



Utilização do FMEA para análise de processos administrativos em uma instituição de ensino superior

Using FMEA for analyzing administrative processes in an institution of higher education

Mariana Praes Couto¹
Alessandra Lopes Carvalho²

Resumo

Para garantia de qualidade e confiabilidade buscamos formas de proteção de nossos sistemas, permitindo conduções de ações corretivas antes das falhas ocorrerem, o que trará uma segurança maior no processo e menor probabilidade do aparecimento de situações indesejadas fortalecendo o desempenho organizacional. O presente trabalho trata-se de uma análise de como prestar um serviço de qualidade, utilizando a ferramenta FMEA – Failure Mode and Effect Analysis, em cada etapa do processo de matrícula de uma instituição de Ensino Superior que foram dispostas em fluxogramas, visando à prevenção de problemas e identificação das soluções mais eficazes para os possíveis modos potenciais de falhas encontrados. Objetivou-se mapear os possíveis gargalos no processo de matrícula. Foram feitas entrevistas com todos os participantes do processo de forma a ser o mais abrangente possível para identificar etapas críticas e, posteriormente, concentrar esforços para corrigi-las. Após análise dos formulários FMEA foi identificado sistema inoperante e erro humano como sendo os modos de falha com maior potencial crítico no processo. Sugere-se um estudo de viabilidade para aumentar e modernizar o sistema acadêmico onde ocorre todo processo de matrícula da Universidade, contribuindo assim para otimização do serviço prestado e satisfação dos clientes.

Palavras Chave: FMEA. Qualidade. Confiabilidade. Processos Administrativos.

Abstract

To guarantee quality and reliability we seek ways to protect our systems allowing conduction of corrective action before failures happen, which will bring greater security and less likely in the process of the emergence of undesired strengthening organizational performance. The work was an analysis of how to provide a quality service using the FMEA tool (Failure Mode and Effect Analysis) every step of the registration of an institution of higher education that were arranged in flowchart process, aimed at preventing problems and identifying solutions most effective for any potential failure modes found. The objective was to map the possible bottlenecks in the application process of matriculation. Interviews with all participants in order to be as comprehensive as possible to the process were made to identify critical steps and then concentrate efforts to correct them. After analyzing the FMEA forms, it was dead and identified human error as the system failure modes more critical potential in the process. It is suggested a feasibility study to increase and modernize the academic system which takes place every registration process the University contributing to optimization of service and customer satisfaction.

Keywords: FMEA. Quality. Reliability. Administrative processes.

Artigo recebido em 29 de março de 2015 e aprovado em 20 de novembro de 2015.

¹ Discente no Curso de Engenharia de Produção na PUC-Minas Barreiro. E-mail: marianapraes@hotmail.com

² Orientadora do artigo. Doutora em Engenharia Elétrica na área de Confiabilidade pela UFMG, Docente do curso Engenharia de Produção e Professora Adjunto IV da PUC-Minas. E-mail: alessandralcarvalho@yahoo.com.br

Introdução

O cenário econômico atual exige que qualidade e inovação sejam aliadas no desenvolvimento de ações para melhoria de processos, serviços ou produtos. Segundo Reichert; Borges; Veit (2011), a incorporação dessas práticas nas empresas garante bons resultados, por isso é importante identificar, mapear e melhorar os processos, buscando agilidade e eficiência.

Qualidade pode ser definida de várias formas, sendo um conceito comum a capacidade de satisfazer o desejo dos clientes, conseguindo chegar o mais próximo possível ou até superar suas expectativas. (RODRIGUES, 2010). Observa-se que os clientes da atualidade estão cada vez mais exigentes e conscientes em relação aos preços praticados e a qualidade apresentada. Por isso estudos e práticas de qualidade tornaram-se questões de sobrevivência para as organizações.

Utilizar a tecnologia como uma ferramenta para auxílio e garantia da qualidade e inovação é uma escolha que tende a ser bem sucedida, uma vez que a automação está cada vez mais presente em todas as instituições. Esta possibilidade propicia o fortalecimento do desempenho organizacional, devido a sua capacidade de difusão de informação no meio empresarial e o desenvolvimento dos relacionamentos entre mercado e clientes. (DAGNINO, 2002).

O número de instituições particulares de ensino superior vem aumentando ao longo dos anos, por isso surge a necessidade da garantia da qualidade para os clientes de forma a garantir o sucesso e a sobrevivência das instituições. Prass; Sant'Anna; Godoy (2010) salientam que a qualidade na prestação de serviço tornou-se necessário nas instituições particulares de ensino superior, devido à grande concorrência. Dessa forma, é de vital importância que tais instituições busquem aperfeiçoamento contínuo para adequarem-se ao novo ambiente competitivo.

Mapear os processos é fundamental na busca das causas de possíveis falhas. Conhecendo e identificando as falhas, aumentam-se as chances de entender o efeito de cada uma no sistema em que ela se envolve. Vale lembrar que a melhor época (e frequentemente também a mais barata) para a solução de problemas é antes que eles aconteçam. (HELMAN; ANDERY, 1995).

Este estudo tem como objetivo a aplicação da uma ferramenta o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), que visa identificar todos os possíveis modos potenciais de falhas e determinar o efeito de cada um sobre o desempenho do processo. (LAFRAIA,

2001; PALADY, 2004). Portanto, trata-se de uma ferramenta de prognóstico de problemas.

O FMEA será aplicado nas etapas do processo de matrícula de uma instituição de Ensino Superior que estão discriminadas em fluxogramas, visando à prevenção dos problemas em cada etapa e a identificação das soluções mais eficazes.

1 Referencial teórico

1.1 Qualidade e inovação em serviços

Qualidade e inovação são pré-requisitos de sobrevivência das organizações, por isso devem ser tratados como instrumento de trabalho. Todos os teóricos, profissionais e empresários que convivem com programas de Qualidade são unânimes em afirmar que a prática dos preceitos da qualidade é fundamental para sua efetiva incorporação no dia-a-dia das pessoas. (SENAC-SP, 1992). A noção de mudanças e inovação deixou de ser apenas um modismo para se tornar uma questão de sobrevivência e sucesso. (FLEURY; FLEURY, 1995).

Qualidade, segundo SENAC-SP (1992), é algo decorrente de um processo natural de adaptação (das empresas ou organizações) às mudanças de comportamento das pessoas (clientes ou usuários), também influenciado pelas circunstâncias do ambiente externo (concorrência, mercado, governo, órgãos de comunicação etc.).

Inovação é um dos fundamentos determinantes para competitividade das empresas. (BERNARDES; ANDREASSI, 2007). Fleury; Fleury (1995) destacam que inovação tem que estar imbricada no conceito de aprendizagem organizacional. Não existe controle de processos sem seu pleno conhecimento.

Qualidade e inovação precisam ser construídas com naturalidade e transformadas em hábito dentro das empresas, já que o custo da não qualidade é infinitamente maior do que qualquer desembolso. SENAC-SP (1992) expõe que é imprescindível que os dirigentes das organizações invistam recursos nesse campo. Não somente recursos financeiros, mas recursos de tempo para se dedicar ao conhecimento, à informação, ao intercâmbio de experiências, a investigação das necessidades dos clientes, ao estudo do mercado, e, principalmente, à gestão participativa com sua equipe de trabalho.

1.2 Controle de processos

Um processo é uma combinação dos elementos, equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas, informações ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço. (WERKEMA, 1995).

Já Rodrigues (2010) define que processo é um conjunto de atividades ou funções estruturadas em uma sequência lógico-temporal, com objetivo definido, realizado por pessoas e/ou máquinas que visam transformar recursos, agregando valores através de recursos de transformação e de uma lógica preestabelecida (metodologia de processamento), resultando em bens e serviços para sociedade e/ou clientes.

