UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

THAWLER ANDRADE DOS SANTOS

Sistema Para Análise e Certificação de Vinhos

ALEGRE - ES

2014

THAWLER ANDRADE DOS SANTOS

SISTEMA PARA ANÁLISE E CERTIFICAÇÃO DE VINHOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Computação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profª. MSc. Valéria Alves da Silva.

ALEGRE - ES

2014

THAWLER ANDRADE DOS SANTOS

SISTEMA PARA ANÁLISE E CERTIFICAÇÃO DE VINHOS

Aprovado em 04 de Fevereiro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Valéria Alves da Silva
Orientadora

Prof. MSc. Antonio Almeida de Barros Junior

Engenheira de Alimentos Gisela Benatti Silva

AGRADECIMENTOS

Á Deus, nosso criador que me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

À minha família, em especial a minha tia Cristina por sempre me incentivar, acreditar e investir em mim.

Mãe, seu cuidado e dedicação foi fundamental em todos os momentos, sua presença sempre renovava minhas forças.

Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

A minha irmã Thalízier que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando em todos os momentos.

Aos meus amigos, pelas alegrias e tristezas compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida.

A Valéria, professora, orientadora e coordenadora do curso, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão, pela amizade e principalmente pela pessoa que é.

“Eu permito a todos serem como quiserem, e a mim como devo ser.”

Chico Xavier

RESUMO

Para garantir a confiabilidade dos resultados obtidos em análises realizadas em um laboratório de certificação de bebidas, a inovação tecnológica se tornou essencial. Desta forma, existe a necessidade do desenvolvimento de um *software* para gerenciar o processo de análise e certificação de vinhos no Labeves, controlando e garantindo a execução de todas as etapas do processo em conformidade com as normas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. O presente trabalho apresenta conceitos importantes sobre o *software* e seu processo de desenvolvimento. Neste estudo, é proposta a utilização da metodologia ágil, que tem como premissa realizar o desenvolvimento de *software* de forma mais rápida e dinâmica, além de desburocratizar diversos processos. Dessa forma permitiu resultados como confidencialidade, confiabilidade, segurança e usabilidade do sistema.

Palavras-chave: Desenvolvimento, Qualidade, Segurança, Codificação, Laboratório.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Tabelas do banco de dados.....22

FIGURA 2 – Tela login.....24

FIGURA 3 – Tela visualização de produtos (registro de ação).....25

FIGURA 4 – Tela cadastro de usuário.....25

FIGURA 5 – Edição de usuário (exclusão).....26

FIGURA 6 - Tela menu inicial.....26

FIGURA 7 - Tela cadastro de produto.....27

FIGURA 8 - Tela classificação de amostra.....28

FIGURA 9 – Relatório final da amostra.....29

FIGURA 10 – Tela consulta de relatório.....30

SUMÁRIO

1. Introdução 8
1.1. O Problema e Sua Importância 10
1.2. Objetivos 10
1.2.1. Objetivo Geral 10
1.2.2. Objetivos Específicos 11
2. Revisão de Literatura 12
2.1. Produto 12
2.2. Desenvolvimento de *Software* 14
2.2.1. Conceitos de Engenharia de Software 14
2.2.2. Modelagem de *Software* 18
2.2.3. Projeto de Interface 19
2.2.4. Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados 20
3. Metodologia 21
4. Resultados Obtidos 24
5. Conclusão 32
6. Referências 34
7. Anexos 37

1. INTRODUÇÃO

O vinho é uma das bebidas mais antigas da historia da humanidade. Com a evolução de seu consumo, a produção e o comércio internacional passaram a ser alvo de tratados e legislações transnacionais acerca do tema. Atualmente o mercado enófilo vem se popularizando de forma especial em países emergentes como o Brasil. Neste contexto, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), no uso de suas atribuições como órgão regulamentador define conforme o Art. 2º da Lei nº 7.678, de 08 de Novembro de 1988, que:

Os vinhos e derivados da uva e do vinho, nacionais e importados, somente poderão ser comercializados ou fornecidos ao consumo dentro do território nacional após exame prévio de laboratório oficial, devidamente credenciado pelo órgão indicado no regulamento (BRASIL, 1988).

Também estabelece padrões de identidade e qualidade do vinho, destacando os parâmetros de composição mínimos exigidos para os vinhos importados para o Brasil. Na Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988 são descritos estes padrões.

Se não seguidos os parâmetros destes padrões, o consumo do vinho pode desencadear efeitos adversos. De acordo com Vagante (2012, p.60), a concentração do sulfito é um importante parâmetro que deve estar em proporção ideal no vinho. O sulfito é utilizado como conservante e também previne a acidificação da bebida, além de enaltecer a cor. Porém esta substância pode ocasionar reações adversas, nas quais a mais comum é a broncoconstrição, particularmente no subgrupo dos asmáticos mais sensíveis aos sulfitos, normalmente com asma severa. Outras manifestações como anafilaxia, urticária, rubor, hipotensão, náuseas e diarreia também podem ocorrer.

Dióxido de enxofre é outra substância presente na formulação de vinhos. Vinho branco apresenta concentrações mais elevadas que o vinho tinto, podendo causar dores de cabeça quando ingerido (JACKSON, 2000).

Estes efeitos comprovam a necessidade de que os vinhos importados para o Brasil passem por análises que certifiquem que os mesmos respondem aos padrões exigidos pelo MAPA, visando à segurança sanitária nacional.

Como mencionado, o Art. 2º da Lei nº 7.678, solicita o prévio exame do vinho importado em um laboratório oficial devidamente credenciado. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) visa instruir e normatizar os laboratórios de ensaios em sua totalidade, com objetivo claro de gerar resultados confiáveis e compatíveis com as normas internacionais de qualidade. A adesão dos laboratórios aos critérios da NBR ISO/IEC 17025 é avaliada diretamente pela Divisão de Credenciamento do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), cujo reconhecimento da competência técnica é traduzido no credenciamento do laboratório através de ensaios ou calibrações constantes no seu escopo específico.

Neste contexto, o Laboratório de Bebidas de Origem Vegetal (Labeves) do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo vem se adaptando e se modernizando, com objetivo de aperfeiçoar suas atividades dentro dos requisitos exigidos pelo MAPA, visando cumprir as normas da NBR ISO/IEC 17025 e conseguir o credenciamento junto ao órgão.

Dentre as necessidades requeridas para o credenciamento, destaca-se a criação de um sistema computacional que atenda as normas da ISO/IEC 17025, e também satisfaça as necessidades do processo de análise e certificação de vinhos, realizado pelo Labeves.

Com o objetivo de atender esta necessidade, este trabalho versa sobre o desenvolvimento do sistema para o controle e gerenciamento dos processos de análise do laboratório garantindo a confiabilidade da análise e a segurança das informações.

1.1. O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Atualmente o armazenamento e controle dos dados obtidos, assim como todos os outros dados necessários para realizar o processo de análise e classificação de vinhos, são realizados por meio de planilhas eletrônicas. Estas planilhas são responsáveis por manter estes dados de forma segura, além de permitir a inclusão destes dados.

O uso de planilhas eletrônicas foi até o momento uma solução plausível para realizar estas atividades. Todavia o uso destas tomou dimensões cada vez maiores com o crescimento das funcionalidades exigidas para assegurar a qualidade do processo. Porém, mesmo com todas estas adaptações e ou evoluções na plataforma de trabalho, as planilhas eletrônicas continuam não atendendo alguns requisitos importantes de segurança e controle da informação, como acesso restrito para diferentes tipos de usuário e controle de cada ação realizada por esses usuários.

