe a contribuição de dois caminhos. O primeiro é a própria gerência de produção, pois, com uma gerência bem estruturada, os operários terão uma visão mais objetiva do que fazer. Para que fique claro aos operários qual atividade deve executar e em que máquinas, é feita a gerência de tarefas, e para agilizar a comunicação, uma notificação é transmitida aos operários através do sistema, de acordo com a tarefa a ser executada. Esse caminho também oferece o controle de registro de dados, relatórios aos supervisores e possibilidade dos operários registrarem problemas nas máquinas. Como segundo caminho, a *gameficação*, que consiste inicialmente em um sistema de pontuação, em que o operário pode acompanhar a evolução de suas pontuações e o seu ranking comparativo com os demais operários.

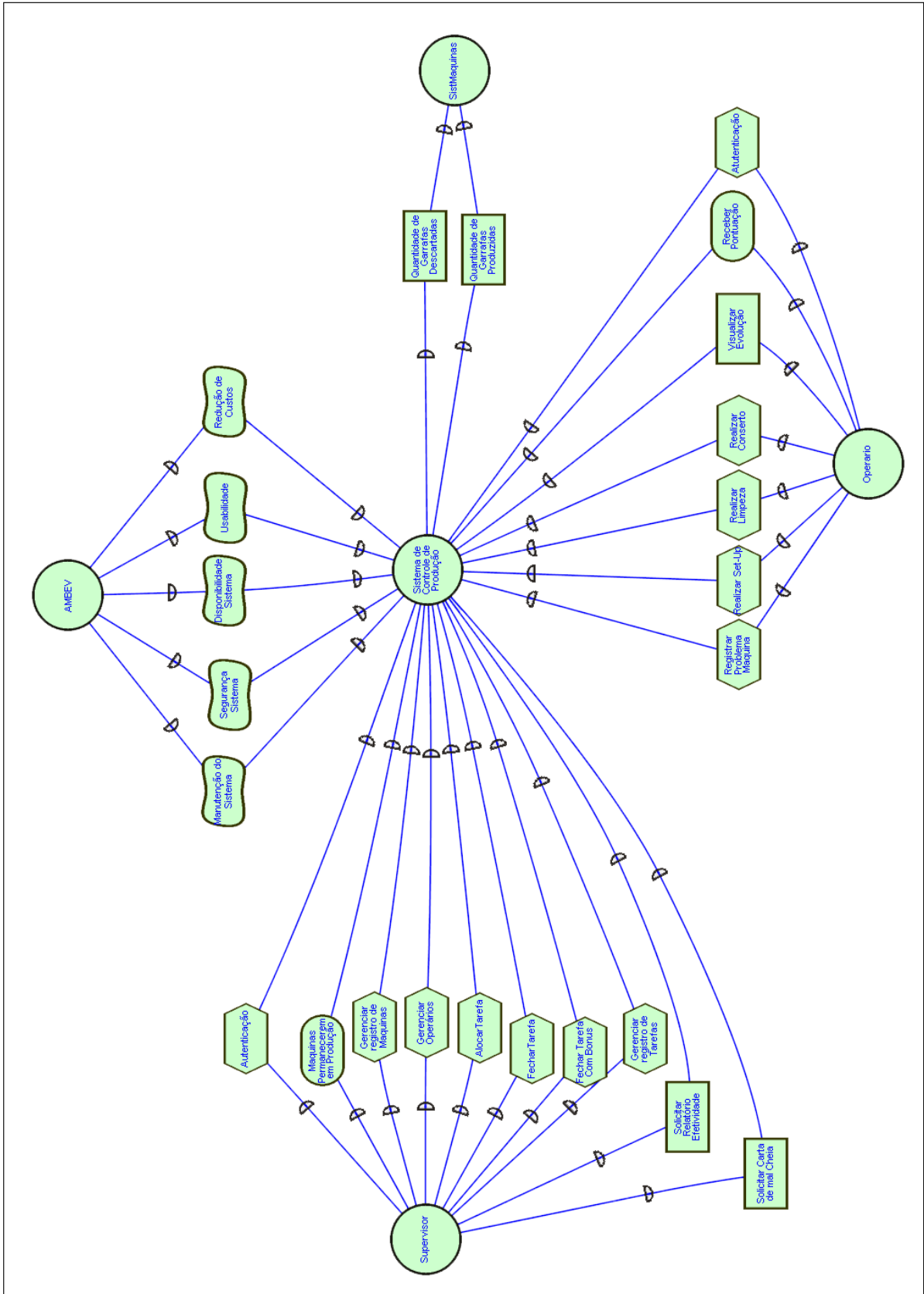


Figura 6.1 Modelo organizacional através do diagrama de Dependência Estratégica I*.