Segundo Werkema (1995), para que seja possível controlar um processo, a primeira tarefa consiste na identificação de seus clientes, os quais deverão ter suas necessidades satisfeitas. Após, precisa ser identificados os produtos/serviços a serem entregues e suas características de qualidade. Estas características precisam ser grandezas mensuráveis que serão os itens de controle do processo, que medem a qualidade intrínseca, o custo, a entrega e a segurança do produto que será fornecida ao cliente. A Figura 1 ilustra algumas etapas importantes na elaboração de um projeto.

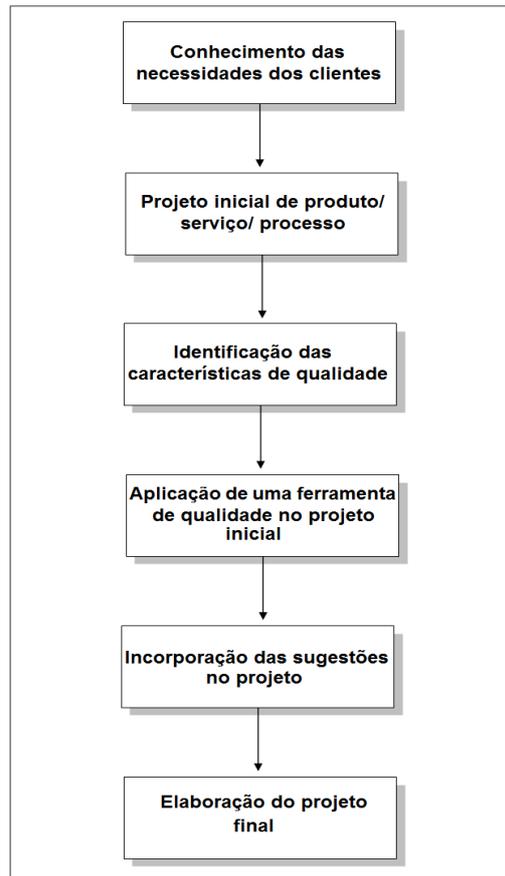
Um processo é gerenciado pelos seus itens de controle, os quais são acompanhados periodicamente para que seja possível detectar eventuais resultados indesejáveis do processo, que podem ser afetados por várias causas. As causas são denominadas itens de verificação que podem ser medidas e controladas.

Segundo Werkema (1995), o controle de processos compreende três ações principais:

- 1) Estabelecimento da Diretriz de Controle (planejamento da qualidade);
- 2) Manutenção do nível de controle (manutenção de padrões);
- 3) Alteração da diretriz de controle (melhorias).

Segundo a definição de Campos (1992, p.215) “praticar um bom controle da qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade que seja mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor”. Para atingir este objetivo, todos na empresa (diretores, gerentes, técnicos e operadores) precisam trabalhar juntos.

FIGURA 1: Etapas da Elaboração de um Projeto



Fonte: Elaborado pelos Autores.

1.3 Modos de falhas e confiabilidade de sistemas

Falha é um desvio não previsto ou permitido em um processo de pelo menos uma característica ou critério do produto ou sistema. As falhas são inevitáveis e são causadas por diversos fatores, dentre eles os mais significativos são os componentes físicos e os colaboradores: componentes externos entre outros, a ação humana é frágil e passível de posições fora do previsto devido à fadiga, conhecimento, fatores emocionais, entre outros. (RODRIGUES, 2010).

Segundo Rodrigues (2010), o diagnóstico de falhas pode ser dividido em quatro etapas:

- 1) Detecção de Falhas, quando se percebe que um comportamento anormal ocorreu;
- 2) Isolamento de Falhas, quando se delimita a falha;

- 3) Identificação de Falhas, quando se identifica a falha;
- 4) Análise da Falha, quando passa a se conhecer sua amplitude.

Segundo Carvalho (2010), define-se como modo de falha um evento que provoca uma diminuição parcial ou total da função do produto e de suas metas de desempenho. As causas são eventos que geram, provocam ou induzem o aparecimento do tipo (modo) de falha e, finalmente os efeitos são formas como os modos de falha afetam o desempenho do sistema.

Rodrigues (2010) complementa que modo de falha é a forma como um processo, ou seus eventos, pode ser levado a operar de forma deficiente, e é constituído por efeito, causa e detecção. Efeito é a consequência para o cliente, causa é o que indica a razão da falha e detecção é a forma de controle utilizada no projeto, ou na operação do processo para evitar as potenciais falhas.

Rodrigues (2010) apresenta como medidas de prevenção de falhas:

- Investigar e manter histórico dos acidentes ocorridos com suas origens e consequências;
- Criar métodos para análise crítica imediata de incidentes em todos os níveis da organização;
- Criar a cultura na organização para o rastreamento periódico do processo produtivo do fornecedor, passando pelo processo produtivo, produto, até chegar ao cliente;
- Fazer análise crítica com equipe multidisciplinar dos comentários e reclamações dos clientes em relação ao produto final.

Para Lafraia (2001), confiabilidade de um processo é a probabilidade de o mesmo operar dentro das especificações em um período e em condições previamente definidas, ou seja, que não ocorram falhas (situações indesejadas) diante do previsto. Assim, para definir ou aumentar a confiabilidade de um processo é preciso identificar, analisar e minimizar as falhas. Já para Helman; Andery (1995), confiabilidade implica, necessariamente, em previsão das falhas e adoção de medidas preventivas das mesmas, desde a etapa de elaboração do projeto ou produto e/ou processo até sua execução.

Ainda, segundo Helman; Andery (1995) é evidente que a confiabilidade é um parâmetro diretamente relacionado com a satisfação do cliente, uma vez que os produtos são projetados e elaborados para atender requisitos que pretendem ser uma perfeita tradução de suas expectativas.

Para garantia de qualidade e confiabilidade buscamos formas de proteção de nossos sistemas, permitindo conduções de ações corretivas antes das falhas ocorrerem, o que trará uma segurança maior no processo e menor probabilidade da ocorrência situações indesejadas, fortalecendo o desempenho organizacional.

1.4 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

A Análise de Modos e Efeitos de Falhas é uma técnica que oferece três funções distintas:

- 1) O FMEA é uma ferramenta para prognóstico de problemas;
- 2) O FMEA é um procedimento para desenvolvimento e execução de projetos, processos ou serviços, novos ou revisados;
- 3) O FMEA é o diário do projeto, processo ou serviço.

Como ferramenta, o FMEA é uma das técnicas de baixo risco mais eficientes para prevenção de problemas e identificação das soluções mais eficazes em termos de custos, a fim de prevenir esses problemas. Como procedimento, o FMEA oferece uma abordagem estruturada para avaliação, condução e atualização do desenvolvimento de projetos e processos em todas as disciplinas da organização. (PALADY, 2004).

Para Helman; Andery(1995), FMEA é um método de análise de projetos (de produtos ou projetos, industriais e/ou administrativos) usados para identificar todos os possíveis modos potenciais de falhas e determinar o efeito de cada uma sobre o desempenho do sistema, mediante um raciocínio basicamente dedutivo. Ainda segundo Helman; Andery (1995), o FMEA é um método analítico padronizado para detectar e eliminar problemas potenciais de forma sistemática e completa.

Já para Rodrigues (2010), FMEA é um método estruturado e formalmente documentado, que permite prevenir falhas e analisar os riscos e a criticidade de um processo, ou de seus eventos, através da identificação de causas e efeitos e da consequente utilização de ações para inibir as falhas potenciais.

Segundo Carvalho (2010), a metodologia FMEA é desenvolvida por uma equipe multidisciplinar e multi-hierárquica, de forma a ser o mais abrangente possível. A análise é direcionada através de perguntas como:

- De que maneiras um componente pode falhar?
- Que tipos de falhas são observados?
- Que partes do sistema são afetadas?

- Quais são os efeitos da falha sobre o sistema?
- Qual a importância da falha?
- Como prever a ocorrência das falhas?

O resultado da análise é consolidado através de um formulário (Figura 2), que consta de uma identificação inicial que especifica se a análise refere-se a um produto, ou processo, e dados de registro particulares. A seguir são introduzidos o nome do item, componente ou etapa do processo. Posteriormente é registrado o modo de falha, efeito, causa e a possível existência de alguma ação de controle para que a falha analisada não ocorra.

