

GAIA Venalium: Ferramenta de Auxílio a Escolha de Fornecedores

Matheus Santana da Silva¹, Rodolfo Miranda de Barros²

¹Departamento de Computação – Universidade Estadual de Londrina(UEL)

ss.matheus.94@gmail.com¹, rodolfo@uel.br²

Abstract. *The Acquisition Process of a product or a service inside an organization is a very common process but requires attention, because it can bring very serious problems if not done properly, principally in the suppliers choice. In that way, the computation can offer valuable tools for manipulate the information to help the decision-making. The objective of that work is develop an application that can help the organization choose the best supplier that Fully meet your needs, being realized in the GAIA Software Factory.*

Resumo. *O processo de aquisição de um produto ou serviço dentro de uma empresa ou instituição pública, é um processo muito comum e que requer atenção, pois o mesmo pode trazer sérios problemas a organização caso não seja feito de forma adequada, principalmente na escolha do fornecedor que vai atender as demandas da empresa. Neste sentido, a computação pode oferecer ferramentas valiosas para a manipulação de informação no sentido de auxiliar a tomada de decisão. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma aplicação que possa ajudar a empresa ou a instituição pública a escolher o fornecedor que melhor se adequa as suas necessidades, sendo realizado na GAIA Fábrica de Software.*

1. Introdução

Com o passar dos anos, o volume de informação gerado pelas empresas tem crescido cada vez mais, e paralelo a isso, a importância que as organizações tem dado a ela, transformando assim a TI em uma área fundamental para o desenvolvimento e a competitividade da organização perante o mercado e trazendo a necessidade de se criar mecanismos para auxiliar as organizações a lidarem com a informação de forma a potencializar o seu uso.

Diante disso, surgem a Governança e a Gestão TI, onde a Governança tem suas origens na Governança Corporativa, e que atua como um facilitador dentro da organização, alinhando as práticas de TI aos objetivos estratégicos da empresa e utilizando a informação como um importante instrumento para a tomada de decisão. Já a Gestão de TI tem como objetivo ser um facilitador a Governança, gerindo os processos que envolvem TI dentro da organização.

Diante de todo este cenário, onde a TI se tornou um importante ativo dentro das organizações, fez-se necessário o surgimento de vários modelos, *frameworks* e processos que guiam e auxiliam o trabalho da Governança de TI, como o ITIL[AXELOS 2011], COBIT[ISACA 2012], ISO 12207[ISO 2013] e o MPS-BR[SOFTEX 2012].

O objetivo do presente estágio é desenvolver uma ferramenta de auxílio a escolha de fornecedores dentro do processo de aquisição de um produto ou serviço de forma a facilitar e acelerar o processo de escolha de fornecedores, além de fornecer informação para a tomada de decisão da empresa.

2. Fundamentação Teórica

Para fundamentar o estudo, nesta seção serão mostrados os conceitos de Governança e Gestão de TI, Gerenciamento de Aquisição, o PDS GAIA e também uma breve descrição do algoritmo de Levenberg-Marquardt, utilizado para realizar a aproximação matemática utilizada neste trabalho.

2.1. Governança

Segundo [ISACA 2012], organizações existem para criar valor, ou seja, alcançar os objetivos para os seus *Stakeholders* com um bom custo e otimizando os riscos, o que implica na busca por formas de alcançar este objetivo, o que muitas vezes pode ser complicado, pois uma mesma organização tem inúmeros *Stakeholders*, que muitas vezes tem visões diferentes sobre como criar valor para a organização, sendo papel da Governança Corporativa a negociação e as decisões a esse respeito.

De acordo com [de Governança Corporativa 2016], a Governança Corporativa pode ser descrita como a atividade que a alta direção realiza com o intuito de dirigir, monitorar e incentivar, buscando assim alinhar os interesses da organização com boas práticas e recomendações, gerando valor e aumentando a longevidade da empresa, e sempre levando em consideração que cada organização opera sobre um contexto diferente, que é determinado por mercado, setor, cultura, inclinação a riscos, etc., sendo papel da Governança Corporativa se adaptar a estes fatores.

Com o crescimento do número de informações geradas pelas empresas, tornou-se necessário novas formas para o processamento das mesmas, com o objetivo de ajudar na tomada de decisão, e neste cenário, a área de TI, que muitas vezes era encarada como apenas uma fonte de gastos, se tornou uma área extremamente importante dentro de qualquer organização, pois através dela é possível extrair e processar informações, gerando conhecimento e ajudando na tomada de decisão.

A Governança de TI surgiu desta necessidade, e segundo [ISACA 2012], garante que as necessidades, condições e opções das partes interessadas sejam avaliadas, a fim de determinar objetivos corporativos acordados e equilibrados, definindo a direção através de priorizações, tomadas de decisão e monitorando o desempenho e a conformidade com a direção e os objetivos estabelecidos.

Segundo, [ISO 2015], a Governança de TI deve ser regida por 6 princípios básicos:

Responsabilidade: Indivíduos e grupos dentro da organização devem entender e aceitar suas responsabilidades em relação ao fornecimento e a demanda de TI. Aqueles com responsabilidade pelas ações também devem ter autoridade para realizar estas ações.

Estratégia: Os objetivos estratégicos da organização devem estar alinhados as capacidades atuais e futuras da TI, assim como a TI também deve estar alinhada com as necessidades dos objetivos estratégicos traçados pela empresa.

Aquisição: As aquisições da TI são feitas por razões válidas, com base em uma análise adequada e contínua, com tomada de decisão clara e transparente, pautada sempre em um balanço entre benefícios, oportunidades, custos e riscos em uma avaliação de curto e longo prazo.

Performance: A TI é treinada com o propósito de oferecer suporte para a organização, provendo serviços, níveis de serviço e qualidade de serviço requeridos para os objetivos atuais e futuros da organização.

Conformidade: A TI segue todas as legislações e normas pertinentes a sua área de atuação, promovendo políticas e práticas que possibilitem este objetivo de forma clara e bem definida.

Comportamento Humano: As práticas, políticas e decisões de TI devem ter respeito pelas necessidades presentes e futuras de todos os envolvidos.

Sendo responsabilidade da diretoria requerer que estes princípios sejam seguidos, e sendo os mesmo aplicáveis a qualquer organização.

2.2. Gestão de TI

Segundo [ISACA 2012], podemos definir a Gestão de TI como a responsável pelo planejamento, desenvolvimento, execução e monitoramento das atividades em consonância com a direção definida pelo órgão de governança, a fim de atingir os objetivos corporativos, funcionando então, como um facilitador para a Governança de TI, que por sua vez exerce o mesmo papel dentro da Governança Corporativa, englobando assim todos os processos que se utilizem de TI dentro da organização.

A **Figura 1** ilustra a relação da Governança Corporativa, da Governança de TI e da Gestão de TI:



Figure 1. Relação entre a Governança Corporativa, Governança de TI e Gestão de TI[Informática 2016]

A Gestão de TI é regulamentada pela ISO/IEC 20000[ISO 2011], que trata das

especificações e da prática de serviços na gerência de TI. Segundo a ABNT NBR ISO/IEC 20000, esta norma estabelece o objetivo de prover um padrão comum de referência para qualquer empresa que ofereça serviços de TI para clientes internos ou externos.

Para uma melhor compreensão e implantação da ABNT NBR ISO/IEC 20000, a mesma foi dividida em duas etapas, sendo a ABNT NBR ISO/IEC 20000-1 responsável pelas especificações de serviços de gerência de TI e a ABNT NBR ISO/IEC 20000-2 responsável pela prática de serviços de gerência de TI.

2.3. Gerenciamento de Aquisições

Segundo [Phillips 2004], o Gerenciamento de Aquisições é o processo de identificar o que deve ser adquirido fora da organização, e gira em torno de 4 elementos básicos:

- A aquisição é necessária?;
- O que adquirir;
- Quanto adquirir;
- Quando adquirir.

podendo, segundo [Xavier et al. 2010], ser dividido em:

- Identificação do que adquirir;
- Solicitação de proposta;
- Seleção de fornecedores;
- Negociação do contrato;
- Administração do contrato;
- Encerramento do contrato;
- Manutenção do contrato.