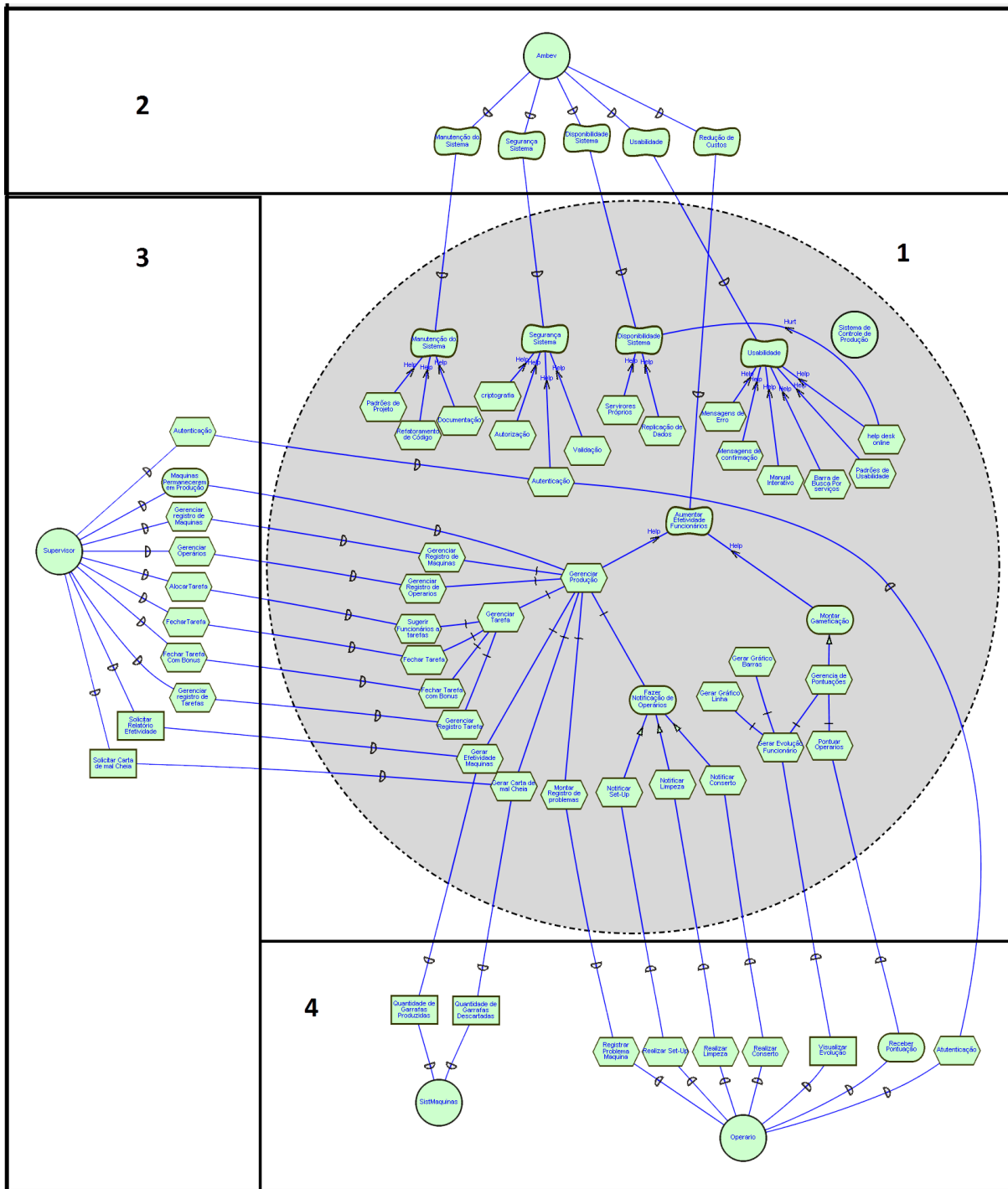


Figura 6.2 Modelo organizacional através do diagrama de Razão Estratégica I*. Para melhor visualização, este diagrama foi dividido em quatro partes. As partes estão representadas nas Figuras 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6.

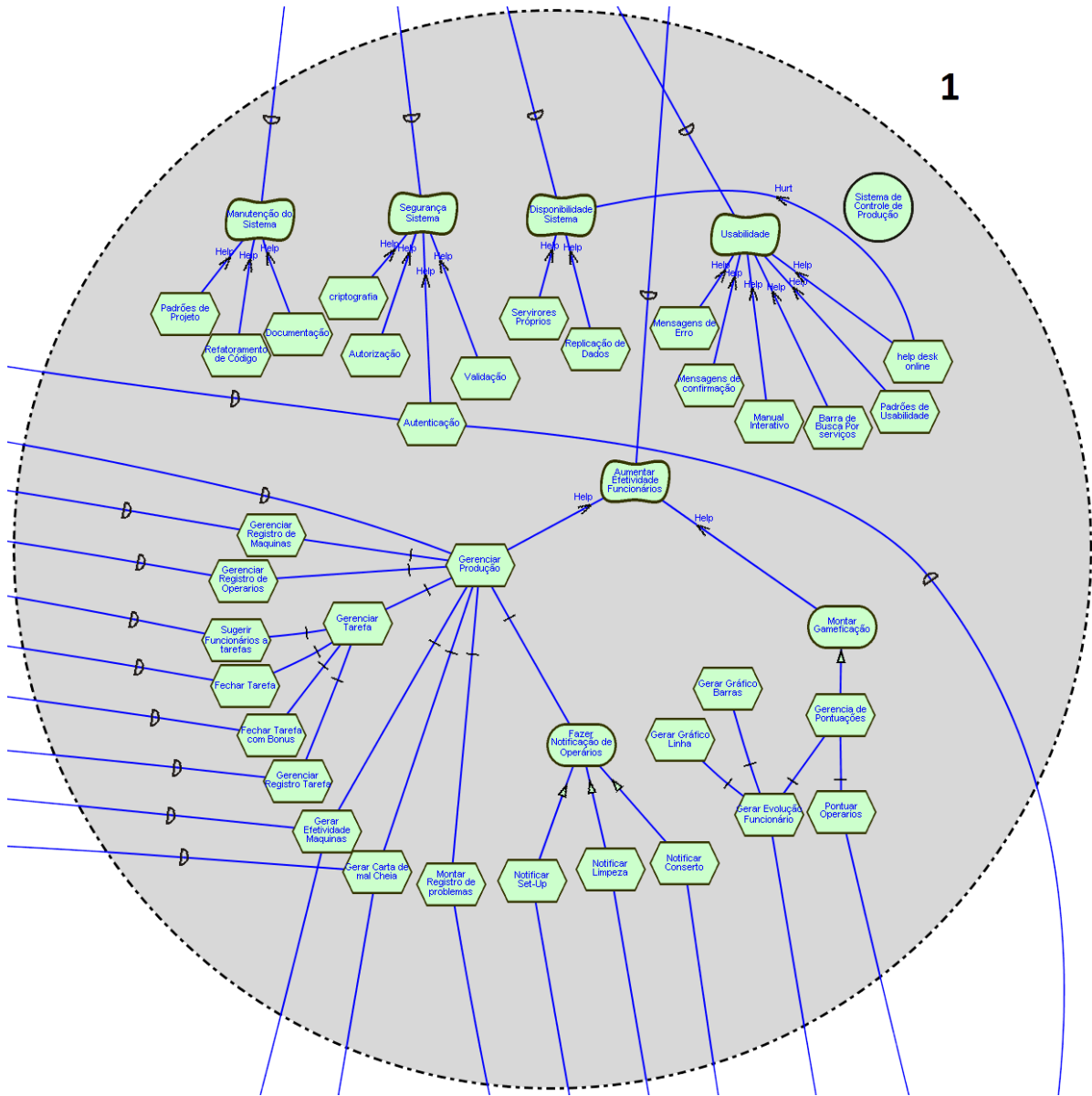


Figura 6.3 Modelo organizacional através do diagrama de Razão Estratégica I*. Parte 1 da Figura 6.2.