FIGURA 2: Formulário para Elaboração do FMEA

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
CABEÇALHO								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR

Fonte: Adaptado Palady, 2004.

Finalmente são computados (multiplicados) os índices de gravidade, detecção, ocorrência, descritos na Figura 3, e, então, determinado o Grau de Prioridade de Risco (GPR) das falhas. A última etapa consiste na sugestão de uma ação corretiva para evitar a falha.

FIGURA 3: Critérios para seleção dos índices do FMEA

Índice	Gravidade	Critério
1	Mínima	Pouco Perceptível
2,3	Pequena	Ligeira deterioração no desempenho
4,5,6	Moderada	Deterioração significativa no desempenho
7,8	Alta	Sistema deixa de funcionar
9,10	Muito Alta	Idem ao anterior, porém afeta a segurança
Índice	Ocorrência	Proporção
1	Remota	1:1.000.000
2,3	Pequena	1:20.000 / 1:4.000
4,5,6	Moderada	1:1.000 / 1:400 / 1:80
7,8	Alta	1:40 / 1:20
9,10	Muito Alta	1:8 / 1:2
Índice	Deteção	Critério
1	Muito Alta	Certamente será detectado
2,3	Alta	Grande probabilidade de ser detectado
4,5,6	Moderada	Provavelmente será detectado
7,8	Pequena	Provavelmente não será detectado
9,10	Muito Remota	Certamente não será detectado

Fonte: Carvalho, 2010.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se um estudo de caso em uma instituição de ensino superior. Foi utilizada como ferramenta de extração de conhecimento a aplicação de questionários e entrevistas com os alunos, professores e funcionários da instituição em estudo, que têm participação em alguma etapa do processo de matrícula. Foram considerados os dois turnos de funcionamento, períodos e semestres distintos. Posteriormente, as informações coletadas serão inseridas de forma padronizada em formulário próprio para análise.

A proposta metodológica envolve também o estudo dos fluxogramas do processo de matrícula da instituição de ensino, fruto de outro trabalho realizado pela professora Josmária Lima Ribeiro Oliveira, no qual, com auxílio de um software, os fluxogramas foram elaborados. Posteriormente, foi realizada a aplicação de uma ferramenta de confiabilidade de sistemas, em cada etapa do processo. Este trabalho foi submetido e aprovado pela Plataforma Brasil e o Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição de Ensino em questão.

3 Aplicação do FMEA ao processo de matrícula

Como pôde ser observado nos fluxogramas (ANEXO A), o processo de matrícula perpassa por várias partes da instituição como secretaria, coordenação, financeiro, RH, CRA, aluno, e todas essas partes são importantes para o funcionamento efetivo e eficiente do processo.

O FMEA é uma ferramenta multidisciplinar, que visa o olhar de todas as partes envolvidas no sistema, com o objetivo de ser o mais abrangente possível, conseguindo detectar o maior número de modos potenciais de falha com a intenção de corrigi-los.

Com a mesma intenção do FMEA, este trabalho tentou ser o mais abrangente possível, colhendo informações através de entrevistas com a maioria dos funcionários envolvidos nas etapas do processo de matrícula, além de entrevistas com alunos de diferentes cursos e áreas, turnos e períodos.

Os questionários e o trabalho foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição. A autorização do Comitê, os questionários e autorizações assinadas pelos entrevistados foram arquivados para eventuais consultas posteriores.

O resultado da análise é consolidado através de um formulário que consta o nome do item, componente ou etapa do processo, posteriormente é registrado o tipo de falha, efeito e causa. Finalmente são computados (multiplicados) os índices de gravidade, detecção, ocorrência, e então determinado o Grau de Prioridade de Risco (GRP) das falhas.

As etapas com maior Grau de Prioridade de Risco evidenciam as partes críticas e com mais chance de gargalo no processo, nas quais poderão ser concentrados esforços futuros para possíveis melhorias no sistema, buscando maior qualidade no serviço prestado pela Universidade aos alunos.

Seguem as tabelas FMEA com as etapas do processo de matrícula e sua possível falha, efeito e causa, e índices de ocorrência, gravidade e detecção.

TABELA 1: FMEA Matrícula Calouros

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Matrícula Calouros								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Cadastrar projeto pedagógico	Sistema inoperante	Prazos atrasados	Não verificação e/ou calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	1	9	1	9
Cadastrar vagas	Sistema inoperante	Prazos atrasados	Não verificação e/ou calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	9	2	36
Elaborar horário	Verificação incorreta da disponibilidade dos professores	Prazos atrasados	Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	5	9	3	135
Verificar aprovação no vestibular	Equívoco na apuração	Atraso na divulgação do resultado correto	Sistema falhou/ Erro humano	Calibragem otimização do sistema/ Treinamentos para operadores	1	10	1	10
Preencher cadastro	Dados errados	Prazos podem ser atrasados	Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	2	7	5	70
Ler e aderir ao contrato	Sistema inoperante	Atraso no processo	Não verificação e/ou calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema/ Treinamentos para operadores	1	8	1	8
Emitir boleto de pagamento	Sistema inoperante	Atraso no dia certo de pagamento	Não verificação e/ou calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema/ Treinamentos para operadores	1	10	1	10
Efetuar pagamento do boleto de matrícula	Atraso no pagamento	Perda da vaga desejada	Inadimplência/ Falta de recurso financeiro do aluno	Divulgação eficaz dos prazos das etapas/Maior flexibilidade de tempo para negociações	8	10	1	80
Entregar documentação	Não comparecimento	Perda da vaga desejada	Não estava claro o dia de comparecimento/ Não conseguiu documentação necessária	Divulgação eficaz dos prazos das etapas/Maior flexibilidade de tempo para entrega de documentos	2	9	1	19
Assinar requerimento matrícula	Não assinar o requerimento	Atraso no processo	Não comparecimento no dia de matrícula	Ligações para alertar sobre os prazos de assinaturas	1	10	2	20

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 2: FMEA Matrícula Fora do Prazo na Universidade

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Matrícula Fora do Prazo na Universidade								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Efetuar pagamento matrícula e pendências financeiras	Não efetuar o pagamento	Atraso nos prazos e nos processos	Calouro não saber como gerar o boleto/Pagamento não constar no sistema	Gerar o boleto na Universidade/ Calibragem do sistema	6	6	1	36
Consultar horário dos cursos ofertados	Consulta aos horários errados	Atraso nos prazos e processos	Não saber localização do horário atual	Consulta do horário presencial com orientação de funcionários da Universidade	9	2	1	18
Simular parcelas	Não simular	Não saberá o valor das parcelas	Não saber como simular	Fazer a simulação presencial com orientação de funcionários da Universidade	1	1	1	1
Alterar matrícula	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema/ Treinamentos para operadores	5	10	2	100
Aderir ao contrato	Não aderir	Atraso nos processos	Não saber local de adesão no site	Fazer a adesão na Universidade com orientação do funcionário	2	1	1	2
Liberar vagas para outros cursos	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	3	8	1	24
Processar alteração de matrícula	Operacional	Atraso nos prazos e processos	Descuido/ Erro humano	Agilidade no processamento de matrícula	3	9	5	135

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 3: FMEA Matrícula Veteranos no Prazo

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Matrícula Veteranos Fora do Prazo								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Cadastrar horário	Sistema lento	Alunos sem aula	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	3	10	1	30
Cadastrar vaga	Sistema lento	Aluno sem vaga	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	3	10	1	30
Elaborar plano de estudo	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	6	9	3	162
Processar plano de estudo	Sistema Lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação/ calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	9	1	18
Confirmar plano de estudos	Não confirmar	Perda de vaga desejada	Não ter conhecimento da etapa	Melhor divulgação das etapas e prazos	4	8	2	64
Simular parcelas	Não simular	Não saber o valor das parcelas	Não saber simular	Melhor divulgação das etapas e prazos	1	1	3	3
Efetuar pagamentos matrícula e pendências financeiras	Atraso no pagamento	Perda da vaga desejada	Inadimplência/ Falta de recurso financeiro do aluno	Gerar o boleto na Universidade/ Calibragem do sistema	7	8	1	56
Verificar inadimplência	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação / Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema/ Treinamentos para operador	1	9	2	18
Acertar inadimplência	Não acertar	Perda da vaga desejada	Inadimplência/ Falta de recurso financeiro do aluno	Negociações e flexibilidade de pagamento	7	9	1	63
Aderir ao contrato	Não aderir	Atraso nos processos	Não saber local de adesão no site	Melhor orientação a respeito da etapa para os alunos	2	2	1	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 4: FMEA Matrícula Veterano Presencial