Devido às limitações do sistema atual do LABEVES, ou seja, as planilhas eletrônicas, o mesmo não garante todos os requisitos necessários para atender a ISO/IEC 17025. Sendo assim, o LABEVES não está apto a receber as certificações de reconhecimento de qualidade.

Buscando solucionar efetivamente este problema, uma alternativa interessante e pertinente seria o desenvolvimento de um *software* capaz de atender as necessidades do LABEVES, assim como todas as normas de qualidade contidas na ISO/IEC 17025.

Proporcionar o Labeves a obter a certificação ISO e demais certificações de qualidade do processo é o que motiva o desenvolvimento deste trabalho.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver um *software* para controle, gerenciamento e classificação de vinhos, buscando atender as necessidades do LABEVES. Melhorar a qualidade de manipulação dos dados, e permitir a evolução das funcionalidades do sistema atual, contribuindo assim com inserção de tecnologia na avaliação e classificação de vinhos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Implementar o *software* LabeveSystem;
- Testar o *software*;
- Instalar o *software*;
- Fornecer treinamento aos usuários do *software*;

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta revisão das bibliografias consideradas importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1. PRODUTO

Segundo a Lei 7678 de oito de novembro de 1988, vinho se caracteriza como: Vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura.

Segundo McGovern, Fleming e Katz (1996), o surgimento do vinho conta com relatos antigos, onde afirmam que o vinho existia já no ano 3.500 antes de Cristo, muito mais cedo do que os especialistas acreditavam.

De acordo com o portal Avindima (2013), o vinho era principalmente consumido na Grécia e Roma clássicas. Na América esse consumo só existia quando importado da Europa. O aumento do consumo do vinho na América tem diferentes versões, uns dizem que foi devido à necessidade da igreja Católica, onde precisava de vinhos em alguns sacramentos. Outros acreditam que a ideia era expandir a vinicultura na América, já que o vinho fazia parte da alimentação dos europeus. O transporte da bebida para a América era algo muito caro. Sendo assim, a solução para aumentar o consumo foi produzir vinho na própria América.

Segundo o Portal Entrevinhos (2013), o brasileiro começou a se interessar de fato pelo vinho em meados dos anos 90, no governo do então presidente Collor, que abriu as portas do país para a importação. A partir daí, o mercado cresceu e foi dominado pelo Chile e Argentina, beneficiados pelas tarifas alfandegárias preferenciais do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL),

por terem um custo menor na origem. Com isso, o Brasil passou a comprar mais vinhos e descobrir esse universo. O Brasil buscou investir em tecnologia na produção de vinhos.

Kennedy, Saucier e Glories (2006) considera que o vinho é um objeto considerável de pesquisa devido a sua história e tradição, e também sua por sua complexidade. Este último por sua vez, tem sido objeto de uma quantidade considerável de pesquisa. De acordo com estudo realizado por Gomes (2013), elevado teor de açúcares residuais, temperatura elevada, pH elevado, acondicionamento precário (falta de higiene, falta de atesto dos depósitos, etc.) riqueza em azoto e mau estado sanitário das uvas que originaram os vinhos. Os fatores relatados são os principais a contribuir com modificações indesejáveis das características do vinho.

Desse modo, percebe-se que é de extrema importância para a saúde garantir que o vinho esteja dentro nas normas estabelecidas pelo MAPA. O INMETRO (2008) afirma que: Um dos subprogramas do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), sendo este programa um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil, é denominado por Conscientização e Motivação para a Qualidade e Produtividade, entendia como necessário ao país, a criação de uma cultura voltada para orientação e incentivo à Qualidade, e buscava educar o consumidor e a conscientizar os diferentes setores da sociedade.

Nesse contexto, o Programa de Análise de Produtos que busca criar consumidores conscientes, capacitados a tomarem acertadas decisões de compra, inserindo-os no processo de melhoria da qualidade no país, e fornecer subsídios à indústria para a melhoria contínua da qualidade tem como objetivos principais:

a) minimizar os efeitos nocivos da assimetria de informação existente entre consumidores e fornecedores de produtos e serviços;

b) informar ao consumidor brasileiro sobre a adequação de produtos e serviços aos critérios estabelecidos em normas e regulamentos técnicos;

c) fornecer subsídios para o aumento da competitividade da indústria nacional;

Outras fontes também são usadas, como demandas do setor produtivo e dos órgãos regulamentadores, além de notícias sobre acidentes de consumo, reclamações, denúncias entre outros.

Deve ser salientado que as análises realizadas pelo Programa não têm o objetivo de fiscalização, e que esses ensaios não se destinam à aprovação de produtos ou serviços. O fato de um produto ou serviço analisado atender ou não as especificações contidas em regulamentos e normas técnicas indica uma tendência em termos de qualidade. Desse modo, as análises têm caráter pontual, ou seja, é um cenário real, pois retratam a situação naquele período em que as mesmas são conduzidas.

No decorrer de sua atuação, o Programa de Análise de Produtos estimulou a implantação de várias medidas de melhoria. Como exemplos, podem ser citados a criação e revisão de normas e regulamentos técnicos, programas de qualidade implementados pelo setor produtivo analisado, ações de fiscalização dos órgãos regulamentadores e a criação, por parte do INMETRO, de programas de certificação compulsória, e também a certificação de produtos a partir de solicitações de empresas que foram analisadas e identificaram esta alternativa, que representa uma maneira de melhorar a qualidade do produto final ao consumidor e também um diferencial ao pensar em concorrência.

2.2. DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE*

2.2.1. Conceitos de Engenharia de Software

O ciclo de vida de um *software* envolve as seguintes fases:

• Planejamento: O planejamento de projeto tem por principal objetivo fornecer uma estrutura que possibilite ao gerente fazer estimativas de recursos,

custos e prazos. No momento em que o escopo de *software* for definido, deve se elaborar uma proposta de desenvolvimento, isto é, um plano de projeto deve ser elaborado, configurando o processo a ser utilizado no desenvolvimento de *software*. À medida que o projeto avança, deve-se detalhar e atualizar o planejamento regularmente. Pelo menos ao final de cada uma das fases do desenvolvimento (análise e especificação de requisitos, projeto, implementação e testes), deve-se rever o planejamento como um todo. Além disso, o planejamento da etapa seguinte deve ser detalhado.

• Análise e Especificação de Requisitos: Nesta fase, o processo de levantamento de requisitos é intensificado, e desse modo refinar e identificar os requisitos. O engenheiro de *software* tem de compreender o domínio do problema, bem como a funcionalidade e o comportamento esperado. Ao identificar os requisitos do sistema a ser desenvolvido, devem ser modelados, avaliados e documentados todos os requisitos. Deve se salientar que nessa fase, deve conter informações descrevendo o que o *software* tem de fazer, e não como fazê-lo.

• Projeto: Esta fase é responsável por incorporar requisitos tecnológicos aos requisitos essenciais do sistema, especificados na fase anterior e, desse modo, implica que a plataforma de implementação seja conhecida. Esta fase consiste basicamente em duas grandes etapas:

Projeto da arquitetura do sistema: Tem como objetivo definir a arquitetura geral do *software*, tendo por base o modelo construído na fase de análise de requisitos. Esta arquitetura deve descrever a estrutura de nível mais alto da aplicação e identificar seus principais componentes.