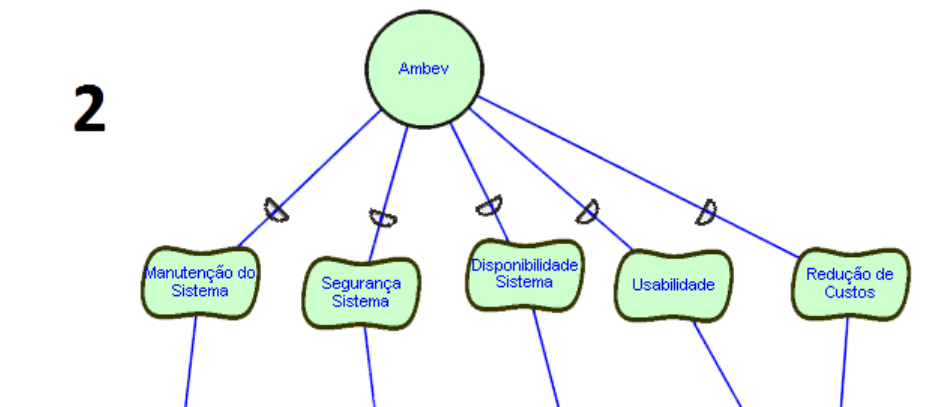


Figura 6.4 Modelo organizacional através do diagrama de Razão Estratégica I*. Parte 2 da Figura 6.2.

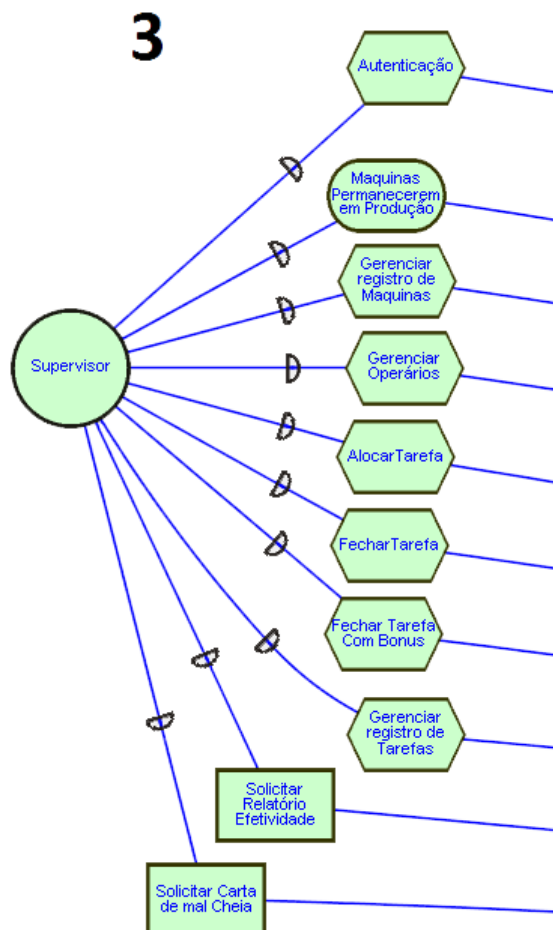


Figura 6.5 Modelo organizacional através do diagrama de Razão Estratégica I*. Parte 3 da Figura 6.2.

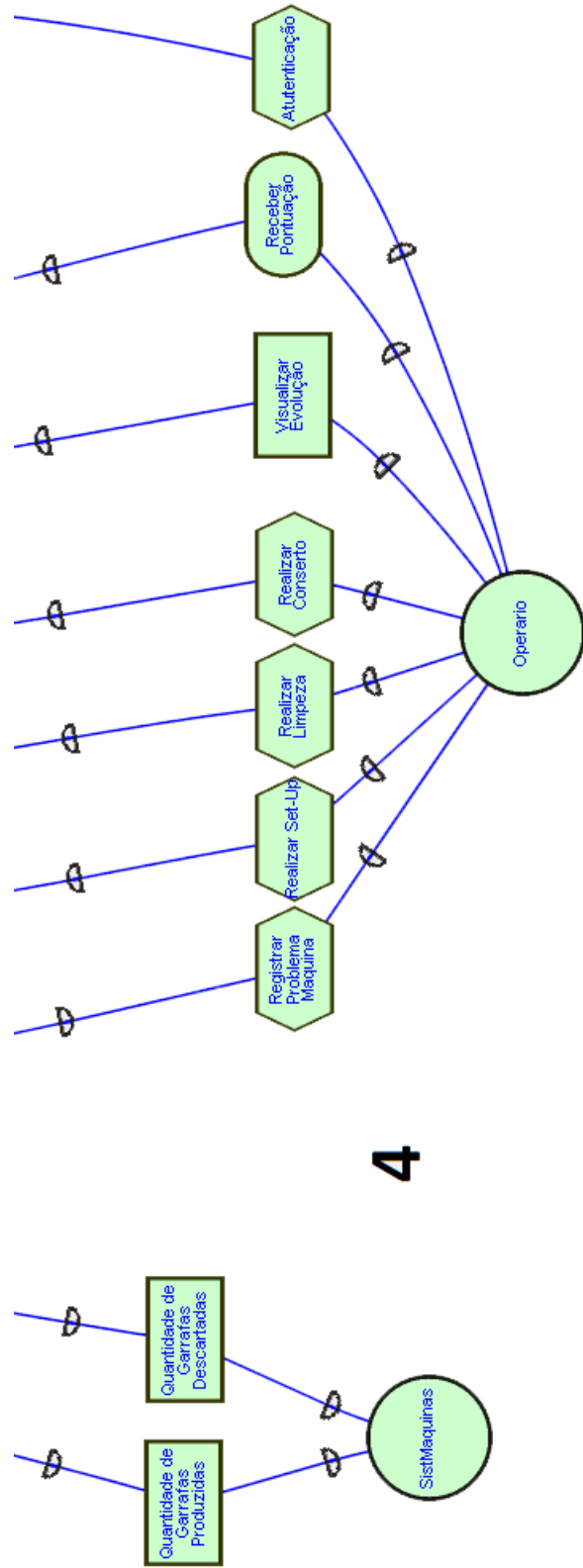


Figura 6.6 Modelo organizacional através do diagrama de Razão Estratégica I*. Parte 4 da Figura 6.2.

Modelagem de requisitos funcionais

Para atender aos requisitos funcionais, descritos no Capítulo 3, foram criados alguns casos de uso, que se relacionam entre si e com atores externos ao sistema, como mostra o diagrama da Figura 7.1. Cada caso de uso está descrito detalhadamente no Apêndice B.

Os casos de uso com nomes como “Gerenciamento de ...” compreendem as operações de criação, detalhamento, atualização e remoção, conhecidas como operações CRUD — create, read, update and delete —, por exemplo, o caso de uso “Gerenciamento de tarefas” consiste nas operações de criação, detalhamento, atualização e remoção de tarefas.