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Matrícula Veterano Presencial								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Efetuar a matrícula	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	10	1	20
Consultar Horário do Curso nos Turnos Ofertados	Consultar tabela de horários errado	Atraso nos prazos e processos	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	1	10	2	20
Consultar relatório de solicitação de vagas	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	2	10	1	20
Orientar matrícula	Não ter pessoas suficientes orientando	Congestionamento de atendimento, prazos atrasados	Falha na organização da escala	Disponibilizar mais funcionários para orientação	6	9	2	108
Autorizar Liberação de Vagas	Sistema lento	Congestionamento de atendimento, prazos atrasados	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	5	2	20
Simular parcelas	Não Simular	Não saberá o valor das parcelas	Não saber como simular	Melhor orientação a respeito da etapa para os alunos	1	1	3	3
Efetuar Pagamentos Matrícula e Pendências Financeiras	Atraso no pagamento	Perda da vaga desejada	Inadimplência/ Falta de recurso financeiro do aluno	Negociações e flexibilidade de pagamento	7	8	1	56
Aderir ao Contrato	Não aderir	Atraso nos processos	Não saber local de adesão no site	Melhor orientação a respeito da etapa para os alunos	2	2	1	4

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 5: FMEA Subprocesso Elaborar Horário

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Subprocesso Elaborar Horário								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Consultar nº de horas ministradas no dia	Não computar total de horas correto	Desordem no processo	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	2	10	2	40
Consultar alocação de 1 hora entre unidades	Verificação incorreta	Alunos sem aula	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	1	10	2	20
Consultar alocações de Provimento Interno	Verificação incorreta	Alunos sem aula	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	1	9	2	18
Consultar disponibilidade de horário do professor	Consultar horário antigo do professor	Alunos sem aula	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	1	9	2	18
Elaborar horário de curso/ turno	Alocação equivocada	Alunos sem aula	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	2	10	2	40
Encaminhar horário com código da disciplina	Trocar disciplina com o código	Desordem no processo	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	1	9	1	9
Efetuar lançamento de horário	Sistema lento	Atraso nos prazos	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	10	1	20
Revisar horário	Revisão equivocada	Alunos sem aula	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	1	9	2	18
Liberar vagas	Sistema lento	Atraso nos prazos	Não verificação/ Calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	10	1	20
Alocar professor	Alocação equivocada	Alunos sem aula	Descuido/ Erro humano	Treinamentos para operadores do sistema	3	10	2	60

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 6: FMEA Subprocesso Cadastrar Vagas

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Subprocesso Cadastrar Vagas								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Levantar disciplinas a serem ofertadas	Levantamento errado	Atrasos nos prazos e processos	Erro humano/ Displícência	Calibragem otimização do sistema	1	9	2	18
Lançar números de vagas para cada disciplina	Lançamento de número errado de vagas	Aluno sem vaga	Congestionamento de análise de processos	Calibragem otimização do sistema	1	9	2	18
Verificar lançamento das vagas na posição de enturramento	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação / calibragem do sistema	Treinamentos para operadores do sistema	3	9	1	27

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 7: Subprocesso Processar Plano de Estudos

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Subprocesso Processar Plano de Estudos								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Analisar definição curricular do aluno	Demora na análise	Atraso nos prazos e processos	Erro humano/ Displiência	Treinamentos para operadores do sistema	2	8	1	16
Analisar quebra de pré-requisito	Demora na análise	Atraso nos prazos e processos	Erro humano/ Displiência	Treinamentos para operadores do sistema	2	9	2	36
Cadastrar projeto pedagógico	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação / calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	3	8	1	24
Analisar vagas disponíveis	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação / calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	8	1	16
Consultar relatório de Solicitação de Vagas	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação / calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	8	1	16
Editar matrícula	Sistema lento	Atraso nos prazos e processos	Não verificação / calibragem do sistema	Calibragem otimização do sistema	2	9	2	36

Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 8: FMEA Subprocesso Cadastrar Projeto Pedagógico

FMEA – ANÁLISE DE MODOS E EFEITOS DE FALHAS								
Etapas do Fluxograma: Subprocesso Cadastrar Projeto Pedagógico								
Data da coleta das informações: 14/11/2013								
ETAPA	MODO DE FALHA	EFEITO	CAUSA	AÇÕES RECOMENDADAS	Ocorrência	Gravidade	Deteção	GPR
Cadastrar Disciplina do Novo Currículo	Cadastrar disciplina em currículo errado	Desordem no processo	Erro humano/Displicência	Treinamentos para operadores do sistema	1	10	1	10
Cadastrar Oferta de Turma	Cadastramento equivocado	Desordem no processo	Erro humano/Displicência	Treinamentos para operadores do sistema	1	10	1	10
Apontar co e pré-requisito para lançamento no SGA	Apontar co e pré-requisito em matéria errada	Atraso dos prazos	Erro humano/Displicência	Treinamentos para operadores do sistema	1	10	2	20
Cadastrar co e pré-requisito	Cadastramento equivocado	Pessoas sem o co pré-requisito requisitarem a matéria	Erro humano/Displicência	Treinamentos para operadores do sistema	1	10	1	10

Fonte: Elaborado pelas autoras.

4 Análise e discussão dos resultados

Através do estudo dos fluxogramas e das entrevistas feitas, observaram-se etapas com maior Grau de Prioridade de Risco, que são os possíveis gargalos no processo de matrícula da universidade em estudo. Essas etapas geralmente se caracterizam por grande ocorrência e/ou alto grau de gravidade e/ou poucas chances de detecção.

Fica evidente que o processo de matrícula é dependente de seu sistema de gestão acadêmica, e que em mais de 20% das etapas uma possível falha detectada é o sistema estar lento, o que poderia gerar atrasos nos prazos e no processo como um todo. Alunos e funcionários registraram em entrevista que essa possível falha é realidade, e que precisam se organizar antecipadamente para que ela não atrapalhe os planos de cada um.

Todo processo em que uma etapa é de responsabilidade de uma pessoa e não de uma máquina está sujeito a falhas operacionais que precisam ser mapeadas e conferidas, já que o operador está passível de interferências internas e externas que podem gerar falhas, o que não acontece com uma máquina. Etapas com essa característica necessitam de maior atenção no processo.

Um grande número de alunos relatou não ter conhecimento do processo de matrícula como um todo, e o não conhecimento gera dúvidas que poderiam ser resolvidas com uma orientação eficaz em sala de aula, por exemplo, e não em informativos disponibilizados no sistema, ao qual o aluno precise ir consultar.

Muitos também registraram não consultar o e-mail, onde geralmente os coordenadores dos cursos enviam avisos, ou o sistema de gestão acadêmica da universidade durante as férias, e que se perdem em tantas etapas, e que depois precisam ir pessoalmente à universidade resolver a situação, o que gera um congestionamento desnecessário na universidade na matrícula presencial.

Além disso, alguns alunos também se queixam dos prazos para acerto de pendências financeiras. Assim, ao conseguir recurso, o prazo e as turmas já se esgotaram e acabam-se as opções. Isso gera a imposição da repetição da disciplina no próximo semestre, e o atraso no planejamento pessoal de conclusão do curso.