Projeto detalhado: Tem como propósito detalhar o projeto do *software* para cada componente identificado na etapa anterior. Os componentes de *software* devem ser sucessivamente refinados em níveis de maior detalhamento, até que possam ser codificados e testados.

• Implementação: O projeto deve prover para uma forma passível de execução pela máquina. Nesta fase então, cada unidade de *software* do projeto detalhado será implementada.

• Testes: inclui diversos tipos de testes, a saber, teste de unidade, teste de integração e teste de sistema. Inicialmente, cada unidade de *software* implementada deve ser testada, depois deve-se testar a integração entre seus componentes e finalmente o sistema como um todo deve ser testado. Todos os resultados obtidos nos testes realizados devem ser documentados.

• Entrega e Implantação: depois de testado, o *software* deve ser colocado em produção. Para que isso seja possível, é necessário que os usuários estejam treinados, ambiente de produção configurado e, algumas vezes, bases de dados precisarão ser convertidas. Esta fase tem como objetivo estabelecer que o *software* satisfaz os requisitos dos usuários. Isto é realizado instalando o *software* e executando testes de aceitação, e, consequentemente validando o sistema. Quando o *software* tiver demonstrado prover as capacidades requeridas, ele pode ser aceito e a operação iniciada.

• Operação: nesta fase, o *software* é utilizado pelos usuários finais do sistema já no ambiente de produção.

• Manutenção: sem dúvida alguma, o *software* sofrerá mudanças após ter sido entregue para o usuário. Alterações podem ocorrer quando erros forem encontrados, ou por alguma adaptação que o *software* precisa sofrer, ou até mesmo por alguma funcionalidade adicional que o cliente possa vir a desejar. Muitas vezes, dependendo do tipo e porte da manutenção necessária, essa fase pode requerer a definição de um novo processo, onde cada uma das fases precedentes é reaplicada no contexto de um *software* existente ao invés de um novo. (FALBO, 2005)

Ainda de acordo com Falbo (2005), a engenharia de *software* trata de aspectos relacionados ao estabelecimento de processos, métodos, técnicas, ferramentas e ambientes de suporte ao desenvolvimento de *software*, visando melhorar a qualidade dos produtos de *software* e aumentar a produtividade no processo de desenvolvimento. Esta qualidade de acordo com Presmann (2010) pode ser considerada como a conformidade a requisitos funcionais e de desempenho que foram bem declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados, e a características implícitas que são esperadas de todo *software* desenvolvido por profissionais.

Para a elaboração do sistema que atenda as necessidades do LABEVES, será utilizada a metodologia ágil, que segundo Barbosa, Azevedo e Pereira (2013), estas metodologias surgiram como proposta para solucionar problemas de atrasos do desenvolvimento de *software*, ou ate mesmo cancelamento de *software* por obsolescência, ou seja, um programa demore muito tempo a ser desenvolvido, tende a ficar desatualizado, sendo assim pode impactar nos objetivos definidos no planejamento do sistema.

De acordo Libardi e Barbosa (2000), os seguintes conceitos ágeis devem ser valorizados.

1. Indivíduos e interação entre eles mais que processos e ferramentas: Os *softwares* são construídos por uma equipe, logo elas precisam trabalhar juntas. Processos e ferramentas têm a sua devida importância no projeto, mas não tanto quanto a os envolvidos no projeto trabalharem juntos.

2. *Software* em funcionamento mais que documentação abrangente: Deve existir uma documentação para auxiliar as pessoas no entendimento de como o sistema foi construído, mas é muito mais fácil entender como o sistema funciona, vendo-o em funcionamento do que por diagramas que descrevem como este funciona.

3. Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos: O cliente é quem determina o que ele espera do *software*, porém, normalmente eles não fornecem exatamente o que desejam no *software*, desse modo, ao longo do tempo suas ideias mudam conforme veem o *software* em funcionamento. Ter um contrato é muito importante, mas este não deve substituir a comunicação.

4. Responder a mudanças mais que seguir um plano: As mudanças estão presentes no ambiente de negócios e elas acontecem por inúmeras razões: possíveis alterações em regras e leis, as pessoas podem mudar de ideia, e a tecnologia constantemente evolui. O *software* precisa refletir essas mudanças. Um projeto de *software* certamente deve ter um plano, mas ele precisa ser flexível o suficiente para comportar as mudanças quando estas surgirem, caso contrário, ele se torna irrelevante.

Pode-se concluir que o custo, tempo e número de membros da equipe usando métodos ágeis são menores que se comparado aos métodos tradicionais, onde a comunicação e a visibilidade entre os membros do projeto e o cliente aumentam consideravelmente. Por outro lado, desburocratiza um processo que muitas vezes nem é utilizado (MULLER NETO, 2009). Para desenvolver o sistema com a metodologia proposta, este será realizado por meio de linguagem orientada a objetos, que de acordo com Farinelli (2007), é fundamentada no que, coletivamente, conhecemos como modelo de objetos, este engloba os princípios da abstração, hierarquização, encapsulamento, classificação, modularização, relacionamento, simultaneidade e persistência. Além disso, de acordo com POZZER (2009), esta metodologia traz uma série de vantagens sobre linguagens de programação procedural:

- Reusabilidade: classes que fazem parte de um sistema podem ser reutilizadas em outros sistemas, sem que haja alterações. Se houver necessidade, novas classes podem ser criadas baseadas em outras classes já existentes, herdando as características da classe pai.
- Encapsulamento: proteção dos dados contra alterações indevidas. O encapsulamento não dá acesso aos dados e métodos do objeto. Pode-se determinar qual o grau de visibilidade de atributos e métodos.
- Produtividade: No momento em que temos uma coleção de classes em perfeito funcionamento, ou seja, já validadas, estas classes podem ser usadas para a criação de novos sistemas. Sem dúvida alguma, isso traz maior rapidez e, consequentemente, maior produtividade no desenvolvimento de sistemas.

Além disso, segundo Brusamolin (2004), o *software* construído usando a linguagem orientada a objetos, necessita menos correções e/ou adaptações no código fonte, e também em locais específicos.

2.2.2. Modelagem de *Software*

A importância em descrever o processo de *software* tem sido discutida na literatura de engenharia de *software* visando à qualidade do produto de *software* (CORDEIRO, 2000). Para isso, caso necessário, pode ser usada para demostrar alguns processos da metodologia ágil a *Unified Modeling Language* (UML) ou Linguagem Unificada de Modelagem, que é uma linguagem visual para a modelagem de sistemas orientados a objetos, possibilitando uma melhor compreensão do sistema. Como principais objetivos da UML destacam-se: simplicidade, especificação, documentação e estruturação (MORAIS, 2012).

Os diversos tipos de diagramas da UML podem ser classificados, destacando-se: os Diagramas de Casos de Uso; Diagramas de Classes e de Objetos; Diagramas de Comportamento. Os Diagramas de Comportamento se subdividem ainda em Diagramas de Estados; Diagramas de Atividades e Diagramas de Colaboração. Existem também os Diagramas de Arquitetura, que são classificados como Diagramas de Componentes e Diagramas de Instalação (SILVA E VIDEIRA, 2001).