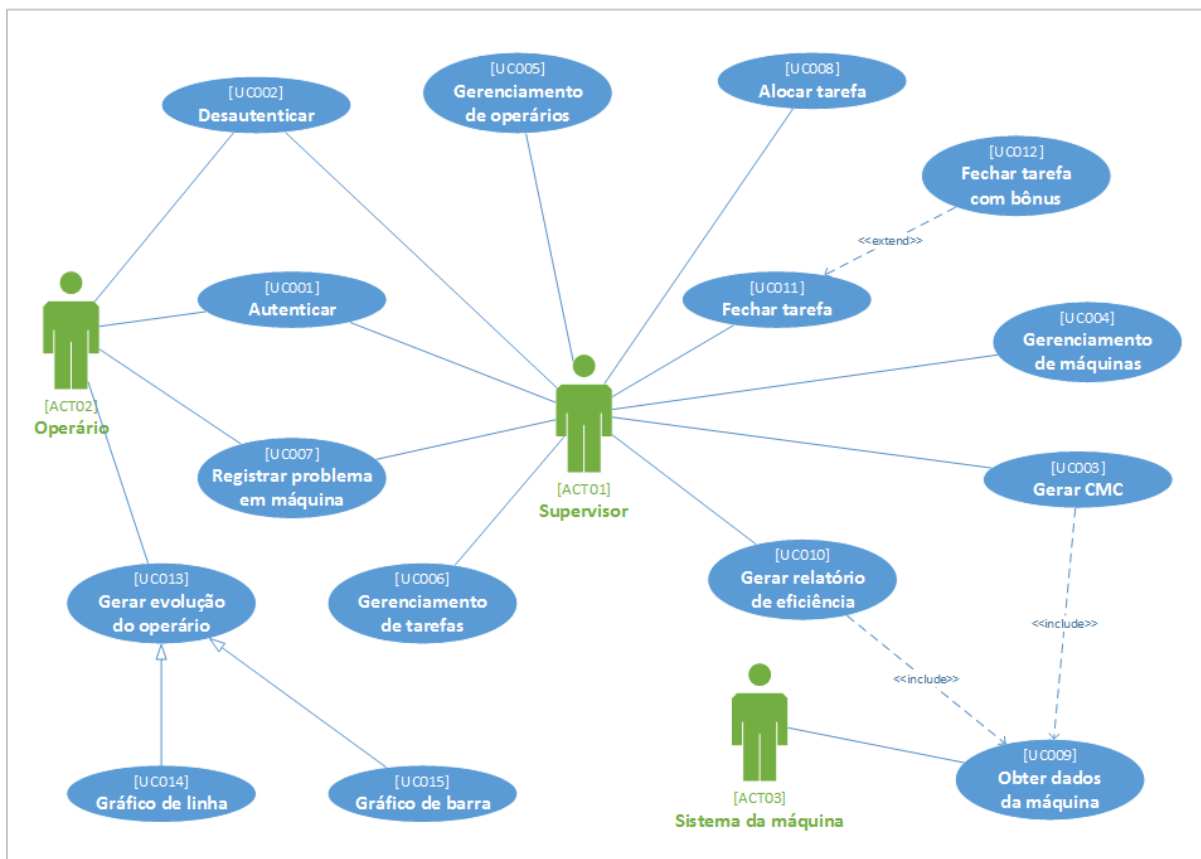


Figura 7.1 Representação dos requisitos funcionais através do diagrama de casos de uso.

CAPÍTULO 8

Modelagem de requisitos não funcionais

Para modelar os requisitos não funcionais, foi utilizado o framework NFR, com o software OME3.

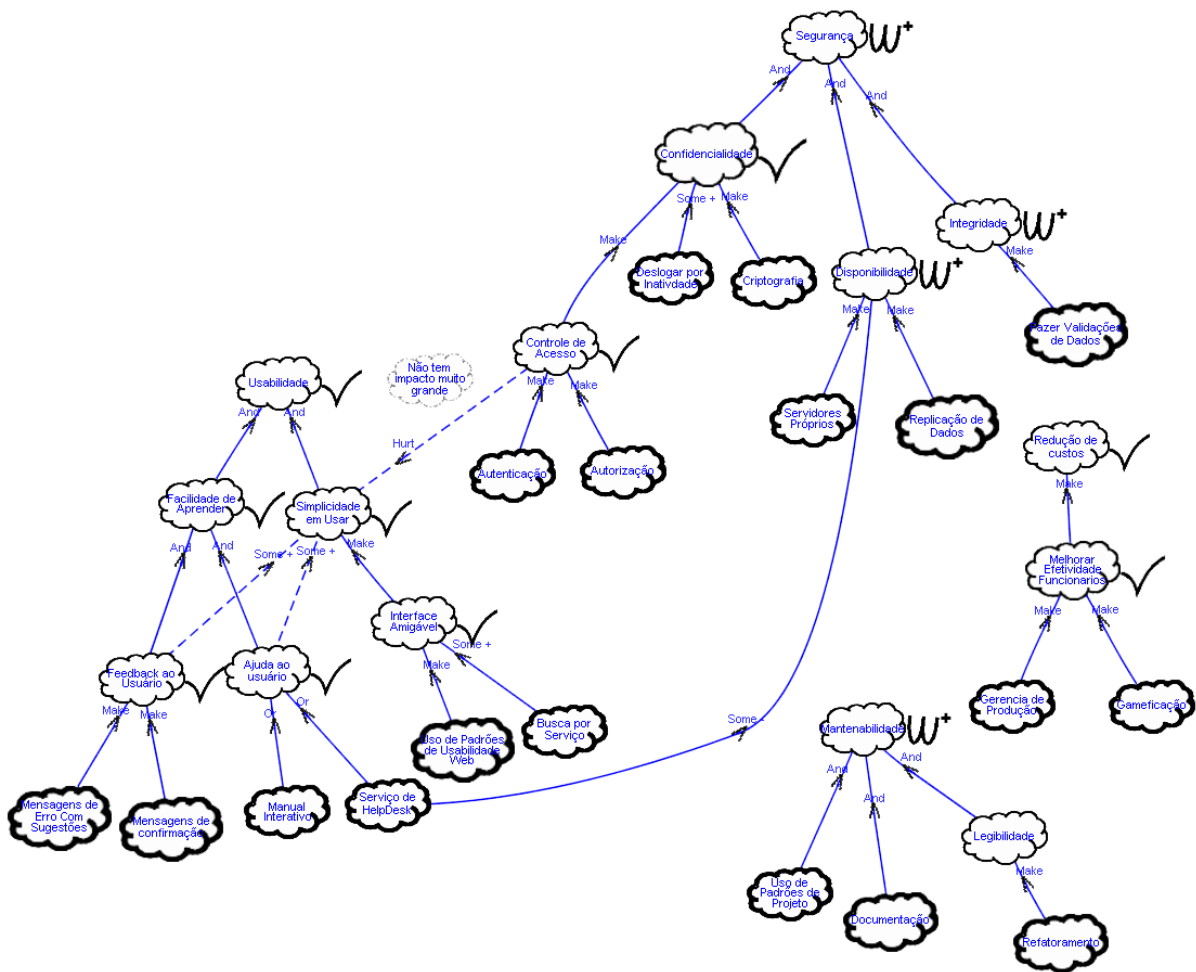


Figura 8.1 Modelo de processos de negócio através do diagrama BPMN.