Conclusão

O objetivo do trabalho foi ser uma interface entre alunos e funcionários com a universidade, já que para prestar um serviço de qualidade um dos primeiros passos é saber qual é a visão do cliente sobre o serviço prestado, para então medir e concentrar esforços desatando os nós e gargalos do sistema.

Sugere-se uma atenção no sistema de gestão acadêmica, no qual foram relatadas situações de lentidão que acontecem tanto com alunos, quanto com funcionários, ao ter que executar alguma tarefa. Um aplicativo que alertasse aos alunos sobre as etapas do processo, e que fosse dando um *feedback* instantâneo do processo, seria bem eficiente.

Outra sugestão seria capacitar pessoas para orientar em sala de aula sobre o processo de matrícula. Ter uma pessoa física, e não um computador, para tirar as dúvidas do processo seria mais eficaz. Incentivar a cultura de planejamento de matrícula antes do fim das aulas seria também uma boa opção, assim o aluno já poderia resolver suas dúvidas no início do processo de matrícula.

A intenção da matrícula presencial é atender alunos que realmente precisem desse serviço com uma atenção especial para seu caso particular, muitos alunos recorrem a essa etapa sem necessidade, congestionando o sistema. A cultura do planejamento de matrícula antes do fim das aulas, e mais pessoas capacitadas para resolver dúvidas sobre o processo, resolveriam parte desse problema, que é sem dúvidas um gargalo no processo de matrícula.

Uma maior flexibilidade e negociação nas pendências financeiras, também ajudaria ao aluno que tem mais dificuldade de conseguir recurso para se matricular nas disciplinas que deseja. Atendimento personalizado acaba tendo que ser uma opção quando se presta um serviço.

Após estudar o processo de matrícula e evidenciar alguns possíveis gargalos, sugere-se um estudo voltado para essas etapas consideradas críticas, de modo que o processo seja cada vez mais confiável e seguro. Existem muitas ferramentas que auxiliam no controle de um sistema e buscar aprender e melhorar os processos resulta em sucesso nos serviços prestados e clientes satisfeitos.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, Roberto; ANDREASSI, Tales (Org.). **Inovação em serviços intensivos em conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total**: padronização de empresas. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. da UFMG: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARVALHO, A. L.. **Introdução à Confiabilidade**: Métodos Clássicos e Abordagem Nebulosa. 2006. 170f. Exame de Qualificação (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Elétrica, Belo Horizonte.

DAGNINO, Renato *et al.* **Gestão estratégica de inovação**: metodologias para análise e implementação. Taubaté: Cabral, 2002.

FLEURY, Afonso Carlos Corrêa; FLEURY, Maria Tereza Leme. **Aprendizagem e inovação organizacional**: as experiências de Japão, Coréia e Brasil. São Paulo: Atlas, 1995.

HELMAN, Horácio; ANDERY, Paulo R. P. **Análise de falhas** (aplicação dos métodos de FMEA e FTA). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2001.

OLIVEIRA, Josmária Lima Ribeiro. **Mapeamento de Processos**: Relatório Técnico. Belo Horizonte. 2013.

PALADY, Paul. **FMEA**: análise dos modos de falha e efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram. São Paulo: IMAM, 2004.

PRADELLA, Simone; LIMBERGER, Karine; ROWEDDER, Aline R. da S.; MEYER, Debora C. **Novo olhar**: um estudo de caso sobre a análise e redesenho de processos em uma instituição de ensino superior. ENEGEP, Belo Horizonte, 2011.

PRASS, Raquel M.; SANT’ANNA, Luiz Carlos; GODOY, Leoni P. Avaliação da Qualidade de Serviços Prestados na Área Educacional Através do Modelo Servqual. **Revista Gestão Industrial**, Rio Grande do Sul, v. 06, n. 02: p. 213-231, 2010.

REICHERT, Cristina; BORGES, Marco A. V., VEIT, Douglas R. **Estudo e Padronização dos processos de gestão das secretarias da pós-graduação *latu sensu* em uma instituição de ensino superior**. ENEGEP, 2011 Belo Horizonte, 2011.

RODRIGUES, Marcus Vinícius. **Ações para a qualidade**: gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade. 3. ed. atual. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

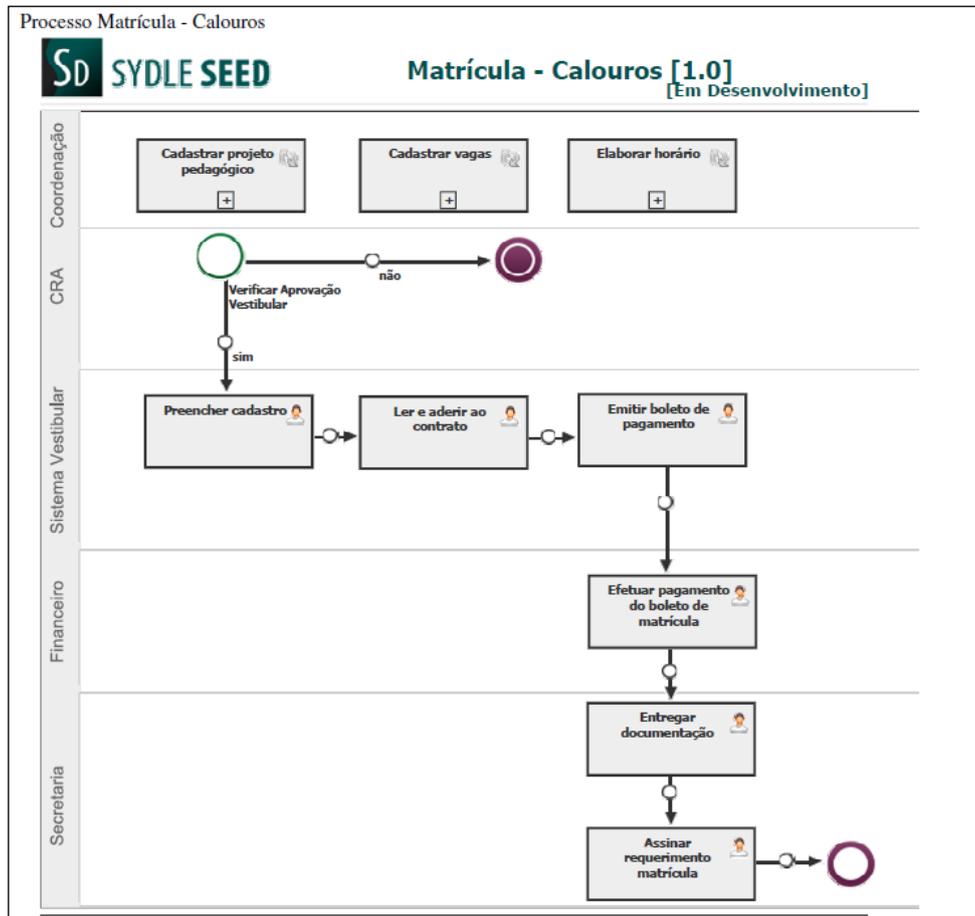
SENAC-SP. **QUALIDADE em comércio e serviços**: casos e caminhos práticos. São Paulo: 1992.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 5. ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1995.