2.2.3. Projeto de Interface

O projeto de interface permite uma comunicação efetiva entre o ser humano e o computador. No modelo do projeto de interface, este deve identificar objetos e ações de interface e posteriormente criar um *layout* de tela, que forma a base para um protótipo de interface com o usuário (PRESSMAN, 2010).

De acordo com Cunha (2013), a prototipação pode ser classificada em:

- Prototipação de alta fidelidade: Protótipos de alta fidelidade busca representar como será o produto final.
- Prototipação *throw-away*: Este método de prototipação busca encontrar problemas de requisitos em protótipos. Consiste em uma maior qualidade, devido a validação e definição no documento de requisitos do *software*.

- Prototipação evolutiva: A prototipação evolutiva é usada nos protótipos que evoluirão até finalmente tornarem-se sistemas finais.

2.2.4. Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Com os avanços na tecnologia, os procedimentos operacionais administrativos e gerenciais passaram a ser realizados em maior escala, através dos computadores, que, hoje, tornou-se uma ferramenta de trabalho indispensável. A informação sempre foi importante para auxiliar a tomada de decisão, mas hoje, com a quantidade de dados muito grande, tornou-se necessário organiza-los de modo que a organização destes traga a informação clara e precisa.

Em função disso, o Banco de Dados (local apropriado onde são guardados dados que possam ser extraídos de forma automática, com rapidez e segurança) tem se destacado como um dos recursos para um melhor gerenciamento e maior segurança das informações necessárias para os procedimentos administrativos, além de proporcionar acima de tudo, maior rapidez na apresentação de informações para viabilizar a tomada de decisões ou controle da forma mais adequada (ASSUNÇÃO, 2005).

Ainda de acordo com Assunção (2005), todas as organizações devem guardar as informações de modo a poder reencontrá-la facilmente e utilizá-la quando tiver necessidade. Para isso, podem ser criadas várias bases de dados em função das necessidades da empresa. Visando atender essas necessidades foram criados os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD), que também é o responsável pela completa atividade da estrutura que irá armazenar os dados, sendo formado por programas encarregados de criar, manter e manipular as bases de dados, fazendo com que haja uma interação entre o software e os usuários e evitando que este se envolva com os detalhes do hardware.

3. METODOLOGIA

O procedimento empregado para o desenvolvimento do sistema LabeveSystem se deu através do uso de metodologia ágil, que possibilita entregas do produto mais rápidas, visibilidade do projeto e maior flexibilidade para mudanças de requisitos e prioridades, além de maior agilidade na tomada de decisões. Não foi definido um ciclo de vida específico para o desenvolvimento, mas o que mais se assemelhou foi o Kanban, pelo fato de ser menos prescritivo e precisar de uma boa comunicação.

O levantamento de requisitos foi realizado de forma simples e objetiva, onde inicialmente foram extraídas as características principais, já as complementares foram obtidas durante o desenvolvimento do sistema. Sendo que, para isso foram realizadas diversas visitas ao Labeves. Nessas visitas, os requisitos foram obtidos através das informações fornecidas pelo cliente e também por meio dos documentos utilizados pelo sistema anterior. Os requisitos estão dispostos no Anexo 1.

A implementação do sistema foi executada à medida que os requisitos eram levantados, desse modo foram priorizadas as entregas do produto ao invés de documentação abrangente. O uso de tecnologia atual fez parte da implementação, sendo usado o NetBeans na versão 7.4 e a ferramenta apoio a geração de relatórios IReport, que garantiram melhor desempenho, maior segurança e também um suporte maior em caso de evolução de *software*. Toda implementação tem seus dados persistidos em um sistema de gerenciamento de banco de dados, que foi utilizado para dar mais segurança aos dados armazenados e também facilitar o gerenciamento e evolução desses dados. Foi utilizado o banco de dados MySql para realizar o controle e armazenamento dos dados do sistema, sendo que este está disposto em um conjunto de tabelas, as quais foram criadas para armazenar principalmente as informações de produto, produtor, importador, usuário do sistema, relatório e amostra. Esta última por conter uma quantidade maior de dados, foi dividida em seus subgrupos (acidez total, acidez volátil, açúcares, cinzas, cloreto,

densidade, exame organoléptico, extrato reduzido, extrato total, grau alcoólico, metanol, sulfatos, anidrido sulfuroso), como ilustra a Figura 1.

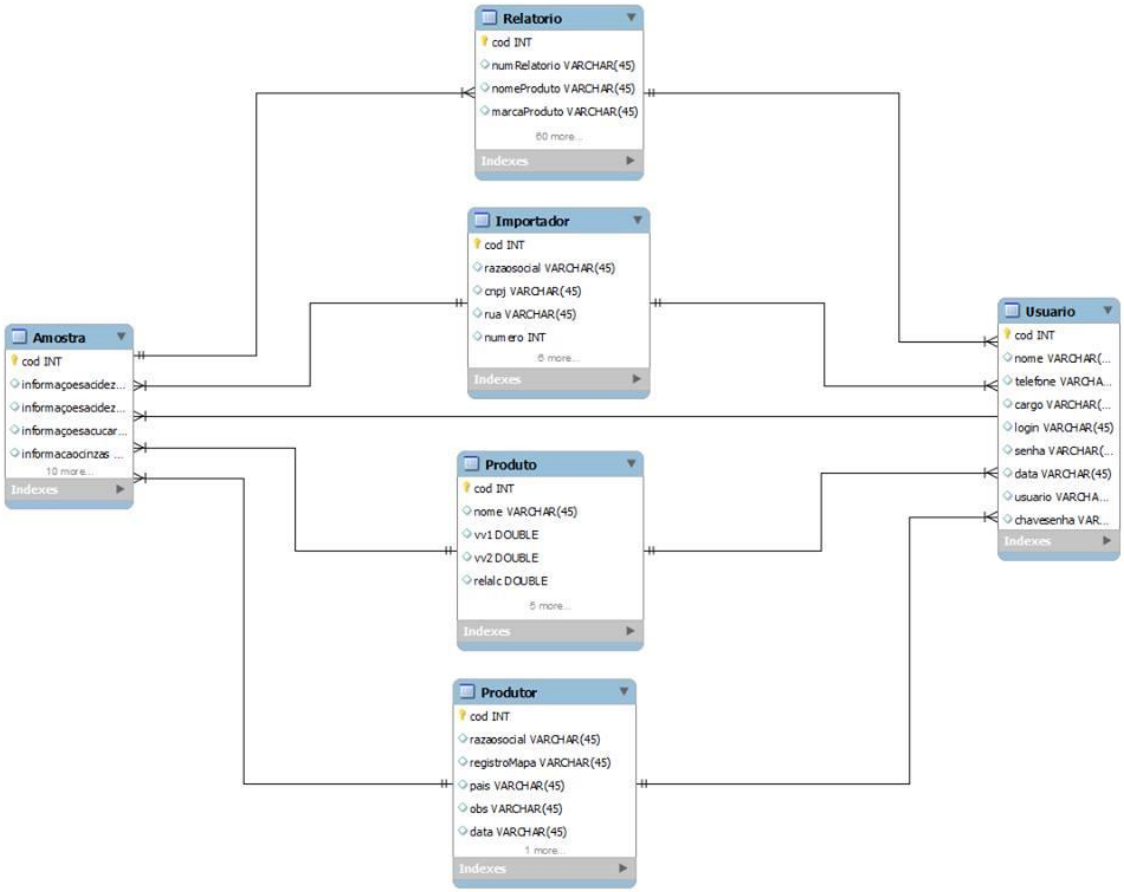


Figura 1 – Modelo Entidade Relacionamento – Fonte: O autor.