O Gerenciamento de aquisições é um processo extremamente importante dentro de uma organização, pois se não for feito de forma adequada, pode acarretar em inúmeros prejuízos, que podem ser desde financeiros, como o atraso de um contrato e então as suas sanções legais, ou marketing, qualidade do produto final entregue pela empresa e etc., sendo responsabilidade da organização se planejar e tentar fazer a melhor aquisição possível, tentando evitar ao máximo qualquer um destes problemas.

Uma característica extremamente importante que deve ser destacada dentro deste processo, é que o mesmo deve ser capaz de se adaptar a diferentes organizações e aquisições, por isso a necessidade de modelos que guiem a aquisição de diferentes tipos de produtos e serviços, haja visto que a aquisição dos mesmos se dá de formas diferentes, tendo parâmetros diferentes na escolha de fornecedores, e principalmente, na escolha do produto.

Além de tudo isso, ainda é necessário levar em consideração o fato de cada organização possuir uma cultura, um mercado, inclinação a riscos, e etc., devendo o processo de aquisição adaptar-se e lidar com tudo isso da forma mais eficiente possível.

2.4. PDS GAIA

O PDS GAIA ¹, representado na Figura 2, é um processo de desenvolvimento de *software* desenvolvido no laboratório GAIA usando o modelo de gerenciamento do

¹<http://gaia3.uel.br/pds-gaia>

PMBOK como referencia. O PDS GAIA é dividido em 6 fases principais, sendo as mesmas divididas em várias tarefas a serem executadas pelos envolvidos no processo, onde cada uma destas tarefas gera algum tipo de intragável, podendo ser *software*, documentos, relatórios e etc..

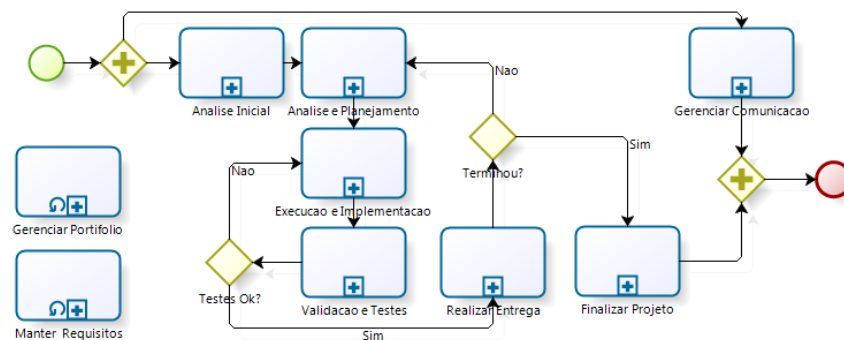


Figure 2. PDS GAIA

O PDS GAIA oferece um processo de desenvolvimento dinâmico e também ajuda na disseminação das informações relativas ao projeto para toda a equipe, melhorando assim a comunicação e a performance do time de desenvolvimento como um todo.

A primeira fase PDS GAIA² é chamada de **Análise Inicial** e compreende a fase de análise do que deve ser feito no projeto, sendo focada em fechar do projeto atual e disseminar estas informações para a equipe. A fase seguinte, **Análise e Planejamento**, foca em definir as atividades a serem realizadas e os prazos do projeto.

A partir daí, então a implementação pode ser iniciada na fase de **Execução e Implementação**. Neste trabalho serão abordadas apenas as 3 primeiras fases do PDS descritas acima.

2.5. Algoritmo de Levenberg-Marquardt

O algoritmo de Levenberg-Marquardt [Marquardt 1963] [Levenberg 1944], é uma técnica iterativa que localiza os mínimos locais de funções multivariadas e de valores reais. O método é uma mistura dos métodos de Gauss-Newton e gradiente descendente, tendo se tornado muito popular pela sua fácil implementação, se comparada a outras técnicas, e pela sua capacidade de convergir a um resultado mesmo em situações adversas.

O algoritmo funciona utilizando-se do que de melhor existe nas duas técnicas, ou seja, a confiabilidade do método do gradiente descendente e a rapidez do método de Gauss-Newton. Quando o algoritmo encontra-se longe de um mínimo local, ele se utiliza do método do gradiente descendente, garantindo assim a conversão a uma solução, mesmo que de forma mais lenta. Quando se encontra perto de uma mínimo local, utiliza o método de Gauss-Newton, convergindo mais rapidamente a um resultado.

Por tudo o que já foi citado acima, o Algoritmo de Levenberg-Marquardt [Marquardt 1963] [Levenberg 1944] é utilizado em diversas áreas e para as mais diversas aplicações, como na inteligência artificial [Ngia and Sjoberg 2000],

²<<http://gaia3.uel.br/pds-gaia>>

calibragem de parâmetros [Zhang 2000], engenharias [Kermani et al. 2005], dentre outras.

3. Desenvolvimento

O sistema proposto visa auxiliar na escolha de fornecedores dentro do processo de aquisição de produtos ou serviços. A aplicação foi pensada como um sistema WEB, visando sempre a facilidade de acesso e de uso do mesmo.

Antes do começo da concepção da solução, foi feita uma extensa pesquisa bibliográfica com foco em encontrar os pontos mais relevantes a serem levados em conta durante um processo de aquisição. Como resultado desta pesquisa, foram levantados mais de 50 pontos importantes a serem avaliados durante um processo de aquisição. Como o foco do sistema proposto é a facilidade e a rapidez no uso, foi inviável manter os 50 pontos encontrados na solução final, tendo então sido feita uma seleção mais criteriosa, onde foram mantidos apenas os pontos essenciais a serem avaliados em qualquer processo de aquisição, tendo reduzido este número de 50 para 6, sendo:

- Qualidade do produto;
- Qualidade da entrega;
- Preço;
- Preço total;
- Necessidade;
- Prazo de entrega.

Após esta definição, o próximo passo foi definir como seria feito o processo de escolha de fornecedores computacionalmente. Após uma extensa pesquisa, foi decidido realizar este processo de escolha utilizando-se de um algoritmo de aproximação matemática, o algoritmo de Levenberg-Marquardt, pelo fato do mesmo ser um algoritmo robusto e utilizado em diversas áreas, como a Inteligência Artificial [Suratgar et al. 2005] [Kermani et al. 2005], no refinamento dos parâmetros de calibração de câmeras [Mittrapiyanuruk], dentre outros.

A partir disto, partiu-se para a escolha da linguagem para a implementação da aplicação. Após uma análise criteriosa, decidiu-se usar Python para o seu desenvolvimento, devido ao fato de a linguagem oferecer uma ampla gama de bibliotecas matemáticas, como a numpy ³ e a scipy ⁴, ambas usadas durante o desenvolvimento da aplicação e também pelo fato da rapidez que a linguagem proporciona para o desenvolvimento.

A parte Web da ferramenta também foi feita em Python, utilizando-se o *framework* web Flask ⁵, pela sua facilidade de uso e também pela rapidez de desenvolvimento.

Em relação ao banco de dados, a aplicação utiliza o banco de dados relacional Postgresql ⁶ na versão 9.5.4.

³<<http://www.numpy.org/>>

⁴<<https://www.scipy.org/>>

⁵<<http://flask.pocoo.org/>>

⁶<<https://www.postgresql.org/>>

4. Resultados

A partir deste ponto, o desenvolvimento da aplicação passou a ser guiado pelo PDS GAIA, sendo implementadas as 3 primeiras fases do PDS: **Análise Inicial, Análise e Planejamento e Execução e Implementação**

4.1. Análise Inicial

4.1.1. Escopo do Projeto

Justificativas do Projeto: Um processo de aquisição de produto ou serviço, se bem feito, pode trazer inúmeros benefícios, mas caso contrário, também pode trazer inúmeros prejuízos, que vão desde prejuízos financeiros, até prejuízos institucionais. Por isso, cada vez mais é necessário que se criem processos, modelos, *frameworks* e ferramentas que auxiliem neste processo e que também ajudem a organização na tomada de decisão.