No diagrama da Figura 8.1, verifica-se uma análise mais aprofundada dos requisitos não funcionais presentes no diagrama I* — mapeados em softgoals. Dessa forma a usabilidade é destrinchada em simplicidade de se usar o sistema e facilidade de aprender a usá-lo. Uma interface amigável gera a simplicidade de uso e é operacionalizada com uso de padrões de

usabilidade web, além de ser melhorada através de uma barra de busca por serviço. A facilidade em se aprender é atingida através de um serviço de ajuda ao usuário e feedback ao usuário, que também contribuem para simplicidade em uso. A ajuda ao usuário pode vir tanto de um menu interativo com vídeos tutoriais sobre a utilização do sistema, como direto do serviço de helpdesk online. Já o feedback ao usuário é atingido através de mensagens de erro com sugestões da maneira correta de executar e mensagens de confirmação.

Para requisito de segurança é necessário garantir a confidencialidade, disponibilidade e integridade. A confidencialidade é melhorada com uma avaliação de inatividade do usuário, mas é de fato atingida através de um controle de acesso, operacionalizado com autenticação e autorização e criptografia dos dados. O controle de acesso atrapalha um pouco a simplicidade em uso, porém, ainda assim, se faz necessário. Para garantir disponibilidade, o sistema deve ser produzido com um servidor próprio dedicado e replicação de dados. Já a integridade é atingida através de validação dos dados de entrada, assim visa impedir dados inconsistentes ou inválidos.

A facilidade em manter o sistema é atingida com uso de padrões de projeto, que facilitam a evolução do código, refatoração, que possibilita melhor legibilidade do código e por fim documentação.

A redução dos custos é atingida com a melhora da efetividade dos operários, ou seja, reduzindo o tempo desperdiçado em atividades que envolvem parada das máquinas, como limpeza, conserto e set-up das máquinas.

O sistema deve prover gerenciamento da linha de produção e montar uma *gameficação*, no intuito de melhorar a motivação dos operários.

Considerações finais

Este documento definiu todos os requisitos levantados e validados pela equipe de projeto do CPWeb até a data de sua publicação. Iniciamos com uma introdução ao ambiente da empresa cliente, a Ambev, definindo o objetivo da implantação do sistema, o público alvo, problema identificado e os usuários. Em seguida, definimos em detalhes os requisitos do sistema, através de uma breve descrição e um nível de prioridade.

No Capítulo 2, foram descritos os requisitos organizacionais, que consistem nos objetivos da empresa, definindo por que o sistema deve ser implantado. No Capítulo 3, descrevemos os requisitos funcionais, que são as funcionalidades que o sistema deve ter. Já no Capítulo 4, foram descritos os não funcionais, que impõem restrições de desenvolvimento e projeto.

Finalmente, nos Capítulos 5, 6, 7 e 8, foram modelados, através de diagramas, os processos de negócio, estrutura organizacional, requisitos funcionais e não-funcionais, respectivamente. A utilização de diagramas facilitou a compreensão dos requisitos descritos neste documento e também do funcionamento da Ambev.

Papéis e contribuições

Os papéis desempenhados pelos integrantes do grupo na concepção e elaboração deste documento de especificação de requisitos são representados através de códigos de papéis. Os nomes e as atribuições de cada papel são os seguintes:

EP: Estudo preliminar Essa atividade compreende uma avaliação inicial do escopo do problema a fim de se determinar possíveis soluções para posterior análise de viabilidade.

AG: Análise geral A análise geral consiste em uma avaliação final, feita após termos avaliado a viabilidade de cada solução. O objetivo dessa atividade é definir qual a solução mais vantajosa no contexto da empresa estudada e então produzir as recomendações finais.

DOC: Elaboração do documento Esta atividade tem objetivo de sintetizar os estudos feitos de forma sucinta, objetiva e organizada. No final deve-se obter como saída este documento.

REV: Revisão geral do documento Esta atividade consiste na revisão deste documento, a fim de corrigir possíveis erros de ortografia, estética e coerência textual.

RB: Modelagem BPMN Esta atividade consiste em descrever, através de diagrama BPMN, como funcionam os processos de negócio da Ambev e deu origem ao Capítulo 5.

RO: Requisitos organizacionais e modelagem I* Atividades relacionadas à descrição dos requisitos organizacionais e respectiva modelagem através de diagramas I*. A atividade originou o Capítulo 6.

RF: Requisitos funcionais e modelagem de casos de uso Descrição dos requisitos funcionais e sua modelagem através de diagrama UML de casos de uso, originando o Capítulo 7.

RN: Requisitos não-funcionais e modelagem NFR Atividades de descrição de requisitos não-funcionais e sua modelagem através de diagramas NFR.

APÊNDICE B

Casos de uso

Este apêndice descreve detalhadamente o funcionamento dos casos de uso criados para atender aos requisitos funcionais listados no Capítulo 7.

B.1 Definição dos atributos

Cada caso de uso é identificado por um código único e um nome, além de contar com uma breve descrição e mais alguns atributos que serão detalhados a seguir.

B.1.1 Prioridade

Os casos de uso são classificados de acordo com a prioridade de implementação, podendo ser:

Essencial Se o software for considerado inaceitável quando o caso de uso não for implementado da maneira acordada;

Desejável Se o caso de uso possibilitar melhorias significativas no sistema, mas não torná-lo inaceitável caso não seja implementado;

Opcional Se o caso de uso possibilitar apenas melhorias moderadas no sistema, devendo ser implementado após a conclusão de todos os outros, caso o cliente julgue conveniente.

B.1.2 Atores envolvidos

No CPWeb, três atores externos interagem com o sistema através dos casos de uso. São eles:

Supervisor Empregado da Ambev, definido na Seção 1.6, que exerce função de supervisão;

Operário Empregado da Ambev, definido na Seção 1.6, encarregado da operação de máquinas da linha de produção;

Sistema da máquina Sistema computacional, componente de uma máquina enchedora, responsável por contar as garrafas mal-cheias que passam pela linha de produção a qual a máquina pertence.

B.1.3 Pré-condição e pós-condição

Pré-condição e pós-condição definem o estado em que o sistema se encontra antes e após a execução do caso de uso, respectivamente.

