

Fabio Tirolli de Sousa
Danilo de Almeida Stanev
José Luiz da Silva Gonzalez

APLICAÇÕES DE RASTREABILIDADE E SERVIÇOS PARA VINHOS

São Paulo
2007

Fabio Tirolli de Sousa
Danilo de Almeida Stanev
José Luiz da Silva Gonzalez

APLICAÇÕES DE RASTREABILIDADE E SERVIÇOS PARA VINHOS

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Engenheiro da Computação.

São Paulo
2007

Fabio Tirolli de Sousa
Danilo de Almeida Stanev
José Luiz da Silva Gonzalez

APLICAÇÕES DE RASTREABILIDADE E SERVIÇOS PARA VINHOS

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Engenheiro da Computação.

Área de Concentração:
Engenharia da Computação

Orientador:
Prof. Dr. Carlos Eduardo Cugnasca

São Paulo
2007

AGRADECIMENTOS

Ao professor Doutor Carlos Eduardo Cugnasca e ao Engenheiro Osvaldo Gogliano Sobrinho, pela orientação e co-orientação, respectivamente, e pelo constante estímulo transmitido durante todo o trabalho.

Aos nossos familiares que sempre nos apoiaram em cada etapa de nossas vidas, nos ajudando e nos incentivando em tudo.

À FAPESP pelo apoio concedido para o desenvolvimento do projeto e concessão de ajuda de custo.

Aos colegas de graduação do Curso Cooperativo de Engenharia da Computação – Turma 2007 pela convivência e amizade durante todo o curso e a todos que colaboraram direta ou indiretamente, na execução deste trabalho.

RESUMO

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de aplicações que utilizem informações de rastreabilidade da indústria vinícola. A rastreabilidade de todos os produtos alimentícios exportados para a Europa tornou-se obrigatória após o advento do regulamento europeu CE178/2002. Com isso, acredita-se que aplicações que utilizem informações de rastreabilidade se tornarão cada vez mais comum.

Pensando nisso, foram desenvolvidas três aplicações. A primeira é um portal web que possibilita a pesquisa de informações sobre uma garrafa de vinho. A segunda é um sistema gerenciador de estoque de vinhos, que automaticamente procura por informações da garrafa recém cadastrada no sistema. A última aplicação é um comparador de preços que permite a pesquisa entre vinhos de diversos restaurantes ou adegas.

No desenvolvimento dessas aplicações, foi possível utilizar muitas tecnologias que já são importantes na indústria de software, como PHP e Web Service, e outras, como o RFid, que serão tão comuns como essas no futuro.

Palavras Chaves: Rastreabilidade. Vinho Brasileiro. Indústria Vinícola. Serviços Web.

ABSTRACT

The purpose of this project is the development of applications that use traceability information from the wine industry. The traceability for all food and animal feed products exported to Europe became mandatory since the European regulation CE178/2002. As a result, it is expected that applications which explores traceability information will become more common and demanded by industry.

With that in mind, it was developed three applications. The first is a web portal that enables any to search for information on a single bottle of wine. The second is a wine cellar management system, which automatically searches for information about the bottle added to the inventory database. The last is a price comparator system which enables any to perform a search among wines from restaurants or wine stores.

In the development of these applications, it was possible to use many technologies that are already important in the software industry, like PHP and Web Service, and others, like RFid, that will certainly be as ordinary as those in the future.