ANEXO A – FLUXOGRAMAS

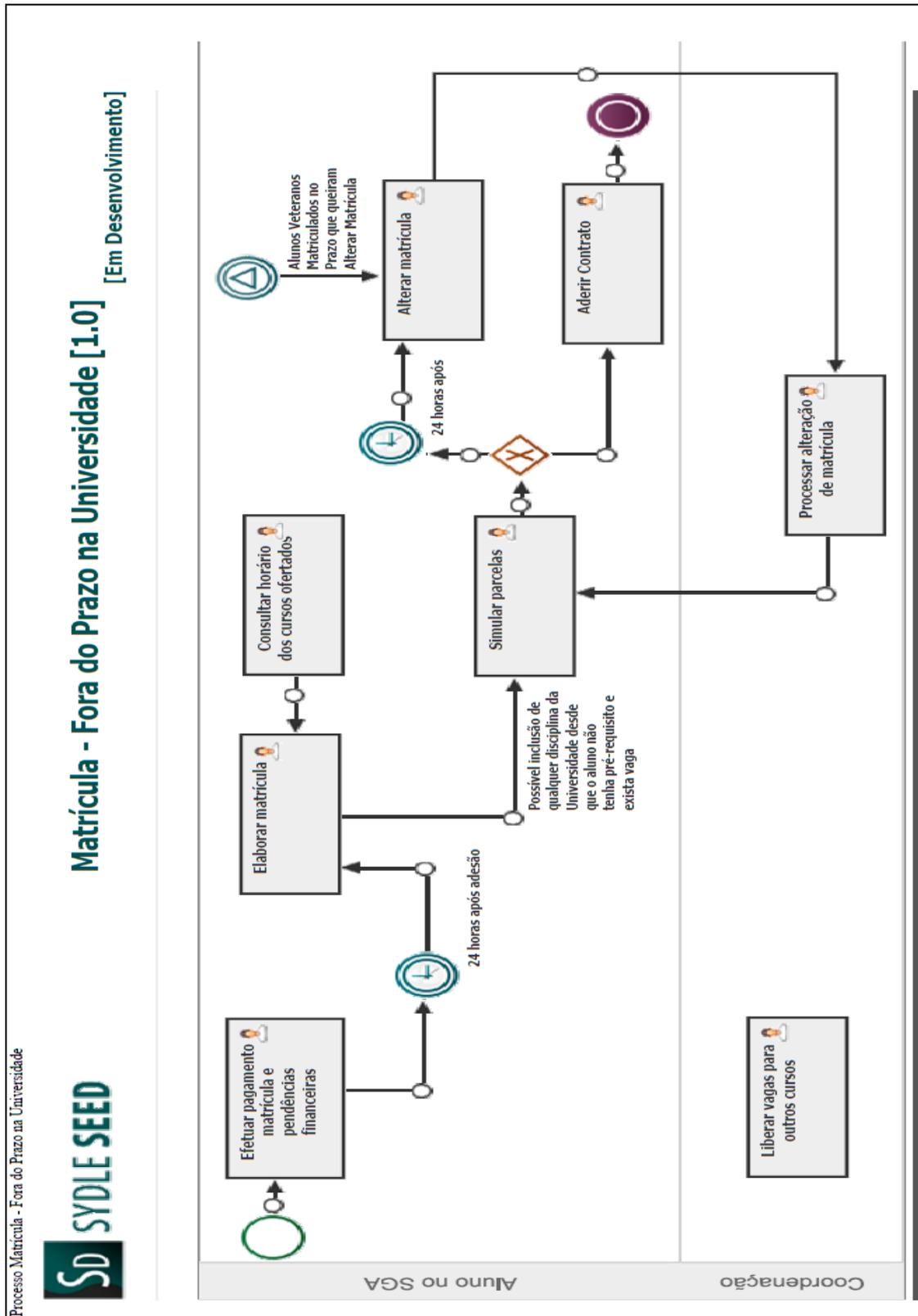
Os fluxogramas do processo de matrícula da Instituição de Ensino Superior em análise foram elaborados pela professora Jasmária Lima Ribeiro Oliveira com a finalidade de mapear os processos da Universidade e construção de uma produção técnica. Os mesmos foram doados para complementação e enriquecimento desse trabalho. Seguem nas figuras, os fluxogramas que foram estudados e gerados pelo *software Sydle Seed*, em 2012.

FIGURA 1: Fluxograma Matrícula Calouros



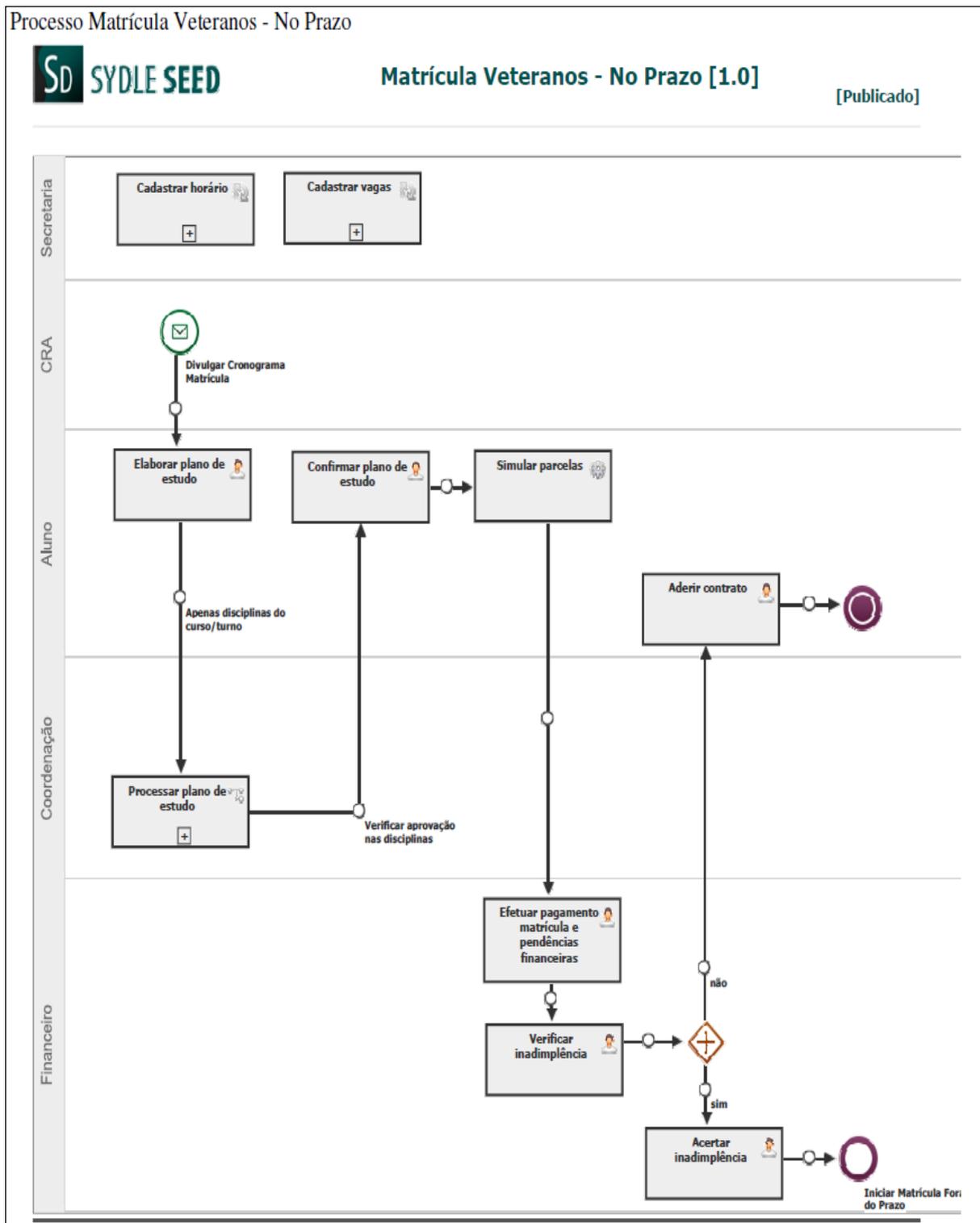
Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 2: Fluxograma Matrícula Fora do Prazo