Para se obter uma validação do sistema a ser implementado, protótipos descartáveis foram criados e apresentados ao cliente, sendo que estes protótipos foram criados em papel, sendo assim não houve o uso de ferramenta. Consequentemente a usabilidade do sistema também foi verificada, pois os protótipos permitiram sugestões de adaptação e ou melhoria para os sistema, que contribuíram para melhor usabilidade deste e também como validação do sistema em implementação.

Após a implementação do sistema concluída, o sistema ainda estava vulnerável, pois os testes ainda não tinham sido realizados. Foram então realizados testes de aceitação em ambiente de produção pelos usuários do sistema, ou seja, os usuários finais verificaram o sistema em relação aos seus

requisitos originais, e às necessidades atuais dos usuários. Vale frisar que os testes realizados não foram documentados em casos de teste.

Durante os testes, além dos possíveis erros, também foram verificadas outras características do sistema como usabilidade e desempenho. Isto contribuiu para a melhoria como um todo, não somente na parte funcional do sistema. Vale salientar que à medida que eram informadas as sugestões de correção ou de melhoria do sistema, estas eram corrigidas e submetidas a novos testes para validação.

Com o sistema validado, este foi implantado no Labeves. Para que se concretizasse a implantação desta nova tecnologia no Labeves, foi realizada a instalação do *software* LabeveSystem na estação de trabalho do laboratório. Após a instalação do *software*, este configurado também seu banco de dados, ou seja, o banco de dados a ser usado pelo novo sistema, permitindo a perfeita comunicação entre eles.

O treinamento foi realizado antes mesmo de o sistema ter sido validado, pois seria interessante o usuário estar apto a manipular com segurança no sistema para que os testes de ambiente real tivessem melhor resultado. O treinamento foi feito no próprio Labeves, onde os usuários receberam as instruções de uso do sistema para cada tipo de atividade a ser desempenhada, tendo como aprendizado o funcionamento do sistema como um todo. As dúvidas foram esclarecidas no decorrer do treinamento, no momento em que as mesmas surgiram. Por se tratar de um sistema no qual os usuários já tinham tido um contato inicial (para validar funcionalidades), ocorreu um número menor de dúvidas, o que contribuiu para a realização do treinamento com bom desempenho dos usuários.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Os principais resultados obtidos são:

Criação do sistema LabeveSystem de acordo com as exigências e informações obtidas do cliente. O LabeveSystem garante o controle dos dados manipulados, pois uma autenticação do usuário é exigida sempre que este é iniciado, nesta autenticação são requeridas o login e a senha do usuário. Além disso, todas as operações realizadas no sistema pelo usuário são registradas, e são exibidas sempre que algum dado e ou informação for consultada. Essas características podem ser observadas nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Tela login – Fonte: O autor.

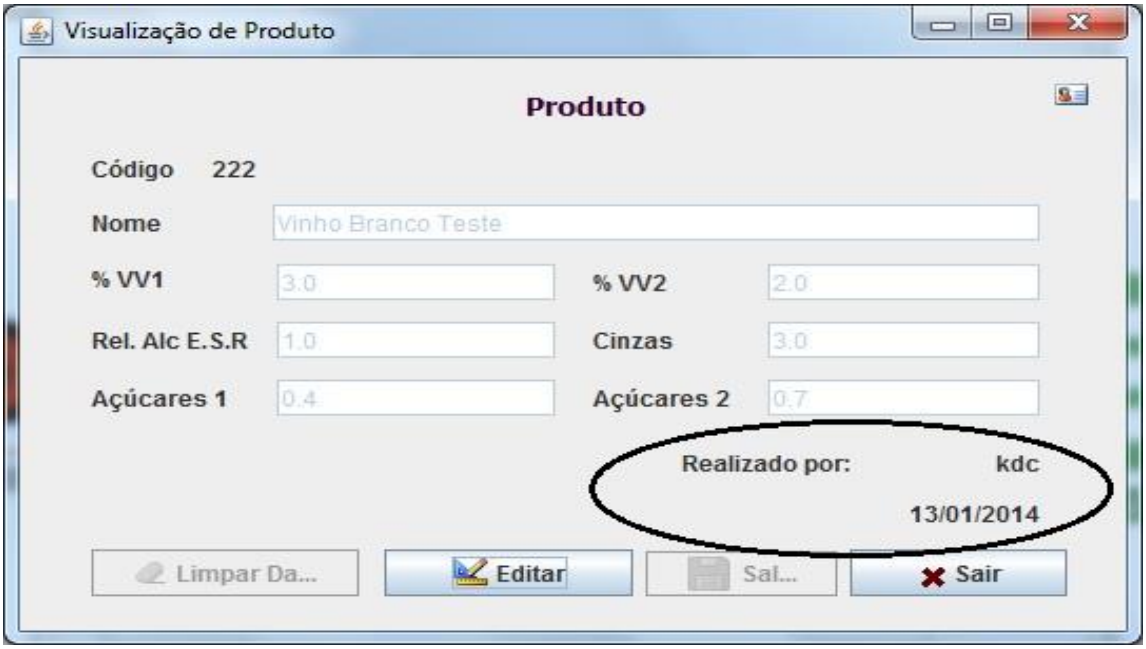


Figura 3 - Tela visualização de produtos (registro de ação) – Fonte: O autor

Para manter o controle e segurança dos dados, foi criado um cadastro de usuário para obter acesso ao sistema, desse modo sempre que necessário, novos usuários podem ganhar permissão de acesso, enquanto outros podem ter seu acesso ao sistema removido. Isso pode ser visto nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 - Tela cadastro de usuário – Fonte: O autor.

Figura 5 - Edição de usuário (exclusão) – Fonte: O autor

Fornece também uma maior facilidade no gerenciamento dos dados do negócio, que por meio de interface simples e amigável facilitam o armazenamento, modificação e a consulta dos dados. A Figura 6 mostra isso mais claramente.