Keywords: Traceability. Brazilian Wine. Wine Industry. WebService.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 01 – Modelo geral da cadeia produtiva..... | 21 |
| Figura 02 – Brinco com a identificação Visual e com a Eletrônica | 23 |
| Figura 03 – Modelo completo da cadeia produtiva do vinho | 24 |
| Figura 04 – Etapas da produção do vinho..... | 26 |
| Figura 05 – Gráfico da Importação X Exportação de Vinhos no Brasil..... | 32 |
| Figura 06 – Funcionamento do PHP. | 40 |
| Figura 07 – Funcionamento do WebService..... | 43 |
| Figura 08 – Funcionamento do HTML. | 45 |
| Figura 09 – Funcionamento do XML. | 48 |
| Figura 10 – Exemplo de leitura utilizando Backscattering | 50 |
| Figura 11 – Exemplo de leitura utilizando Load Modulation | 50 |
| Figura 12 – Visão geral do sistema. | 59 |
| Figura 13 – Arquitetura do Sistema. | 60 |
| Figura 14 – Arquitetura do Portal..... | 62 |
| Figura 15 – Processo de cadastro de garrafas | 66 |
| Figura 16 – Comunicação entre Comparador e Gerenciadores de Estoques | 67 |
| Figura 17 – Tela Inicial do Portal de Rastreabilidade | 69 |
| Figura 18 – Menu do Portal de Rastreabilidade | 69 |
| Figura 19 – Tela de busca do Portal de Rastreabilidade | 70 |
| Figura 20 – Tela de resultado da busca do Portal de Rastreabilidade | 71 |
| Figura 21 – Tela com informações de Dados de Produtor | 72 |
| Figura 22 – Tela de Cadastro de Garrafa de Vinho..... | 74 |
| Figura 23 – Tela de Consulta de Garrafa de Vinho | 75 |
| Figura 24 – Tela de Informações de uma Garrafa de Vinho..... | 75 |
| Figura 25 – Tela de Consulta de Estoque de Garrafas de Vinho | 76 |
| Figura 26 – Tela de Edição de uma Garrafa de Vinho | 77 |
| Figura 27 – Tela de Cadastro de um Usuário no Sistema..... | 78 |
| Figura 28 – Tela de Consulta de Usuários do Sistema | 78 |
| Figura 29 – Tela de Filtro para pesquisa do Comparador de Preços | 79 |
| Figura 30 – Resultado de uma pesquisa do Comparador de Preços | 80 |
| Figura 31 – Detalhamento de uma garrafa..... | 81 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1 – Exportação do Vinho Brasileiro..... | 31 |
| Tabela 2 – Consumo anual de vinho per capita..... | 33 |
| Tabela 3 – Comparativo entre Java EE, .Net e LAMP | 38 |

SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

ÍNDICE DE TABELAS

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 1.1 | OBJETIVOS..... | 11 |
| 1.2 | MOTIVAÇÃO | 13 |
| 1.3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| 1.4 | ESTRUTURA DA MONOGRAFIA..... | 18 |
| 2 | RASTREABILIDADE | 20 |
| 2.1 | CONCEITO..... | 20 |
| 2.2 | RASTREABILIDADE NO MUNDO | 21 |
| 2.3 | RASTREABILIDADE NA INDÚSTRIA VINÍCOLA | 23 |
| 3 | MODELO DE NEGÓCIO | 30 |
| 3.1 | VANTAGENS | 30 |
| 3.2 | PROBLEMAS RESOLVIDOS | 31 |
| 3.3 | FALHAS | 33 |
| 3.4 | MERCADO..... | 34 |
| 3.5 | CUSTOS | 34 |
| 4 | CONCEITOS E TECNOLOGIAS | 36 |
| 4.1 | COMPARATIVO DE TECNOLOGIAS | 36 |
| 4.1.1 | PLATAFORMA | 36 |
| 4.1.2 | EDITOR DE IMAGENS..... | 39 |
| 4.2 | PHP | 40 |
| 4.3 | MYSQL..... | 41 |
| 4.4 | WEB-SERVICE | 42 |
| 4.5 | HTML..... | 44 |
| 4.6 | JAVASCRIPT..... | 45 |
| 4.7 | CSS | 46 |
| 4.8 | XML | 47 |
| 4.9 | RFID | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 5 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA | 52 |
| 5.1 METODOLOGIA | 52 |
| 5.2 PROTÓTIPOS..... | 53 |
| 5.2.1 PRIMEIRO PROTÓTIPO | 54 |
| 5.2.2 SEGUNDO PROTÓTIPO | 54 |
| 5.2.3 TERCEIRO PROTÓTIPO | 55 |
| 5.2.4 QUARTO PROTÓTIPO | 55 |
| 5.2.5 QUINTO PROTÓTIPO | 56 |
| 5.2.6 SEXTO PROTÓTIPO | 56 |
| 5.2.7 SÉTIMO PROTÓTIPO..... | 57 |
| 5.3 VISÃO GERAL | 57 |
| 5.4 ARQUITETURA | 60 |
| 5.5 DESCRIÇÃO DO PROCESSO | 62 |
| 5.5.1 PORTAL DE RASTREABILIDADE | 62 |
| 5.5.2 GERENCIADOR DE ESTOQUE PARA RESTAURANTE..... | 65 |
| 5.5.3 COMPARADOR DE PREÇOS | 66 |
| 6 RESULTADOS OBTIDOS | 68 |
| 6.1 DOCUMENTAÇÃO E ARTEFATOS DESENVOLVIDOS | 68 |
| 6.2 PORTAL DE RASTREABILIDADE..... | 68 |
| 6.3 GERENCIADOR DE ESTOQUES PARA RESTAURANTE | 73 |
| 6.4 COMPARADOR DE PREÇOS | 79 |
| 7 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS | 82 |
| 8 CONCLUSÃO | 84 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 85 |
| APÊNDICE 1 – EXEMPLO DE ARQUIVO XML | 87 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVOS

O objetivo do projeto consiste no desenvolvimento de produtos que utilizam informações de rastreabilidade da indústria vinícola de forma inteligente.

Foram desenvolvidos 3 produtos: um portal web que disponibiliza os dados de rastreabilidade ao público, um módulo gerenciador de estoques de vinhos (para adegas, importadoras, restaurantes sofisticados e outros) e um módulo comparador de preços.

O primeiro produto desenvolvido consiste na modelagem e confecção de um portal web contendo informações de rastreabilidade para o vinho produzido por uma ou mais vinícolas. O portal a ser desenvolvido disponibilizará ao usuário final informações de rastreabilidade dos produtos oferecidos pela vinícola, ou seja, a identificação dos produtos e sua relação com todos fornecedores, insumos, operadores, processos químicos, físicos e biológicos utilizados durante as diversas etapas de produção do vinho. Também é extremamente importante disponibilizar informações do ponto de vista comercial, por exemplo, dados qualitativos relevantes para o público consumidor e que podem ser úteis para adquirir uma indicação geográfica (um certificado de qualidade que garante a origem e o controle rígido das características únicas de um determinado produto).

O usuário final pode ser os próprios produtores de vinhos (vinícolas) ou qualquer comprador dos produtos da vinícola, que vai desde clientes de varejo, compradores de grandes lotes (adegas, restaurantes e outros) até possíveis importadores.

As informações disponíveis no portal web se adequarão conforme o usuário. Um importador, por exemplo, pode ter um maior interesse por informações relacionadas à rastreabilidade legal, que inclui dados sobre todos os fornecedores e insumos utilizados para a produção do vinho. Um cliente de varejo, no entanto,

tende a ter maior interesse por informações qualitativas do produto, como teor alcoólico e acidez.

O outro produto desenvolvido é um gerenciador de estoques que possui a seguinte facilidade: uma adega pode cadastrar suas garrafas fornecendo o código de cada uma e o sistema automaticamente busca junto ao módulo de rastreabilidade as informações referentes àquela garrafa. Um cliente quando for consumir um vinho em um restaurante que possua esse sistema, por exemplo, pode receber as principais características do produto e decidir se esse se adéqua ou não ao seu interesse.

O último produto consiste de um comparador de preços, no qual, o cliente pode fazer uma pesquisa entre os vinhos cadastrados em todas as adegas que possuam esse sistema. Nessa pesquisa podem ser utilizados filtros para delinear a pesquisa ao interesse do cliente.

Para a identificação dos vinhos e a consequente disponibilidade de suas informações será utilizada a identificação eletrônica (RFID). Trata-se de um método de identificação automática através de sinais de rádio. Cada garrafa de vinho receberá uma tag RFID. Uma tag RFID é um pequeno objeto, que contém chips de silício e antenas que lhe permitem responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora.

Inicialmente, o portal web será aplicado atendendo às necessidades de uma ou mais vinícolas da Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos (APROVALE), que é uma associação criada em 1995 principalmente por vinícolas localizadas no Vale dos Vinhedos. Seu objetivo principal é a evolução da vitivinicultura naquela região.

Com as informações de rastreabilidade disponíveis através do módulo de rastreabilidade, adegas e restaurantes sofisticados são clientes potenciais para adquirir o produto gerenciador de estoques. A mesma premissa pode ser considerada para o comparador de preços: informações de rastreabilidade disponíveis e adegas e restaurantes com suas garrafas cadastradas no sistema. Esse produto seria aplicado ao público consumidor do varejo.

1.2 MOTIVAÇÃO

A rastreabilidade de produtos alimentícios está se tornando cada dia mais um fator relevante no âmbito mundial e em especial na União Européia após a promulgação do regulamento CE 178/2002 que exige a rastreabilidade para todos os produtos alimentícios comercializados na União Européia a partir do ano de 2005.