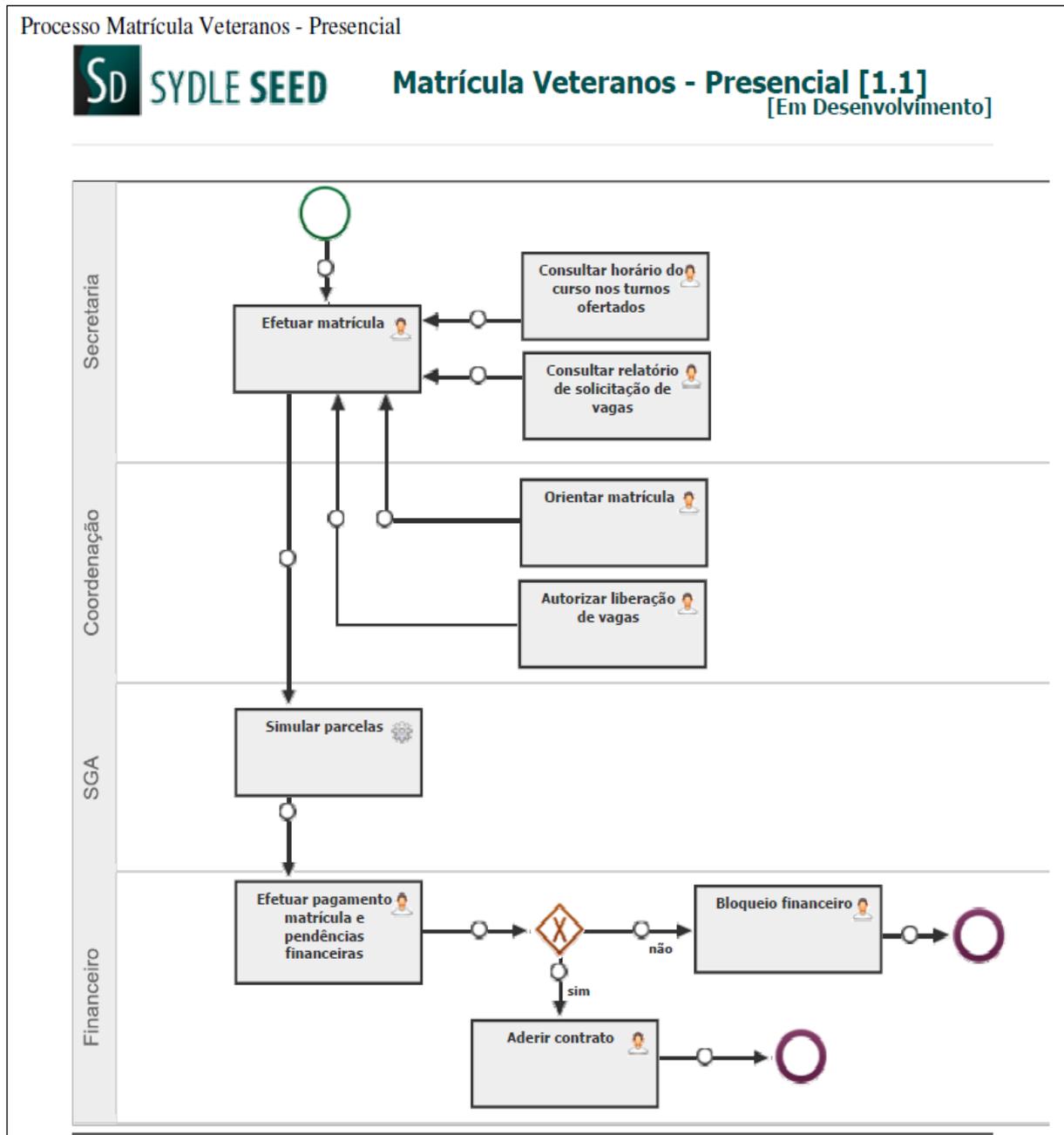
Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 3: Fluxograma Matrícula Veteranos no Prazo



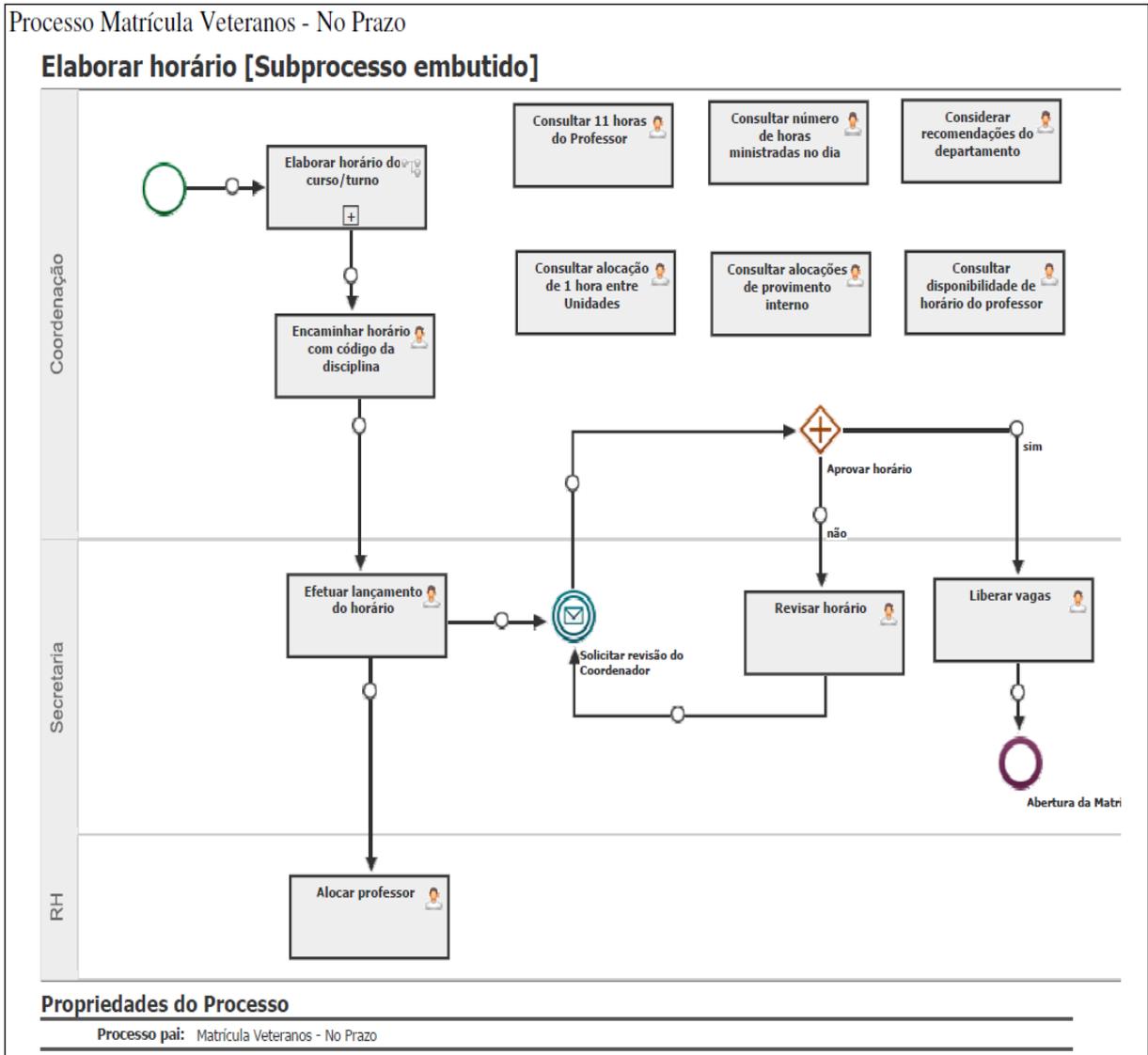
Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 4: Fluxograma Matrícula Veteranos Presencial