Escopo do Software: o *software* proposto deverá oferecer ajuda na tomada de decisão das organizações em seus processos de aquisição de produtos e serviços de forma fácil, rápida e intuitiva.

Critérios de Sucesso:

- A versão 1.0 do sistema estar pronta até 31/10/2016;

Exclusões:

- Critérios de avaliação das propostas escolhidos pelo cliente;
- Uso dos dados de compras do cliente para o treinamento da função escolhida.

4.2. Análise e Planejamento

Nesta etapa, foram levantados os requisitos funcionais do *software*, que são aqueles que definem quais as funcionalidades que devem estar presentes na sua versão final, e são descritos abaixo:

- O sistema deverá possibilitar ao usuário efetuar o seu cadastro;
- O Sistema deverá prover controle de acesso por meio de login e senha;
- O Sistema deverá permitir que o usuário crie um novo processo de aquisição sempre que necessário, podendo cadastrar quantas propostas desejar;
- O Sistema deverá permitir ao usuário o cadastro de fornecedores(de serviços ou produtos);
- O Sistema deverá apresentar uma forma simples de visualização do ranking final de fornecedores;
- O Sistema deverá permitir que o usuário veja os seus processos de aquisição abertos no sistema e também que consiga encerrar os mesmos;
- O sistema deve permitir que o usuário possa visualizar os processos de aquisição finalizados, ou compras, cadastrados no sistema.

4.3. Execução e Implementação

4.3.1. Modelagem da Função

Com as definições apresentadas acima, partiu-se para a análise e a construção da função a ser utilizada na aproximação. Para a aproximação, foi usada uma base de dados

sintética criada com o objetivo de induzir a função alvo a ter o comportamento desejado para que a função pudesse ser utilizada na aplicação com sucesso. A construção da base de dados foi feita manualmente de forma a se ter total controle sobre o comportamento da função. Após a construção da base de dados, partiu-se então para uma análise mais aprofundada da mesma afim de se encontrar a correlação das variáveis em relação ao resultado. Para esta análise, foi usado o RStudio⁷ e foi possível perceber que as variáveis com maior influência no resultado final das entradas da base de testes eram a qualidade do produto e a qualidade da entrega. Este resultado já era esperado pois o trabalho foi pensado para focar na qualidade da aquisição, não somente no preço.

Após essa análise, cada variável utilizada na base de dados foi analisada separadamente com o Curve Expert⁸, *software* que realiza aproximações matemáticas em funções de uma variável testando várias aproximações conhecidas e ranqueando as mesmas. Após esta análise, percebeu-se que todas as variáveis escolhidas poderiam ser aproximadas de maneira satisfatória usando-se funções polinomiais.

A partir desta observação e dos dados obtidos com o RStudio⁹, foram então testadas as seguintes funções:

$$a * (-u) + b * (v) + c * (w^2) + d * (-x) + e * (y^3) + f * (z^3) + g \quad (1)$$

$$a * (-u) + b * (v) + c * (w^2) + d * (-x) + e * (y^2) + f * (z^2) + g \quad (2)$$

$$a * (-u) + b * (v^2) + c * (w^2) + d * (-x) + e * (y^2) + f * (z^2) + g \quad (3)$$

$$a * (-u) + b * (v) + c * (w^2) + d * (-x) + e * (y^2) + f * (z^2) \quad (4)$$

$$a * (-u^2) + b * (v) + c * (w^2) + d * (-x) + e * (y^2) + f * (z^2) \quad (5)$$

$$a * (-u) + b * (v) + c * (w^3) + d * (-x) + e * (y^2) + f * (z^2) + g \quad (6)$$

$$a * (-u) + b * (v) + c * (w) + d * (-x) + e * (y) + f * (z) + g \quad (7)$$

$$(-u^a) + b * (v) + c * (w) + (-x^d) + e * (y) + f * (z) + g \quad (8)$$

$$a * \sin(-u) + b * (v) + c * (w) + d * \sin(-x) + e * (y) + f * (z^2) + g \quad (9)$$

$$a * \sin(-u) + b * (v) + c * (w) + d * \sin(-x) + e * (y) + f * (z) + g \quad (10)$$

$$a * \cos(-u) + b * (v) + c * (w) + d * \sin(-x) + e * (y) + f * (z) + g \quad (11)$$

$$a * \cos(u) + b * (v) + c * (w) + d * \sin(-x) + e * (y) + f * (z) + g \quad (12)$$

$$a * (u) + b * (v) + c * (w) + d * (-x) + e * (y^2) + f * (z) + g \quad (13)$$

$$-u^a + b * (v) + c * (w) + (-x)^d + e * (y) + f * (z) + g \quad (14)$$

$$a * ((u) - (x)) + b * (v) + c * (w) + e * (y) + f * (z) + g \quad (15)$$

$$a * \cos(-u) + b^v + c * w + d * \cos(-x) + e * y + f^z + g \quad (16)$$

$$-u^a + b * v + w^c + (-x) * d + e * (y) + f * z + g \quad (17)$$

$$a * (-u^2) + b * (v) + c * (w^2) + d * (-x^2) + e * (y^3) + f * (z^2) + g \quad (18)$$

$$a * (u) + b * (v^2) + c * (w) + d * (x) + e * (y^3) + f * (z^3) \quad (19)$$

onde:

⁷<<https://www.rstudio.com/>>

⁸<<https://www.curveexpert.net/>>

⁹<<https://www.rstudio.com/>>

- u = preço;
- v = prazo de entrega;
- w = necessidade;
- x = custo total;
- y = qualidade entrega;
- z = qualidade produto.

Após os testes realizados, a função que apresentou o melhor desempenho foi a 19. Sendo os coeficientes a , b , c , d , e e f definidos como:

$$a = 3.24089797359e - 05 \quad (20)$$

$$b = -0.0454894664137 \quad (21)$$

$$c = 5.96873256097 \quad (22)$$

$$d = -0.0030262053345 \quad (23)$$

$$e = 0.032432759559 \quad (24)$$

$$f = 0.0352276469824 \quad (25)$$

A seguir, a Figura 3 mostra o desempenho da aproximação, sendo o base de dados original representado em azul e a função aproximada em verde:

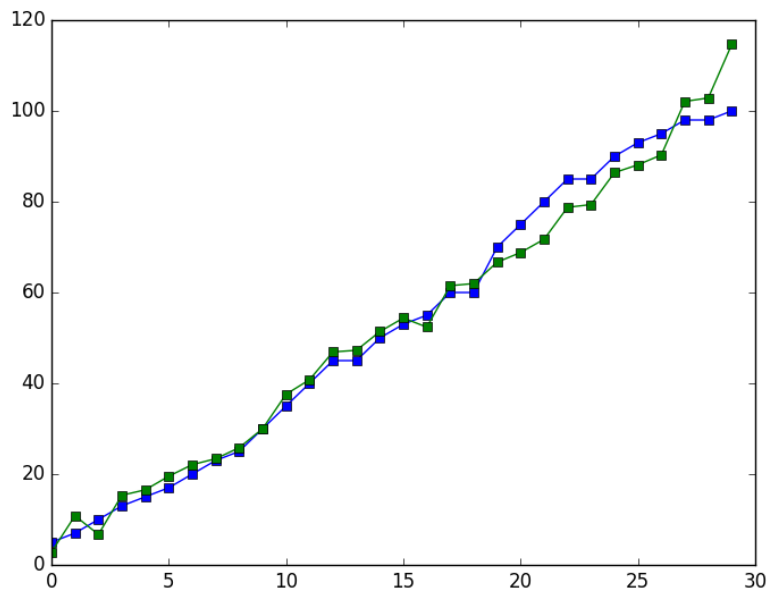


Figure 3. Aproximação

4.3.2. Modelagem do Banco de Dados

A modelagem do banco de dados foi pensada através de um modelo Entidade Relacionamento(ER) e foi feita utilizando-se o *software* Astah-Professional ¹⁰, que permite a modelagem de diferentes diagramas, como o diagrama de ER, diagramas de caso

¹⁰<http://astah.net/>

de uso, diagramas de sequencia, diagramas de estado, diagramas de implantação, dentre outros.