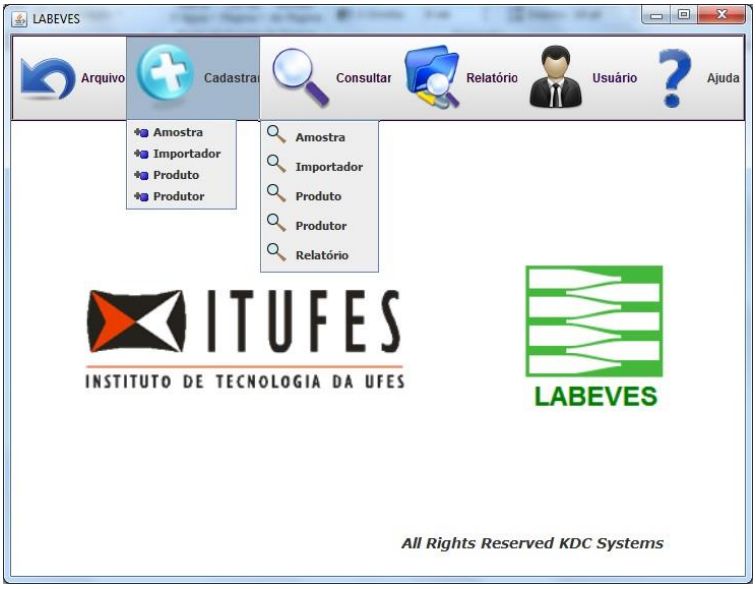
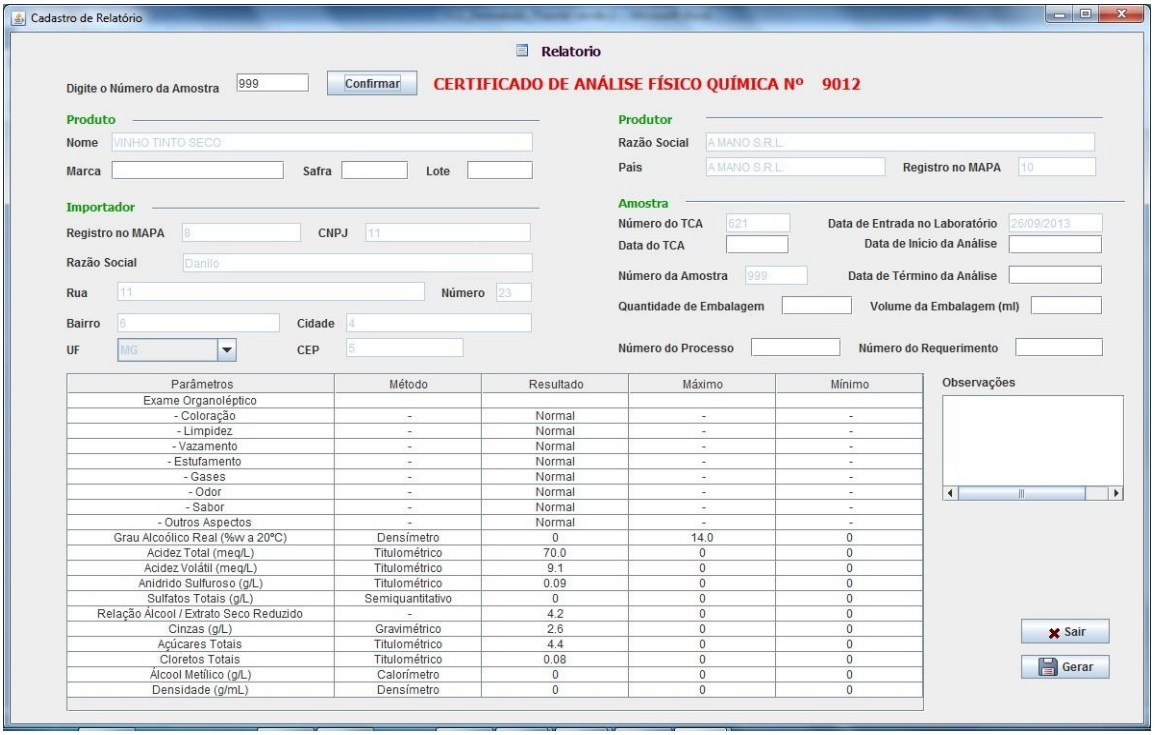


Figura 6 - Tela menu inicial – Fonte: O autor

O sistema oferece maior rapidez e facilidade ao se cadastrar os dados de amostras, produtos, produtores e importadores. A interface simples e objetiva permite que o usuário encontre o que deseja cadastrar no menu inicial, como visto na figura 3, onde são mostradas as opções da guia Cadastrar. E após selecionado o que se deseja cadastrar, o cadastro ocorre de forma simples e direta, como é observado na Figura 7 para o caso de cadastro de produto. Todos os outros tipos de cadastro contêm as mesmas características.

Figura 7 - Tela cadastro de produto – Fonte: O autor.

Outra característica importante do sistema é a de prover a classificação dos vinhos, que mediante o cadastro dos dados de amostra, produto, produtor e importador pelo usuário, realiza automaticamente a classificação, e também oferece um relatório desta classificação. Essa classificação pode ser vista na figura 8.



Parâmetros	Método	Resultado	Máximo	Mínimo
Exame Organoléptico				
- Coloração	-	Normal	-	-
- Limpidez	-	Normal	-	-
- Vazamento	-	Normal	-	-
- Estufamento	-	Normal	-	-
- Gases	-	Normal	-	-
- Odor	-	Normal	-	-
- Sabor	-	Normal	-	-
- Outros Aspectos	-	Normal	-	-
Grau Alcoólico Real (%w a 20ºC)	Densímetro	0	14.0	0
Acidez Total (meq/L)	Titulométrico	70.0	0	0
Acidez Volátil (meq/L)	Titulométrico	9.1	0	0
Anidrido Sulfuroso (g/L)	Titulométrico	0.09	0	0
Sulfatos Totais (g/L)	Semiquantitativo	0	0	0
Relação Álcool / Extrato Seco Reduzido	-	4.2	0	0
Cinzas (g/L)	Gravimétrico	2.6	0	0
Açúcares Totais	Titulométrico	4.4	0	0
Cloretos Totais	Titulométrico	0.08	0	0
Álcool Metílico (g/L)	Calorímetro	0	0	0
Densidade (g/mL)	Densímetro	0	0	0

Figura 8 - Tela classificação de amostra – Fonte: O autor.

É importante salientar que o sistema garante a segurança dos dados dos relatórios emitidos, pois sempre que um dado for alterado, é armazenada uma nova versão com o nome da pessoa que o modificou. Do ponto de vista do negócio esse controle do relatório é de extrema importância para garantir que os dados não sejam modificados, e caso aconteça, tem-se o responsável pela alteração. Isso para o laboratório representa em maior credibilidade e segurança no resultado do relatório obtido. Este relatório ao ser emitido permite que o mesmo seja impresso pelo usuário, para que a classificação possa ser encaminhada ao responsável. O modelo de relatório emitido é igual ao da Figura 9.

Laboratório de Bebidas de Origem Vegetal do Espírito Santo

ITUFES

Av. Fernando Ferrari, 514 – Campus Universitário - Goiabeiras – Vitória–ES - CEP-29075-910
Tel.: (27)4009-2696 – Fax: (27)4009-2198

LABEVES

CERTIFICADO DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA N° 9012

Produto:

Nome: VINHO TINTO SECO
Marca: 9 Safra 9 Lote: 9

Produtor:

Razão social: A MANO S.R.L. País- A MANO S.R.L. Registro no MAPA:10
CNPJ: 11 Registro no MAPA: 8

Importador:

Razão social: Danilo
Endereço: 11 23 6 UF MG
Cidade: 4 CEP 5

Amostra

Núm. do TCA: 621 Quantidade de embalagem: 9 Entrada no laboratório: 26/09/2013
Data do TCA: 9 Volume da embalagem (mL): 9.0 Início da análise:
Núm. da Amostra: 999 Término da análise: 9