Portanto, nota-se que a preocupação com a segurança alimentar é um fato atual e que, para se enquadrar nessa nova realidade, a agroindústria deve buscar meios para controlar todo o processo da obtenção do insumo, fabricação e venda do produto entre outros processos intermediários como armazenamento e transporte. E é nesse contexto que a tecnologia da informação entra para auxiliar no processo da rastreabilidade como é o objetivo deste trabalho focado na rastreabilidade de vinhos.

Além da questão legal da rastreabilidade, outro fator motivador do trabalho é quanto à melhora da imagem do vinho brasileiro, não só para o mercado externo como também para o mercado interno, visto que a incorporação da rastreabilidade em toda a cadeia produtiva do vinho, além de mostrar uma atenção dos responsáveis da agroindústria vinícola, eleva a credibilidade do vinho ao passar uma imagem de qualidade aos consumidores do produto, gerando posteriormente um aumento no consumo do vinho nacional e do seu valor final por causa da diferenciação do vinho devido à inclusão da rastreabilidade.

Logo, partindo do princípio que o consumidor é o principal beneficiário e interessado em saber os dados de um produto alimentício como o vinho, a criação de um sistema que disponibilize essas informações para o público em geral através da internet agraga valor ao produto comercializado, pois o produtor do vinho pode utilizar o sistema de rastreabilidade não apenas para cumprir com uma obrigação legal como também usufruir desta funcionalidade como um instrumento de divulgação e marketing do produto e não só para o usuário final que degustará da bebida como também para os compradores tanto atacadistas como varejistas que poderão utilizar desse sistema não apenas para a tomada de decisão na hora da compra como também para visar um aumento das vendas do produto em seus respectivos estabelecimentos ao divulgar a existência dessas informações aos seus clientes.

Por fim, podemos elucidar também, que a adoção de práticas de rastreabilidade pela indústria vinícola brasileira facilitaria bastante a concessão de registro de indicações geográficas, regulamentadas pelo INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) através da resolução 075/2000.

A Resolução INPI Nº 075/2000 (BRASIL, 2000) define em seu Artigo 2, §1º e § 2º, as chamadas zonas de *indicação de procedência* e de *denominação de origem*, respectivamente.

Artigo 2, §1º:

Considera-se indicação de procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.

Artigo 2, §2º:

Considera-se denominação de origem o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.

A partir dos parágrafos da Resolução descritos acima, chega-se à conclusão de que essas concessões de indicação pelo INPI são concedidas a produtos de qualidade única, tendo em vista as características naturais, como o mesoclima de sua origem, e humanas, como o processamento manual e artesanal para obtenção do mesmo, desta maneira, sabemos exatamente de onde são provenientes. Com essa concessão o produto estará atestado com um certificado de qualidade.

No setor vinícola brasileiro apenas uma zona de *Indicação de Procedência* foi reconhecida pelo INPI – a *Indicação de Procedência do Vale dos Vinhedos*, concedida aos produtores que são associados à Aprovale (ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DO VALE DOS VINHEDOS, 2006), cuja sede está localizada em Bento Gonçalves, RS. Os associados podem requerer e utilizar a *Indicação de Procedência do Vale dos Vinhedos* para os produtos que estão de acordo com as especificações estabelecidas pelo estatuto da associação.

1.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

FATEC – FACULDADE DE TECNOLOGIA: Página do web site da Faculdade de tecnologia, Fatec.

Disponível em <<http://www.fatec.com.br/rastreabilidade.html>>

Site que contém algumas definições formais para o conceito de rastreabilidade e alguns fatores motivadores para a implementação da rastreabilidade na cadeia de produção de produtos alimentícios.

GRUPO GS1: Caracterização da cadeia produtiva do vinho e inserção da tecnologia da informação na coleta de dados de rastreabilidade desse tipo de insdústria. Disponível em <<http://www.gs1.org/docs/traceability>>

Site do grupo GS1, sendo um dos seus principais objetivos, a disseminação de padrões globais para o gerenciamento da cadeia de suprimentos e de demanda.

O Sistema GS1 voltado para a rastreabilidade na industria vinícola, oferece uma alternativa para o mapeamento da cadeia produtiva do vinho e em quais etapas os dados de rastreabilidade podem ser colhidos.