Todos os modelos apresentados neste trabalho foram feitos utilizando-se o mesmo *software*, como forma de padronizar a modelagem.

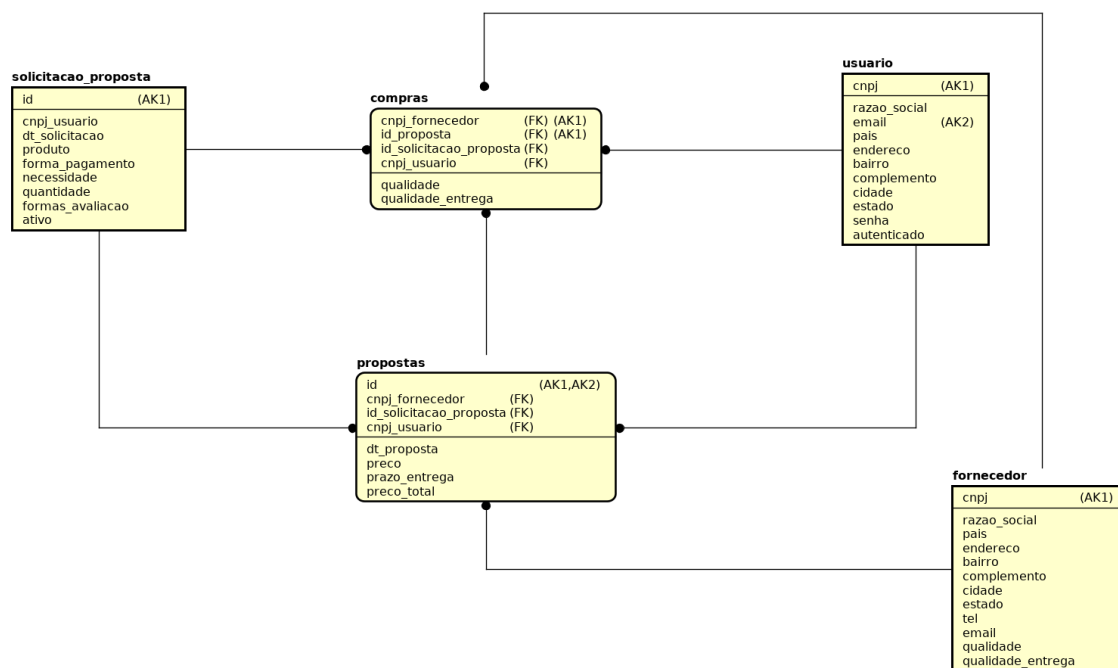


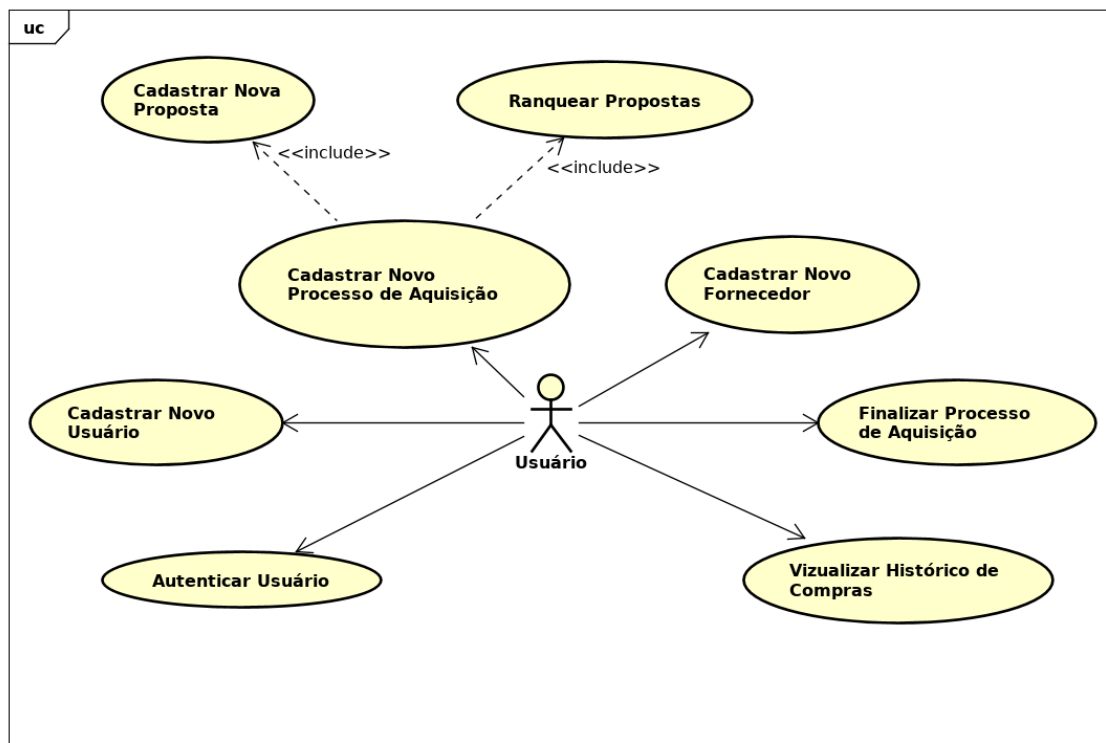
Figure 4. Diagrama ER

A Figura 4 apresenta o diagrama ER do sistema proposto, descrevendo as suas entidades e relacionamentos. Um usuário pode cadastrar várias solicitações de proposta, mas uma solicitação de proposta só pertence a um usuário. Cada solicitação de proposta pode ter várias propostas atreladas a ela, mas uma proposta pertence a apenas uma solicitação de proposta. Cada usuário pode ter vários processos de compra mas um processo de compra está atrelado a um usuário específico, assim como cada processo de compra também está atrelado a um fornecedor e a uma proposta específica.

Cada usuário tem atrelado a si mesmo, por meio do seu CNPJ, todos os processos de aquisição, pendentes ou finalizados de forma a manter um controle de acesso a esses dados, só sendo possível acessar um processo de aquisição que pertence ao usuário logado no sistema.

4.3.3. Diagrama de Casos de Uso

A Figura 5 apresenta o diagrama de casos de uso do *software* implementado, composto por oito casos de uso: **Autenticar Usuário**, **Cadastrar Novo Usuário**, **Cadastrar nova proposta**, **Cadastrar novo processo de aquisição**, **Ranquear propostas**, **Cadastrar novo fornecedor**, **Finalizar processo de aquisição** e **Visualizar Histórico de Compras**. Os casos de uso **Cadastrar nova proposta** e **Ranquear propostas** estão incluídos no caso de uso **Cadastrar novo processo de aquisição**.



powered by Astah

Figure 5. Diagrama de Casos de Uso

O *software* foi pensado de forma a ser o mais intuitivo e fácil possível de se usar, por isso o número reduzido de casos de uso.

5. Descrição dos Casos de Uso

5.1. Autenticar Usuário

Atores: usuário.

Descrição: O usuário ao acessar o sistema é redirecionado para uma tela de autenticação onde deve preencher o seu CNPJ e a sua senha cadastrados. Caso a autenticação seja válida, o usuário é redirecionado para a *home* do sistema.

Pré-Condição: o usuário deve estar cadastrado no sistema.

Pós-Condição: o usuário será autenticado.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário acessa o sistema;
2. O sistema apresenta a tela de autenticação;
3. O usuário preenche os campos de autenticação;
4. O sistema tenta autenticar o usuário;
5. O sistema redireciona o usuário para a tela de *home*.