B.1.4 Fluxos de eventos

Fluxos de eventos podem ser primários ou secundários. Cada caso de uso possui apenas um fluxo de eventos primário, que consiste em uma enumeração dos passos para a execução típica daquele caso de uso. Em casos fortuitos, podem ocorrer desvios em alguns passos determinados do fluxo principal, em virtude de alguma intervenção do ator envolvido ou de fatores externos. Um fluxo secundário determina o comportamento do caso de uso quando houver desvios no fluxo primário, devendo cada caso de uso possuir um fluxo secundário para cada um dos desvios que possam ocorrer no seu fluxo primário.

B.2 Descrição dos casos de uso

[UC001] Autenticar usuário	
Descrição	Autentica um usuário no sistema de acordo com seu nível de acesso.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor ou [ACT02] Operário.
Pré-condição	Nenhuma.
Pós-condição	O usuário é autenticado no sistema.
Fluxo de eventos principal	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema exibe a tela de autenticação; 2. O usuário digita seu nome de usuário e senha; 3. O sistema registra a sessão do usuário; 4. O sistema informa ao usuário que ele está autenticado.
Fluxo de eventos secundário	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. No Passo 3, se as informações passadas pelo usuário forem inválidas, o sistema volta ao Passo 1 com uma mensagem de erro.

[UC002] Desautenticar usuário	
Descrição	Desautentica um usuário que está autenticado no sistema.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor ou [ACT02] Operário.
Pré-condição	O usuário está autenticado no sistema.
Pós-condição	O usuário está desautenticado.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Fluxo de eventos principal

1. Em qualquer tela, o usuário clica em “Sair”;
2. O sistema pergunta se o usuário deseja realmente se desautenticar;
3. O usuário confirma o desejo de se desautenticar;
4. O sistema registra o término da sessão corrente;
5. O sistema exibe a tela de autenticação com os campos do formulário não preenchidos.

Fluxo de eventos secundário

1. No Passo 3, se o usuário desistir da desautenticação o sistema volta para a tela em que estava no Passo 1.

[UC003] Gerar de carta de controle de mal cheia

Descrição	Coleta dados da máquina inspetora e gera uma CMC.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor e [ACT03] Sistema da máquina.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	É exibida a tela com a CMC.
Fluxo de eventos principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Gerar CMC”; 2. <inclui> [UC009]; 3. O sistema gera a CMC e exibe na tela. 	

[UC004] Gerenciamento de máquinas

Descrição	Cria, detalha, atualiza e remove máquinas.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	Uma máquina é criada, detalhada, atualizada ou removida.
Fluxo de eventos principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Gerenciar máquinas”; 2. O sistema lista todas as máquinas armazenadas no banco de dados; 3. Um dos subfluxos abaixo é executado. 	

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Subfluxo 1

1. O usuário clica em “Nova máquina”;
2. O sistema exibe um formulário de criação de máquina;
3. O usuário preenche o formulário com os dados da máquina a ser criada e clica em “Criar”;
4. O sistema armazena a nova máquina no banco de dados;
5. O sistema exibe os dados da nova máquina e uma mensagem informando que a máquina foi criada.

Subfluxo 2

1. O usuário seleciona uma das máquinas listadas;
2. O sistema exibe os dados da máquina selecionada.

Subfluxo 3

1. O usuário seleciona uma das máquinas listadas;
2. O sistema exibe os dados da máquina selecionada;
3. O usuário clica em “Editar”;
4. O sistema exibe um formulário já preenchido com os dados da máquina selecionada;
5. O usuário altera as informações desejadas e clica em “Atualizar”;
6. O sistema atualiza o banco de dados;
7. O sistema exibe os dados da máquina e uma mensagem informando que a máquina foi atualizada.

Subfluxo 4

1. O usuário seleciona uma das máquinas listadas;
2. O sistema exibe os dados da máquina selecionada;
3. O usuário clica em “Remover”;
4. O sistema pergunta se o usuário deseja realmente remover a máquina selecionada;
5. O usuário confirma a remoção;
6. O sistema remove a máquina do banco de dados e volta para a lista de máquinas com uma mensagem de que a máquina foi removida.

Fluxo de eventos secundário 1

1. No Passo 4 do Subfluxo 1, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 2 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Fluxo de eventos secundário 2

1. No Passo 6 do Subfluxo 3, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 2 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

Fluxo de eventos secundário 3

1. No Passo 3 do Subfluxo 4, se houver dependências que impossibilitem a remoção da máquina o sistema volta para a lista de máquinas com uma mensagem informando sobre as dependências.

[UC005] Gerenciamento de operários

Descrição	Cria, detalha, atualiza e remove operários.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	Um operário é criado, detalhado, atualizado ou removido.

Fluxo de eventos principal

1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Gerenciar operários”;
2. O sistema lista todos os operários armazenados no banco de dados;
3. Um dos subfluxos abaixo é executado.

Subfluxo 1

1. O usuário clica em “Novo operário”;
2. O sistema exibe um formulário de criação de operário;
3. O usuário preenche o formulário com os dados do operário a ser criado e clica em “Criar”;
4. O sistema armazena o novo operário no banco de dados;
5. O sistema exibe os dados do novo operário e uma mensagem informando que o operário foi criado.

Subfluxo 2

1. O usuário seleciona uma dos operários listados;
2. O sistema exibe os dados do operário selecionado.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Subfluxo 3

1. O usuário seleciona um dos operários listados;
2. O sistema exibe os dados do operário selecionado;
3. O usuário clica em “Editar”;
4. O sistema exibe um formulário já preenchido com os dados do operário selecionado;
5. O usuário altera as informações desejadas e clica em “Atualizar”;
6. O sistema atualiza o banco de dados;
7. O sistema exibe os dados do operário e uma mensagem informando que o operário foi atualizado.

Subfluxo 4

1. O usuário seleciona uma dos operários listados;
2. O sistema exibe os dados do operário selecionado;
3. O usuário clica em “Remover”;
4. O sistema pergunta se o usuário deseja realmente remover o operário selecionado;
5. O usuário confirma a remoção;
6. O sistema remove o operário do banco de dados e volta para a lista de operários com uma mensagem de que o operário foi removido.

Fluxo de eventos secundário 1

1. No Passo 4 do Subfluxo 1, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 2 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

Fluxo de eventos secundário 2

1. No Passo 6 do Subfluxo 3, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 2 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

Fluxo de eventos secundário 3

1. No Passo 3 do Subfluxo 4, se houver dependências que impossibilitem a remoção do operário o sistema volta para a lista de operários com uma mensagem informando sobre as dependências.

[UC006] Gerenciamento de tarefas

Descrição	Cria, detalha, atualiza e remove tarefas.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Pré-condição O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.