RESULTADOS

Parâmetros	Método	Resultado	Máximo	Mínimo
Exame organoléptico				
- Coloração	-	-	-	-
- Limpidez	-	-	-	-
- Vazamento	-	-	-	-
- Estufamento	-	-	-	-
-Gases	-	-	-	-
- Odor	-	-	-	-
- Sabor	-	-	-	-
- Outros aspectos	-	-	-	-
Grau Alcoólico Real (%vv a 20ºC)	Densimétrico (MA-03)	0.0	14.0	0.0
Acidez total (meq/L)	Titulométrico (MA-04)	70.0	0.0	0.0
Acidez volátil (meq/L)	Titulométrico (MA-05)	9.1	0.0	0.0
Anidrido Sulfuroso Total (g/L)	Titulométrico (MA-27)	0.09	0.0	0.0
Sulfatos Totais (g/L)	Semiquantitativo (MA-17)	0	0.0	0.0
Relação álcool/extrato seco reduzido	(MA-09)	4.2	0.0	0.0
Cinzas (g/L)	Gravimétrico (MA-10)	2.6	0.0	0.0
Açúcares totais (g/L)	Titulométrico (MA-11)	4.4	0.0	0.0
Cloretos totais (g/L)	Titulométrico (MA-14)	0.08	0.0	0.0
Álcool metílico (g/L)	Colorimétrico (MA-15)	0.0	0.0	0.0
Densidade (g/mL)	Densimétrico (MA-02)	0.0	0.0	0.0

Observações:
1 - Amostra de Controle, conforme indicado no TCA.
2 - Os resultados apresentados referem-se unicamente a amostra analisada.
3 - Este Certificado é emitido em 3 vias assinadas, de igual forma e teor.
4 - O LABEVES não se responsabiliza por reprodução não autorizada deste Certificado.
5 - Processo Nº: 9 Requerimento Nº 9

Autenticação

DATA_HORA

Wolfgang Enrico Riegert
CRQ:03.302.033-21ºRegião
Responsável Técnico

Figura 9 - Relatório final da amostra – Fonte: O autor

O sistema oferece uma melhoria significativa na realização das consultas, sejam elas de amostra, produtos, produtores, importadores ou relatórios. Isso se dá devido a facilidade e rapidez com que o usuário do LabeveSystem encontra ao realizar tais consultas, além dos tipos de busca que ele tem a possibilidade de realizar, permitindo uma consulta mais direcionada, como mostra a Figura 10.

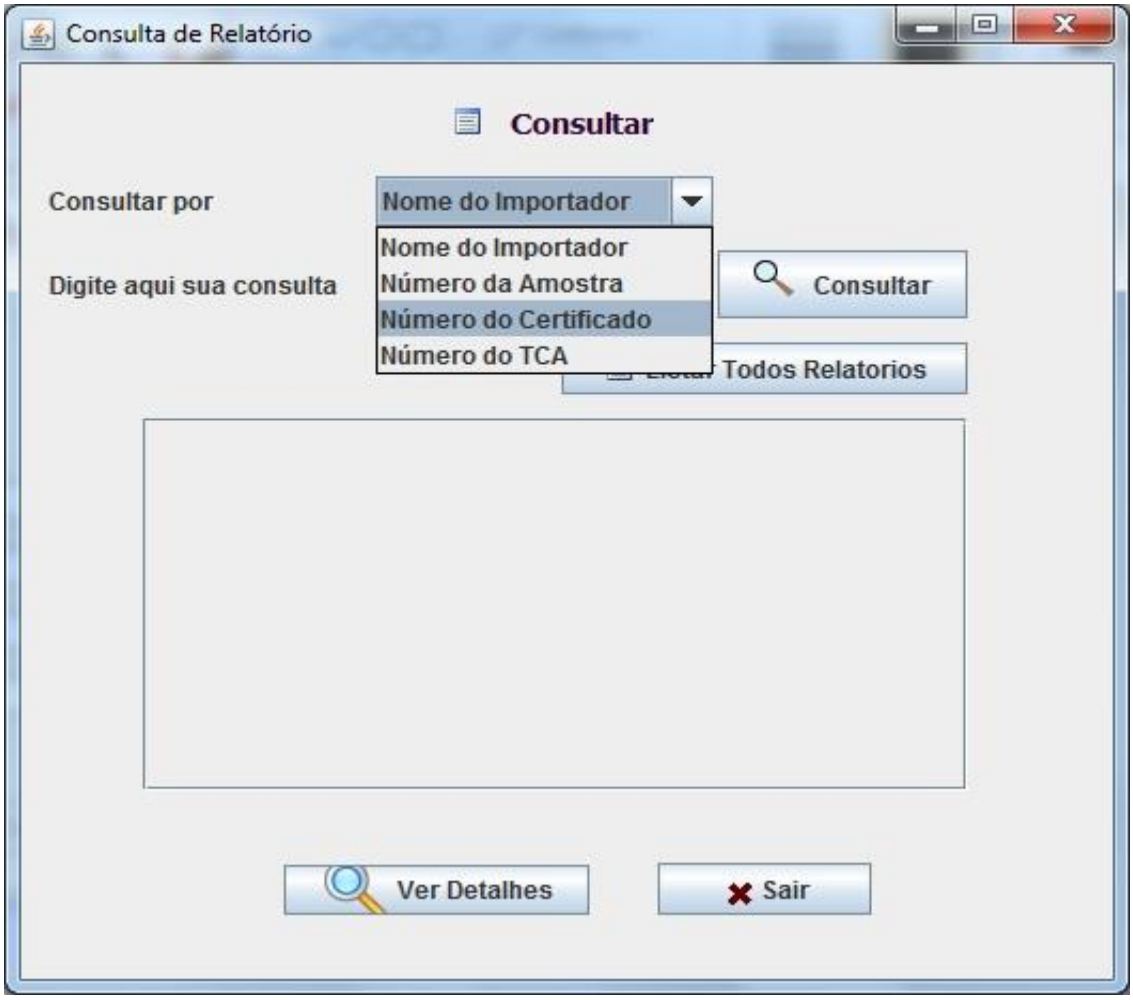


Figura 10 - Tela consulta de relatório – Fonte: O autor

Vale salientar que no modo de trabalho anterior do laboratório, ou seja, as planilhas eletrônicas, estas possibilidades de consultas não eram permitidas. Devido ao fato do LabeveSystem persistir os dados em um banco de dados, diversas formas de consultas de diferentes dados podem ser realizadas mais rapidamente, oferecendo maior qualidade na busca e também satisfazendo a necessidade do cliente.

A implementação do sistema traz consigo a completude de atendimento as necessidades do cliente, satisfazendo todos os requisitos propostos pelo mesmo e também de outras funcionalidades criadas para melhor atender o cliente, entre elas podemos citar as diversas formas de consulta aos dados. Além disso, devido a implementação do sistema ter sido realizada com tecnologia atual, o sistema fornece melhor desempenho, segurança, interoperabilidade entre sistemas e também maior suporte para uma possível evolução do sistema, caracterizando um sistema melhor e mais eficiente, e consequentemente maior satisfação do cliente.

Agregação de valor ao *software* a partir do *feedback* consistente da equipe do Labeves, referente a realização de testes do sistema. Esse *feedback* foi de muita importância para melhoria da qualidade do sistema e também garantir que o *software* em funcionamento corresponde as exigências do cliente. Vale salientar que os testes foram realizados em ambiente de produção.

Sucesso na instalação do LabeveSystem no ambiente de produção do Labeves. A instalação ocorreu de forma tranquila e sem nenhum contratempo, permitindo o funcionamento imediato do sistema no ambiente de produção.

Treinamento construtivo e muito proveitoso aos usuários do sistema, alcançando o objetivo de ensinar e esclarecer o funcionamento do LabeveSystem ao usuário final. O treinamento obteve um resultado satisfatório, pois os usuários do sistema não tiveram maiores dificuldades em utilizar o sistema. As dificuldades encontradas pelos usuários após o treinamento são consideravelmente simples, que se explicam devido à falta da prática ideal ao lidar com o sistema.