Fluxo Alternativo de 4:

1. O sistema não consegue autenticar o usuário;
2. O sistema redireciona o usuário para a tela de autenticação novamente.

Tela:

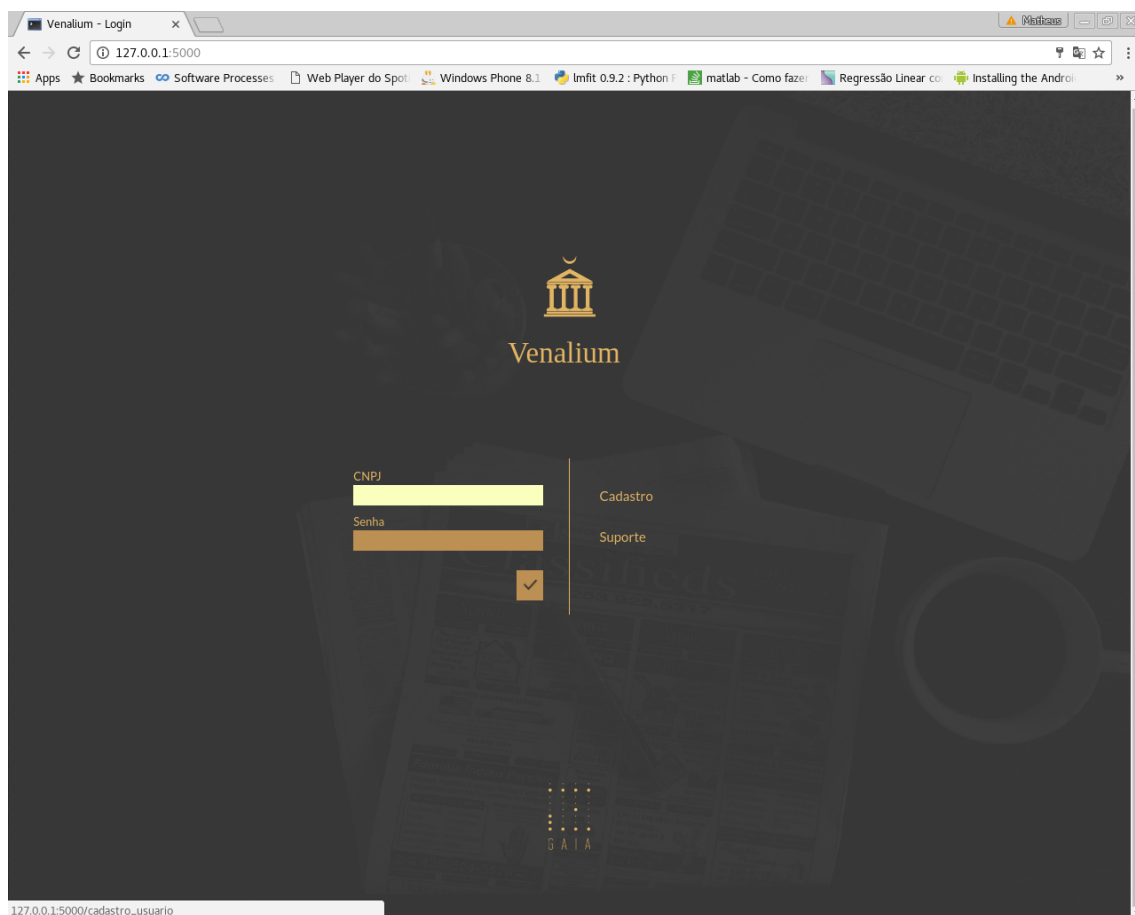


Figure 6. Tela de Autenticação do Usuário

5.2. Cadastrar Novo Usuário

Atores: usuário.

Descrição: O usuário, ao acessar o sistema, pode efetuar um cadastro.

Pré-Condição: o usuário deve possuir um cnpj.

Pós-Condição: as informações do usuário serão gravadas no sistema.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário acessa o sistema;
2. O sistema apresenta a tela de autenticação;
3. O usuário escolhe a opção de cadastro;
4. O sistema apresenta a tela de cadastro;
5. O usuário preenche o formulário de cadastro;
6. O sistema grava os dados do usuário;
7. O sistema apresenta a tela de autenticação;

Fluxo Alternativo de 6:

1. O sistema não consegue gravar os dados do usuário;
2. O sistema redireciona o usuário para a tela de cadastro novamente.

Tela:

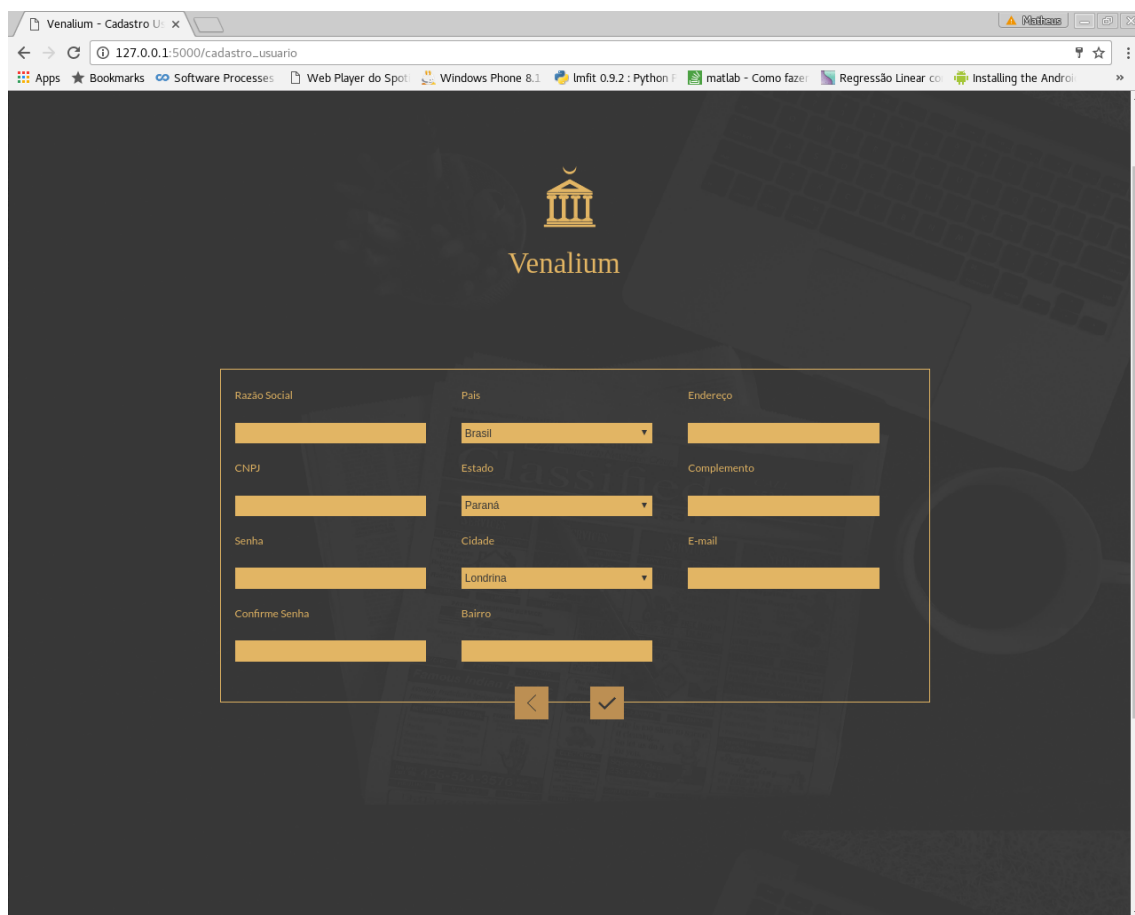


Figure 7. Tela de Cadastro

5.3. Cadastrar Novo Fornecedor

Atores: usuário.

Descrição: O usuário autenticado, pode cadastrar um novo fornecedor que posteriormente pode ser cadastrado como dono de uma proposta em um novo processo de aquisição criado.