Pós-condição Uma tarefa é criada, detalhada, atualizada ou removida.

Fluxo de eventos principal

1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Gerenciar tarefas”;
2. O sistema lista todas as tarefas armazenadas no banco de dados;
3. Um dos subfluxos abaixo é executado.

Subfluxo 1

1. O usuário clica em “Nova tarefa”;
2. O sistema exibe um formulário de criação de tarefa;
3. O usuário preenche o formulário com os dados da tarefa a ser criada e clica em “Criar”;
4. O sistema armazena a nova tarefa no banco de dados;
5. O sistema exibe os dados da nova tarefa e uma mensagem informando que a tarefa foi criada.

Subfluxo 2

1. O usuário seleciona uma das tarefas listadas;
2. O sistema exibe os dados da tarefa selecionada.

Subfluxo 3

1. O usuário seleciona uma das tarefas listadas;
2. O sistema exibe os dados da tarefa selecionada;
3. O usuário clica em “Editar”;
4. O sistema exibe um formulário já preenchido com os dados da tarefa selecionada;
5. O usuário altera as informações desejadas e clica em “Atualizar”;
6. O sistema atualiza o banco de dados;
7. O sistema exibe os dados da tarefa e uma mensagem informando que a tarefa foi atualizada.

Subfluxo 4

1. O usuário seleciona uma das tarefas listadas;
2. O sistema exibe os dados da tarefa selecionada;
3. O usuário clica em “Remover”;
4. O sistema pergunta se o usuário deseja realmente remover a tarefa selecionada;
5. O usuário confirma a remoção;
6. O sistema remove a tarefa do banco de dados e volta para a lista de tarefas com uma mensagem de que a tarefa foi removida.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Fluxo de eventos secundário 1

1. No Passo 4 do Subfluxo 1, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 2 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

Fluxo de eventos secundário 2

1. No Passo 6 do Subfluxo 3, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 2 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

Fluxo de eventos secundário 3

1. No Passo 3 do Subfluxo 4, se houver dependências que impossibilitem a remoção da tarefa o sistema volta para a lista de tarefas com uma mensagem informando sobre as dependências.

[UC007] Registrar problema em máquina

Descrição	Registra quando há algum problema em uma máquina da linha de produção, gerando uma tarefa associada ao problema.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor ou [ACT02] Operário.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor ou operário e estar na tela principal.
Pós-condição	O estado da máquina indicada pelo usuário é alterado para inoperante.

Fluxo de eventos principal

1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Registrar problema em máquina”;
2. O sistema exibe uma tela com a lista todas as máquinas armazenadas com estado diferente de inoperante e um formulário;
3. O usuário seleciona uma máquina e preenche o formulário com os dados do problema;
4. O sistema atualiza o estado da máquina para inoperante no banco de dados;
5. O sistema cria uma nova tarefa relacionada ao conserto da máquina quebrada e armazena no banco de dados;
6. O sistema exibe os dados da tarefa criada e uma mensagem informando que ela precisa ser atribuída a um operário.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Fluxo de eventos secundário

1. No Passo 4, se os dados digitados forem inconsistentes, o sistema volta para o Passo 3 com o formulário preenchido e com uma mensagem indicando os campos preenchidos incorretamente.

[UC008] Alocar tarefa

Descrição	Aloca uma tarefa aberta e sem operário associado a um operário que tenha capacidade para executá-la.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	O estado da tarefa é alterado para “Em execução” e o operário é notificado.

Fluxo de eventos principal

1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Alocar tarefa”;
2. O sistema lista todas as tarefas armazenadas no banco de dados com estado “Aberta”;
3. O usuário seleciona uma das tarefas listadas;
4. O sistema procura no banco de dados, quais funcionários estão aptos a realizar a tarefa selecionada;
5. O sistema lista os funcionários encontrados;
6. O usuário seleciona um operário da lista;
7. O sistema atualiza o estado da tarefa no banco de dados para “Em execução” e associa o operário à tarefa;
8. O sistema notifica o operário para realizar a tarefa;
9. O sistema exibe os dados da tarefa e do operário com uma mensagem informando que ele já foi notificado para realizar a tarefa.

Fluxo de eventos secundário

1. No Passo 4, se nenhum funcionário for capaz de executar a tarefa, o sistema volta para o Passo 2 com uma mensagem informando que nenhum operário é capaz de realizar a tarefa.

[UC009] Obter dados da máquina

Descrição	Tenta obter os dados da máquina para o período no banco de dados. Se não estiver disponível, faz requisição diretamente à máquina.
------------------	--

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT03] Sistema da máquina.
Pré-condição	Não existe pré-condição para este caso de uso.
Pós-condição	Os dados requisitados são recuperados.
Fluxo de eventos principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema verifica no banco de dados a existência de dados para o período solicitado; 2. Um dos subfluxos abaixo é executado. 	
Subfluxo 1	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema encontra no banco da dados os dados do período solicitado; 2. O sistema retorna os dados requisitados. 	
Subfluxo 2	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema não encontra no banco da dados os dados do período solicitado; 2. O sistema solicita os dados do período à máquina inspetora; 3. A máquina inspetora retorna os dados solicitados; 4. O sistema armazena os dados no banco de dados; 5. O sistema retorna os dados requisitados. 	
Fluxo de eventos secundário	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No Passo 3 do Subfluxo 2, se a máquina não retornar os dados num tempo pre-determinado, o sistema volta à tela principal com uma mensagem informando que os dados estão indisponíveis para o período solicitado. 	

[UC010] Gerar relatório de eficiência	
Descrição	Gera um relatório com estatísticas de eficiência das máquinas.
Prioridade	Desejável.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor e [ACT03] Sistema da máquina.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	É exibido o relatório de eficiência.
Fluxo de eventos principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Gerar relatório de eficiência”; 2. <inclui> [UC009]; 3. O sistema gera o relatório de eficiência e exibe na tela. 	

[UC011] Fechar tarefa	
Descrição	Encerra uma tarefa atribuída a um operário, atribuindo-lhe a pontuação básica daquela tarefa.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	O estado da tarefa é alterado para “encerrada” e a pontuação do operário que realizou a tarefa aumenta.
Fluxo de eventos principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Fechar tarefa”; 2. O sistema lista todas as tarefas armazenadas no banco de dados com estado “Em execução”; 3. O usuário seleciona uma ou mais tarefas; 4. O sistema atualiza o estado das tarefas no banco de dados para “Fechada”; 5. O sistema incrementa a pontuação do operário com a quantidade de pontos padrão; 6. O sistema volta à tela principal com uma mensagem informando que as tarefas foram fechadas. 	