5. CONCLUSÃO

O objetivo proposto para o trabalho foi satisfeito, bem como os pontos de contribuição a melhoria da qualidade das informações e na rotina do trabalho no Laboratório.

A partir da criação do sistema LebeveSystem para o Labeves, foi possível realizar o controle de acesso aos dados e ou informações do laboratório, além de permitir o gerenciamento das informações inseridas no sistema. Também foram criadas diversas formas de consulta aos dados, classificação das amostras de vinhos automaticamente, emissão e armazenamento dos relatórios finais, cadastro de produtos, produtores, importadores, amostras, usuários do sistema e também dos relatórios emitidos.

A implementação deste sistema vem se mostrando eficaz na resolução dos problemas encontrados pelo Labeves. Isso pode ser observado nas diferentes funcionalidades presentes no sistema que melhoram a qualidade do processo, e aumentam a segurança da informação e o desempenho do usuário final se comparado ao processo anterior por meio de planilhas eletrônicas.

Com isso, os usuários finais do sistema terão condição de cadastrar, consultar, obter a classificação de amostras, emitir relatórios de forma muito mais rápida, fácil e segura. Além dos aspectos funcionais, os usuários também poderão controlar os dados do sistema e tomar decisões precisas, com base em informações reais.

Desse modo, os objetivos e resultados esperados foram atendidos completamente e funcionalidades, além do solicitado pelos usuários, foram agregados ao trabalho. Aumentando ainda mais a satisfação dos usuários abrindo portas para trabalhos futuros.

O Labeves pretende agregar ao LabeveSystem o controle do insumos e equipamentos que são utilizados no Laboratório, como calibração periódica de balanças de precisão, controle de temperatura do ambiente, prazo de validade de substâncias químicas utilizadas no processo de certificação entre outras

tarefas registradas manualmente e sujeitas a erro no registro, esquecimento de datas e perda do controle em papel. A versão 2.0 do LabeveSystem contará com dois novos módulos, o Gerenciamento de Insumos e Gerenciamento de Equipamentos.

6. REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Anderson. **Benefícios da implantação de um sistema de banco de dado no órgão gestor da educação profissional-ge/seduc em Porto Velho/RO.** 2005. 13 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistema de Informação, Faculdade Interamericana de Porto Velho, Porto Velho, 2005.

AVINDIMA: História do Vinho – Parte XXVII. Disponível em: <http://www.avindima.com.br/?p=629>. Acesso em: 15 ago. 2013.

BARBOSA, António; AZEVEDO, Bruno; PEREIRA, Bruno. **Metodologia Ágil:** Feature Driven Development. Disponível em: <http://paginas.fe.up.pt/~aaguiar/es/artigos%20finais/es_final_22.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2013.

BRASIL. **Lei nº 7.678, de 08 de Novembro de 1988**. Dispõe sobre a produção e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/exportacao/bebidas>. Acesso em: 20 fev. 2014.

BRUSAMOLIN, Valério. **Manutenibilidade de Software.** Disponível em: <http://www.revdigonline.com/artigos_download/art_10.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

BUYENS, Jim. **Aprendendo MySQL & PHP**. São Paulo.2002. p.37,38,39,40,41.

CORDEIRO, Edson Dos Santos. **Modelagem de Processo de software.** Disponível em: <http://www.cordeiro.pro.br/aulas/engenharia/processoDeSoftware/modelagem.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

CUNHA, Fulvio Alexandre da. **Prototipação De Software.** Disponível em:

<http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_1504/artigo_sobre_prototipacao_de_software>. Acesso em: 15 ago. 2013.

ENTREVINHOS: Consumo de Vinho no Brasil e no Mundo. Disponível em: <http://www.entrevinhos.com.br/o-consumo-de-vinho-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 15 ago. 2013.

FALBO, Ricardo de Almeida. **Engenharia de Software:** Notas de Aula. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-1/NotasDeAula.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2013.

FARINELLI, Fernanda. **Conceitos Básicos de Programação Orientada a Objetos.** Disponível em: <http://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dcc/materiais/1662272077_POO.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2013.

GOMES, M. Cecília S. R.. **Doenças e contaminações microbianas dos vinhos.** Disponível em: <http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/geral/files/doencas_vinhos.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2013.

INMETRO. **Programa De Análise De Produtos: Relatório De Vinho**. Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade -- Diviq Diretoria da Qualidade -- Dqual Inmetro. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/vinho.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2014.

JACKSON, RS. **Wine science – Principles, practice, perception**. 2ª Edição, San Diego, Califórnia, EUA, Academic Press, 2000. 649 p.

KENNEDY, James A.; SAUCIER, Cédric; GLORIES, Yves. **Grape and Wine Phenolics: History and Perspective.** Asev: Abril, 2006. /////67182603-2006 p. Disponível em: <http://www.larioja.org/upload/documents/671826_AJEV_N_03-2006.Grape_and_Wine.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2013.

LIBARDI, Paula L.o.; BARBOSA, Vladimir. **Métodos Ágeis.** Disponível em:

<http://www.ft.unicamp.br/liag/Gerenciamento/monografias/monogafia_metodos_ageis.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

MCGOVERN, Patrick E.; FLEMING, Stuart J.; KATZ, Solomon H..**The Origins and Ancient History of Wine.** Amsterdam: Gordon & Breach Ciência Pub, 1996. 440 p.

MILANI, André. **Guia do programador**. São Paulo: Novatec, 2007.

MORAIS, Marcos. **Modelagem de Software.** Disponível em: <http://marcosmoraisdesousa.blogspot.com.br/2012/04/modelagem-de-software.html>. Acesso em: 15 ago. 2013.

MÜLLER NETO, Gert Uchôa. **Métodos Tradicionais Versus Ágeis: Um Estudo Comparativo Através do Trainingcad.** Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~gumn/files/monography.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

POZZER, Cesar Tadeu. **Introdução a Programação Orientada à Objetos na Linguagem C++.** Disponível em: <http://www-usr.inf.ufsm.br/~pozzer/disciplinas/cg_5_oo_c++.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

PRESSMAN, R.S. **Software engineering: a practitioner's approach**. Columbus: McGraw-Hill Higher Education, 2010.

SILVA E VIDEIRA lva, A. M., & Videira, C. A. (2001). UML - Metodologias e Ferramentas CASE. Portugal: Centro Atlântico, Lda.

VAGANTE, Carla Sofia Letras. **Efeitos do consumo de vinho na saúde humana: Aspectos positivos e negativos.** 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) - Curso de M Engenharia Biológica e Alimentar, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa, 2012. Disponível em: <http://run.unl.pt/bitstream/10362/8670/1/Vagante_2012.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2013.

7. ANEXOS

Anexo A

Requisitos do Sistema:

- Emitir certificado de análise da amostra;
- Realizar a classificação da amostra;
- Manter Produtos;
- Manter Produtores;
- Manter Importadores;
- Manter Relatórios;
- Manter Amostras;
- Manter Usuários do sistema;
- Armazenar todas as versões salvas de relatório;
- Garantir controle de acesso a dados;
- Manter registro de autor e data em todas as operações realizadas no sistema;
- Garantir a segurança dos dados e
- Garantir a integridade dos dados.