Pré-Condição: o usuário deve estar autenticado.

Pós-Condição: o fornecedor é cadastrado no sistema.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário clica na opção de cadastro de fornecedores na *home*;
2. O sistema apresenta a tela de cadastro de fornecedores;
3. O usuário preenche as informações de cadastro;
4. O sistema grava os dados do novo fornecedor;
5. O sistema apresenta a tela de *home*;

Fluxo Alternativo de 4:

1. O sistema não consegue gravar os dados do fornecedor;
2. O sistema redireciona o usuário para a tela de cadastro de fornecedor novamente.

Tela:

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '127.0.0.1:5000/cadastro_fornecedor'. The page has a dark background with a faint image of a keyboard. The 'Venalium' logo is centered at the top. Below it is a registration form with the following fields:

- Razão Social: Text input field.
- CNPJ: Text input field.
- Telefone: Text input field.
- E-mail: Text input field.
- País: Dropdown menu with 'Brasil' selected.
- Estado: Dropdown menu with 'Paraná' selected.
- Cidade: Dropdown menu with 'Londrina' selected.
- Bairro: Text input field.
- Endereço: Text input field.
- Complemento: Text input field.

At the bottom of the form are two buttons: a back arrow and a checkmark.

Figure 8. Tela de Cadastro de Fornecedor

5.4. Cadastrar Novo Processo de Aquisição

Atores: usuário.

Descrição: O usuário autenticado, pode cadastrar um novo processo de aquisição.

Pré-Condição: o usuário deve estar autenticado.

Pós-Condição: o novo processo de aquisição é cadastrado e passa a estar ativo dentro do sistema.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário clica na opção de novo processo de aquisição na *home*;
2. O sistema apresenta a tela de cadastro de novo processo de aquisição;
3. O usuário preenche as informações de cadastro;
4. O sistema grava os dados do novo processo de aquisição;
5. O sistema apresenta a tela de cadastro de novas propostas;

Fluxo Alternativo de 4:

1. O sistema não consegue gravar os dados do novo processo de aquisição;
2. O sistema redireciona o usuário para a tela de cadastro de novo processo de aquisição novamente.

Tela:

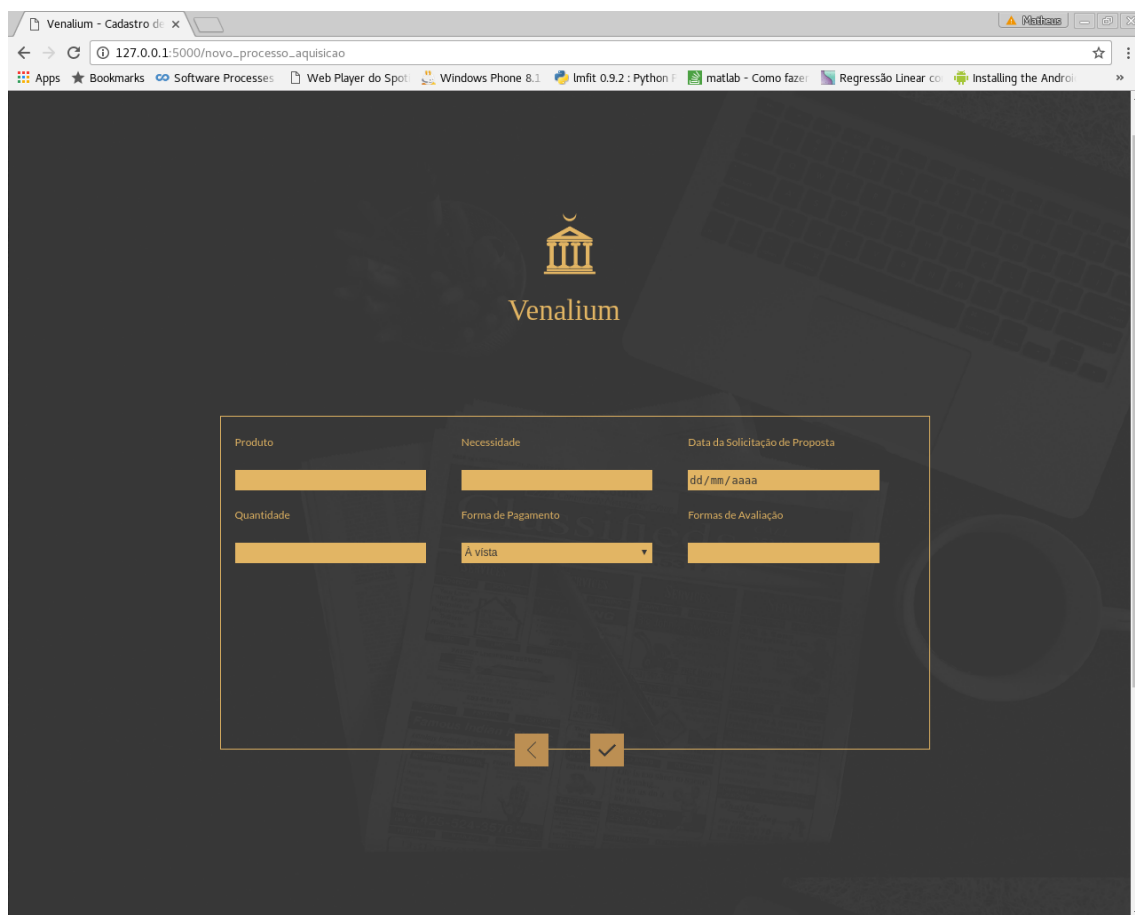


Figure 9. Tela de Cadastro de Novo Processo de Aquisição

5.5. Cadastrar Nova Proposta

Atores: usuário.

Descrição: O usuário autenticado, pode cadastrar uma nova proposta, atrelando a mesma ao processo de aquisição iniciado.

Pré-Condição: o usuário deve estar autenticado.

Pós-Condição: a nova proposta é gravada no sistema.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário preenche os dados da nova proposta;
 - (a) O usuário clica em encerrar os cadastros;
 - (b) O sistema grava os dados da nova proposta no sistema;
 - (c) O sistema apresenta o ranking final de propostas;
 ou
 - (a) O usuário clica em cadastrar nova proposta;
 - (b) O sistema grava os dados da nova proposta;
 - (c) O sistema apresenta a tela de cadastro de nova proposta;

Fluxo Alternativo de (c):

1. O sistema não consegue gravar os dados da nova proposta;

2. O sistema redireciona o usuário para a tela de cadastro de nova proposta novamente.

Tela:

Figure 10. Tela de Cadastro de Nova Proposta

5.6. Ranquear Propostas

Atores: usuário.

Descrição: Após o Usuário autenticado finalizar o processo de cadastro de novas propostas, o sistema coleta as informações e passa pela função aproximada. Com esse resultado o sistema exibe um *Ranking* com as melhores propostas ordenadas em um gráfico de barras de forma a melhorar o entendimento do usuário do sistema.

Pré-Condição: o usuário deve estar autenticado.