[UC012] Fechar tarefa com bônus <estende> [UC011]	
Descrição	Encerra uma tarefa atribuída a um operário, atribuindo-lhe a pontuação básica daquela tarefa mais uma pontuação definida pelo supervisor.
Prioridade	Essencial.
Atores envolvidos	[ACT01] Supervisor.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como supervisor e estar na tela principal.
Pós-condição	O estado da tarefa é alterado para “encerrada” e a pontuação do operário que realizou a tarefa aumenta.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Fluxo de eventos principal

1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Fechar tarefa”;
2. O sistema lista todas as tarefas armazenadas no banco de dados com estado “Em execução”;
3. O usuário seleciona uma ou mais tarefas;
4. <extensão> O sistema exibe um campo para o usuário digitar uma pontuação arbitrária;
5. O sistema atualiza o estado das tarefas no banco de dados para “Fechada”;
6. <extensão> O sistema incrementa a pontuação do operário com a quantidade de pontos padrão mais os pontos arbitrados pelo usuário;
7. O sistema volta à tela principal com uma mensagem informando que as tarefas foram fechadas.

Fluxo de eventos secundário

1. No Passo 4, se o usuário digitar um valor que ultrapasse um limiar predefinido, o sistema retorna para o mesmo passo com uma mensagem informando sobre o limite de pontuação extra.

[UC013] Gerar evolução do operário

Descrição	Gera um gráfico que mostra a evolução do desempenho de um operário.
Prioridade	Desejável.
Atores envolvidos	[ACT01] Operário.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como operário e estar na tela principal.
Pós-condição	É exibida a tela com o gráfico de desempenho.

Fluxo de eventos principal

1. O usuário seleciona no menu principal a opção “Gerar evolução do operário”;
2. O sistema busca no banco de dados o histórico de pontuação do operário;
3. O sistema gera o gráfico de evolução do operário;
4. É exibida uma tela com o gráfico de pontuação.

[UC014] Gráfico de linha <especializa> [UC013]

Descrição	Gera um gráfico que mostra a evolução do desempenho de um operário.
Prioridade	Desejável.

Continua na próxima página

Continuação da página anterior

Atores envolvidos	[ACT02] Operário.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como operário e estar na tela principal.
Pós-condição	É exibida a tela com o gráfico de desempenho.
Especialização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substitui o Passo 4 por: “É exibida uma tela com o gráfico de linha”.

[UC015] Gráfico de barras <especializa> [UC013]	
Descrição	Gera um gráfico que mostra a evolução do desempenho de um operário.
Prioridade	Opcional.
Atores envolvidos	[ACT01] Operário.
Pré-condição	O usuário deve estar autenticado no sistema como operário e estar na tela principal.
Pós-condição	É exibida a tela com o gráfico de desempenho.
Especialização	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substitui o Passo 4 por: “É exibida uma tela com o gráfico de barras”.

APÊNDICE C

Evidências dos processos de negócio

As imagens a seguir, são as partes de um checklist utilizado para conferência manual da realização das tarefas. Esse checklist demonstra como os processos ocorrem atualmente na Ambev, sem nenhuma automação.

501	Áreas de UG	Turno	A	Supervisor	Lista de Atividades executado com consistência?	Quadro de atualizado
			B			
			C			
			Edlvando			
			Alex			
			Rodrigo			

Figura C.1 Parte 1 de 4 do checklist manual de tarefas utilizado nas linhas de produção da Ambev. Fornecida por um supervisor de produção.

% REVISÃO DA ROTINA													
Quadro de SS atualizado?	Ronda do supervisor realizada?	PA consistente, ações abertas e tratadas no prazo estabelecido e reprogramadas?	Gestão a Vista (TT, Fator e Enchimentos)	Troca de Turno segundo a TOR, quadro e Book?	Relato de Anomalias feito e tratado na Reunião Diária?	Carta de Controle atualizada na área?	% Treinamentos em padrões (-35%)	Padrões atualizados e disponíveis na área?	Ficogramas atualiz. - Atas de treinamentos e fichas de controle preenchidas pelo Operador?	Atas de treinamentos e fichas de controle (PO e Bqul)	DTO da Semana programado?	DTO realizado?	DTO
						N/A							
% CRIAÇÃO E EXECUÇÃO DE PADRÕES													

Figura C.2 Parte 2 de 4 do checklist manual de tarefas utilizado nas linhas de produção da Ambev. Fornecida por um supervisor de produção.

% ESTRUTURA ORGANIZACIONAL				% INTEGRAÇÃO NO PRAZO				% AMBIENTE					
adido?	DTO com Anomalias?	Mesa x Real QLP	Conhece as RAC's da área?	% Cumprimento do Cronograma	Entrega do KIT	Cronograma no prazo?	Atualização do Checklist do Patrimo	Houve Mobilidade Interna e seguiu o fluxo?	% de Participação nas Reuniões Quinzenais	Lista de Pendencia	% Execução da Lista de Pendencia	Ronda de Engagement (Bate Papo + Reconhecimento)	Outros Evidências (Comitê Atualiza

Figura C.3 Parte 3 de 4 do checklist manual de tarefas utilizado nas linhas de produção da Ambev. Fornecida por um supervisor de produção.

TRABALHO E ENGAGEMENT			% AMBIENTE DE TRABALHO E ENGAGEMENT			% TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO		% ADERÊNCIA SEMANA ANTERIOR
Operação conhece o PA de Engagemen	Supervisor conhece o plano de execução e o plano dos GP's de Engagemen	Supervisor Conhece as Estratégias de desligamento X Tratamento	Operação conhece o plano resgate do Campeonato Mundial e o mesmo está atualizado	Operação conhece regras do PEF e qual o status atual da fábrica	Liderança conhece regras do PEF, BEP e qual substancial da fábrica	Operação e Liderança conhece os conhecimentos corporativos: Donos e Reconhecer	MH Atualizada	
							OK	100%
							NOK	38%
							OK	26%
								91%
								90%
								78%

Figura C.4 Parte 4 de 4 do checklist manual de tarefas utilizado nas linhas de produção da Ambev. Fornecida por um supervisor de produção.

Referências Bibliográficas

- [1] Wikipedia: *Gamification*, 2013. <http://en.wikipedia.org/wiki/Gamification>, <Acesso em: 26/11/2013>.
- [2] EXAME, Editora Abril: *Gamification*, 2013. <http://exame.abril.com.br/pme/dicas-de-especialista/noticias/o-que-e-gamification>, <Acesso em: 26/11/2013>.
- [3] *IEEE recommended practice for software requirements specifications*. Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, NY, 1998, ISBN 0-7381-0332-2.