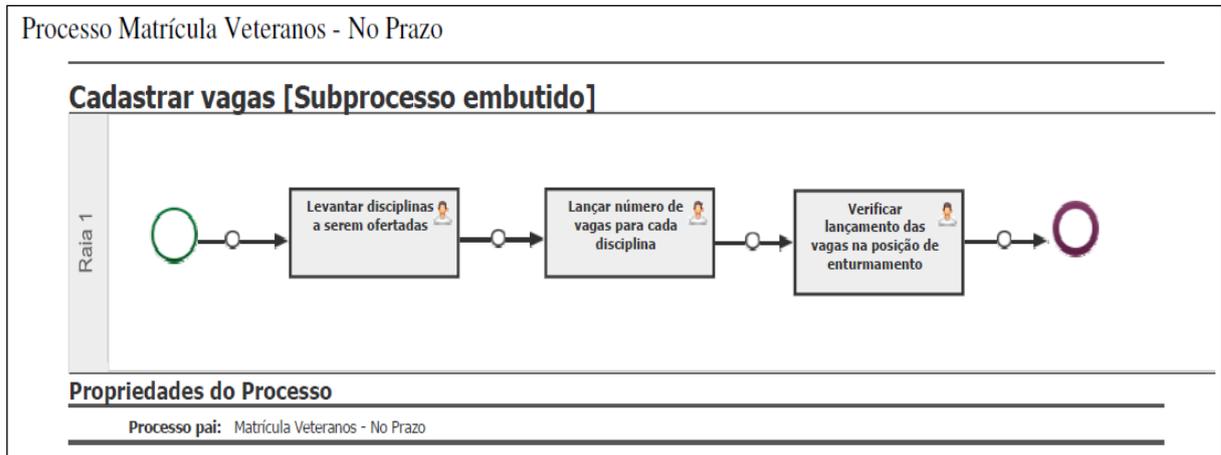
Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 5: Fluxograma Subprocesso Elaborar Horário



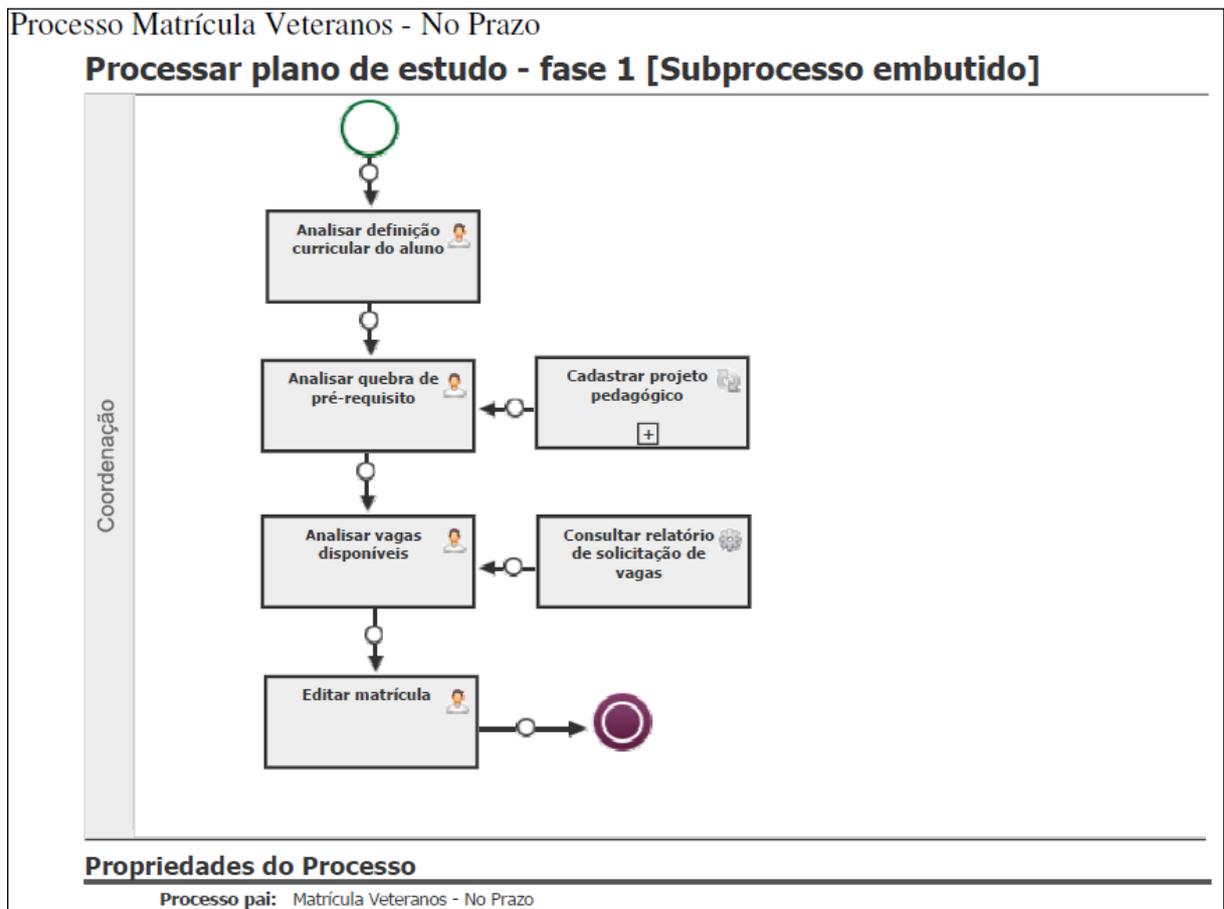
Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 6: Fluxograma Subprocesso Cadastrar Vagas



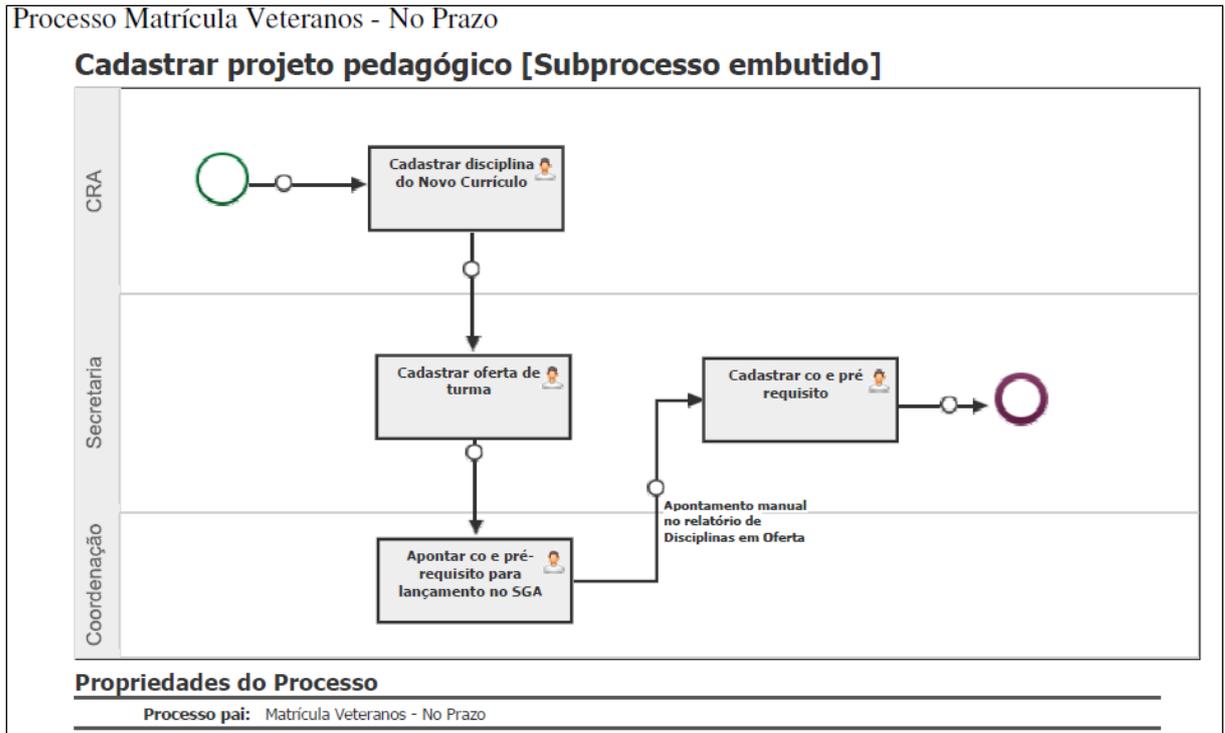
Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 7: Fluxograma Subprocesso Processar Plano de Estudo



Fonte: Oliveira, 2013.

FIGURA 8: Fluxograma Subprocesso Cadastrar Projeto Pedagógico



Fonte: Oliveira, 2013.