Pós-Condição: o *software* gera o *ranking* das propostas.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário finaliza o processo de cadastro de novas propostas;
2. O sistema processa os dados;
3. O sistema retorna o *ranking* gerado ao usuário;
4. O usuário visualiza o *ranking* gerado;
5. O usuário clica no botão retornar;
6. O sistema apresenta a tela de *home*;

Fluxo Alternativo de 1:

1. Sistema Apresenta tela de erro ao usuário;
2. Sistema redireciona o usuário para a *home*.

Tela:

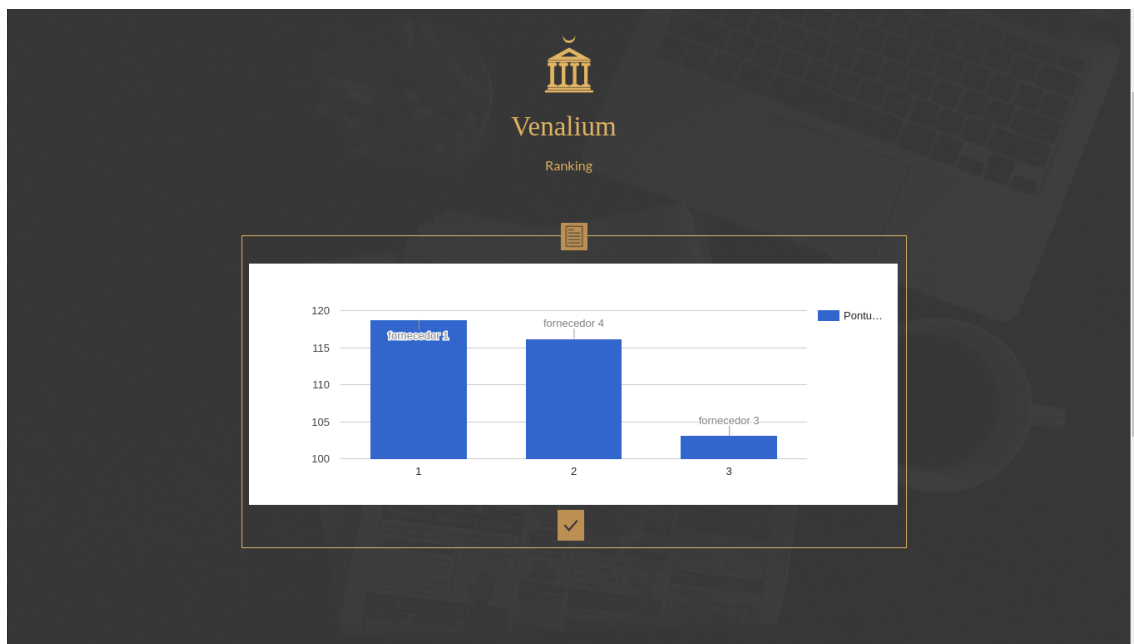


Figure 11. Ranking de Propostas

5.7. Finalizar o Processo de Aquisição

Atores: usuário.

Descrição: O usuário autenticado, pode finalizar um processo de aquisição em aberto, atribuindo as devidas notas ao fornecedor, atualizando as mesmas na base de dados do programa e movendo o processo escolhido dos processos em aberto para processos encerrados podendo então ser visualizado no histórico.

Pré-Condição: o usuário deve estar autenticado.

Pós-Condição: o *software* faz uma média aritmética simples entre as notas referentes a qualidade e qualidade da entrega presentes no banco de dados e as notas atribuídas ao fornecedor pelo usuário e então atualiza essas notas no sistema, finalizando o processo em aberto e persistindo uma nova compra.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário clica em processo de aquisição em andamento na *home*;
2. O sistema recupera as aquisições em andamento e os apresenta em formato de lista;
3. O usuário escolhe o processo de aquisição que deseja encerrar;
4. O usuário preenche as informações necessárias da proposta escolhida;
5. O sistema grava os dados dados de encerramento do processo e adiciona o processo encerrado ao histórico de compras;
6. O sistema apresenta a tela de *home*

Fluxo Alternativo de 5:

1. O sistema não consegue gravar os dados;
2. O sistema avisa ao usuário que não foi possível gravar os dados.

Telas:

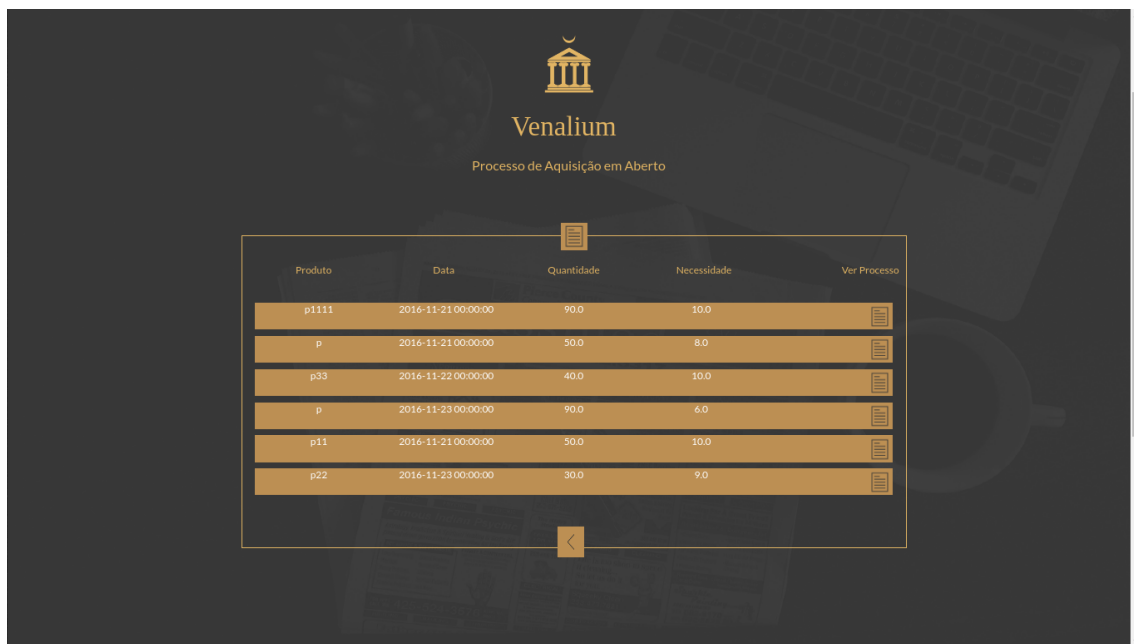


Figure 12. Tela de Escolha do Processo em Aberto

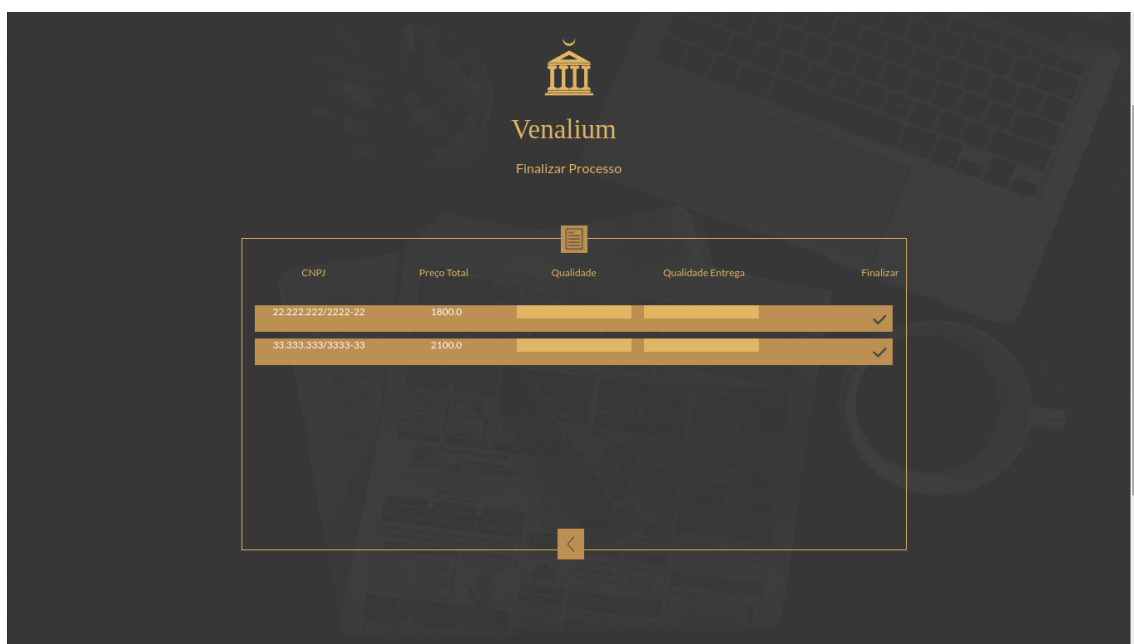


Figure 13. Tela Responsável por Finalizar o Processo de Aquisição

5.8. Visualizar Histórico de Compras

Atores: usuário.

Descrição: O usuário autenticado, pode visualizar todos os seus processos de aquisição finalizados, neste caso, chamados de compras que foram registrados e devidamente finalizados pelo usuário. Este histórico apresenta a data da entrada do processo no sistema, produto, quantidade, fornecedor, preço total do produto e também as notas de qualidade do produto e qualidade na entrega para aquela aquisição e aquele fornecedor.

Pré-Condição: o usuário deve estar autenticado.

Pós-Condição: o *software* apresenta todos os processos de aquisição finalizados pertencentes ao usuário que fez a requisição, sendo estes processo ordenados por data, dos mais recentes para os mais antigos.

Fluxo de Eventos:

1. O usuário clica em histórico de compras na *home*;
2. O sistema recupera as compras do usuário que fez a requisição;
3. O sistema apresenta o histórico de compras do usuário.

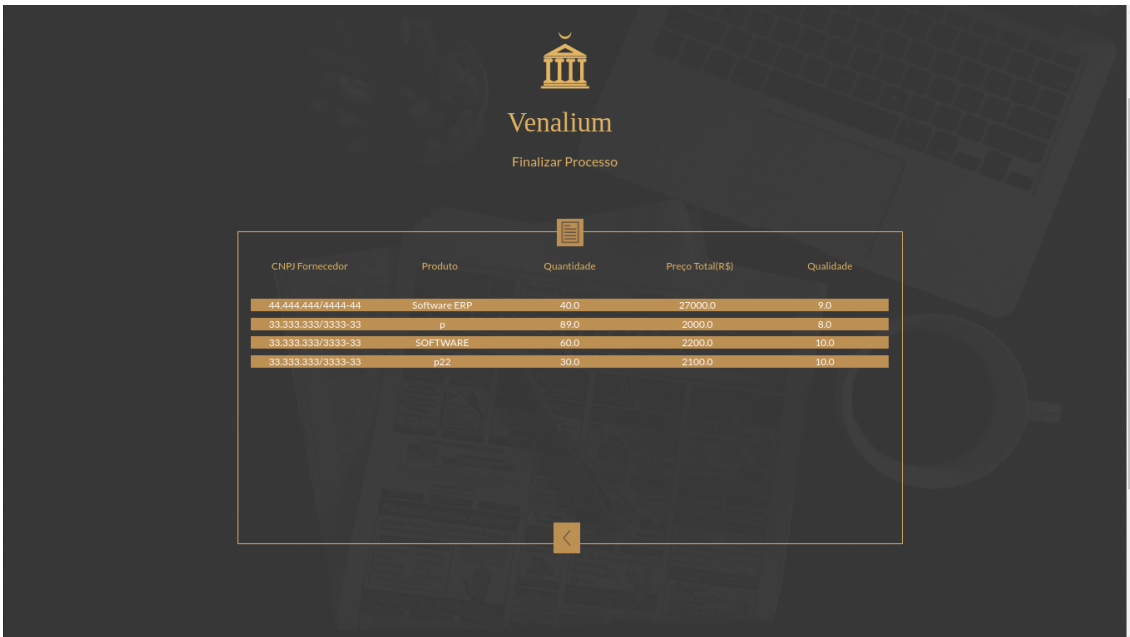
Fluxo Alternativo de 2:

1. O sistema apresenta uma mensagem de erro ao usuário;
2. O sistema redireciona o usuário para a *home*;

ou

1. O sistema informa ao usuário que ele não possui nenhum processo de aquisição finalizado;
2. O usuário clica em retornar;
3. O sistema redireciona o usuário para a *home*.

Tela:



The screenshot shows a web interface for 'Venalium' with the title 'Finalizar Processo'. It features a table with purchase history. The table has five columns: 'CNPJ/Fornecedor', 'Produto', 'Quantidade', 'Preço Total(R\$)', and 'Qualidade'. The background is dark with a faint image of a laptop and keyboard.

CNPJ/Fornecedor	Produto	Quantidade	Preço Total(R\$)	Qualidade
44.444.444/4444-44	Software ERP	40.0	27000.0	9.0
33.333.333/3333-33	p	89.0	2000.0	8.0
33.333.333/3333-33	SOFTWARE	60.0	2200.0	10.0
33.333.333/3333-33	p22	30.0	2100.0	10.0

Figure 14. Histórico

6. Conclusão

Analisando o cenário atual, onde as organizações sofrem mudanças a todo o momento e a TI vem se tornando um valioso ativo dentro de qualquer organização, o papel da TI na gestão das empresas é cada vez mais fundamental.

Neste cenário, a TI vem se tornando cada vez mais importante na ajuda a tomada de decisão das organizações, dentro das mais diversas áreas que compreendem todos os setores de uma empresa. Com a aquisição de produtos e ou serviços não é diferente, sendo a TI um importante aliado no decorrer de todo este processo.

Neste sentido, o GAIA Venalium se mostra uma ferramenta muito valiosa no auxílio a tomada de decisão dentro do processo de aquisição de bens ou serviços dentro de uma organização. Outro ponto importante a se destacar diz respeito ao quesitos de escolha de fornecedores levados em consideração durante o processo de escolha de fornecedores no GAIA Venalium. Enquanto uma grande parte das organizações focam seus processos apenas no preço do produto ou serviço a ser adquirido, o GAIA Venalium faz uma análise baseada em seis quesitos diferentes com foco em qualidade, além é claro do preço.

Atualmente a aplicação se encontra em testes da versão 1.0 e por isso não se encontra hospedada no catálogo de serviços da GAIA Fábrica de *Software*. Como trabalhos futuros, pretende-se proporcionar que o usuário escolha quais os pontos, das 6 características usadas pelo modelo, o usuário deseja dar um peso maior, além de utilizar o histórico de compras do usuário para melhorar a aproximação matemática a fim de adequar o modelo a organização.

References

- AXELOS (2011). Information technology infrastructure library. Technical report.
- de Governança Corporativa, I. B. (2016). Governança corporativa. Informática, C. (2016). Governança e tecnologia da informação.
- ISACA (2012). Modelo corporativo para governança e gestão de ti da organização pessoal(cobit 5). Technical report.
- ISO (2011). Iso 20000 - standard for the information technology - service management. Technical report.
- ISO (2013). Iso 12207 (standard for the information technology - software life cycle process). Technical report.
- ISO (2015). Iso/iec 38500 - corporate governance of information technology. Technical report.
- Kermani, B. G., Schiffman, S. S., and Nagle, H. T. (2005). Performance of the levenberg-marquardt neural network training method in electronic nose applications. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 110(1):13–22.
- Levenberg, K. (1944). A method for the solution of certain non-linear problems in least squares.
- Marquardt, D. (1963). An algorithm for the least-squares estimation of nonlinear parameters.
- Mittrapiyanuruk, P. *A Memo on How to Use the Levenberg-Marquardt Algorithm for Refining Camera Calibration Parameters*.

- Ngia, L. S. H. and Sjoberg, J. (2000). Efficient training of neural nets for nonlinear adaptive filtering using a recursive levenberg-marquardt algorithm. *IEEE Transactions on Signal Processing*, 48(7):1915–1927.
- Phillips, J. (2004). *PMP: Project Management Professional Study Guide*. Elsevier 3th ed.
- SOFTEX (2012). Mps.br - melhoria de processo do software brasileiro. Technical report.
- Suratgar, A. A., Tavakoli, M. B., and Hoseinabadi, A. (2005). Modified levenberg-marquardt method for neural networks training. *World Acad Sci Eng Technol*, 6:46–48.
- Xavier, C. M. d. S., Weikersheimer, D., Júnior, J. G. L., and Diniz, L. J. (2010). *Gerenciamento de Aquisições em Projetos*. Editora FGV.
- Zhang, Z. (2000). A flexible new technique for camera calibration. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(11):1330–1334.