NÁPOLIS COSTA, C.; EUCLIDES FILHO, K. IDENTIFICAÇÃO ANIMAL E RASTREAMENTO DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E DE LEITE

Documento desenvolvido por profissionais da EMPRAPA que contém alguns conceitos importantes sobre a rastreabilidade de produtos alimentícios e o motivo para se adotar tais práticas.

GOGLIANO SOBRINHO, O.; CUGNASCA, C. E.; CUNHA, G. J. Developing A Software Framework For Traceability In The Brazilian Wine Supply Chain - A Challenge For Producers. In: Computers in Agriculture and Natural Resources, 2006, Orlando, FL, EUA.

Trabalho apresentado no WCCA 2006 que traz um panorama da indústria vinícola brasileira além das necessidades legais e desejos dos consumidores que motivam e justificam a implantação de sistemas de rastreabilidade pelos produtores brasileiros. Apresenta também algumas considerações sobre arquitetura computacional para um sistema de uso coletivo e desenvolvimento de software para a área.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO: Página web desse ministério. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>

Site do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA) que tem como principal objetivo promover o desenvolvimento sustentável e a competitividade do agro-negócio em benefício da sociedade brasileira. Várias normas e práticas adequadas para a produção agrícola e pecuária são descritas nesse website.

HARPERS: Website da revista HARPERS que é especializada em vinhos publica notícia de exemplos de trabalhos desenvolvidos na rastreabilidade vinícola. Disponível em: <<http://www.harpers.co.uk/news/214/WSA-campaign-for-traceability.ehtml>>

Matéria publicada que contém citações/comentários de alguns trabalhos que já estão sendo desenvolvidos no mundo, voltado a rastreabilidade na indústria de vinhos.

WIKIPEDIA: Website de uma encyclopédia livre, na qual, existem diversas explicações para o termo procurado. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/>>

Site de uma encyclopédia livre, o qual contém várias definições, aplicações e explicações em geral, das tecnologias utilizadas nesse trabalho.

RFID – HANBOOK: Website voltado para a divulgação de um livro que trata sobre a tecnologia RFID. Nesse Website há explicações úteis da forma como um RFID funciona. Disponível em: <<http://www.rfid-handbook.de/index.html>>

Site especializado na tecnologia RFID. Disponibiliza informações de como o RFID funciona, seus diferentes tipos, características, aplicações, etc.

GOGLIANO SOBRINHO, O.; Exame de Qualificação - Mestrado

Documento de qualificação de mestrado que trata da implantação da rastreabilidade na indústria de vinhos. Exemplifica o motivo de se adotar tais práticas e de como inserir um sistema de rastreabilidade na cadeia produtiva do vinho com o auxílio da tecnologia da informação.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DO VALE DOS VINHEDOS, APROVALE. Vale dos Vinhedos tem Identidade. Bento Gonçalves: Associação dos Produtores do Vale dos Vinhedos. Notícia publicada no site Internet da Aprovale, divulgando a concessão, pelo INPI, de Indicação de Procedência a certos vinhos produzidos no Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS. Disponível em: <http://www.valedosvinhedos.com.br/conteudo.asp?sSecao=aprovale&sSubSecao=indicacao&sTipo=texto&sCodTexto=IPVV_didatico>.

Notícia sobre a concessão de Indicação de Procedência a certos vinhos produzidos por associados à Aprovale.

CONSORZIO DEL VINO BRUNELLO DI MONTALCINO. Consorzio del Vino Brunello di Montalcino. Montalcino: Site Internet do Consórcio do Vinho

Brunello di Montalcino, Itália, apresentando características individuais de garrafas, obtidas através da coleta de dados de rastreabilidade. Disponível em: <<http://www.consorziobrunellodimontalcino.it>>.

Este site é um exemplo bem sucedido na indústria vinícola, onde a rastreabilidade auxilia o marketing dos produtos apresentando diretamente ao consumidor final dados relativos a garrafas de maneira individual.

STRANDBERG, B.; HITES, R. A. Concentration of Organochlorine Pesticides in Wine Corks. **Chemosphere**, v. 44, p. 729-735, 2001.

Artigo da revista Chemosphere que descreve casos de contaminação de rolhas de cortiça por derivados organo-clorados. Este caso de contaminação é um sério problema para a indústria de vinhos pois, quando ocorre ocasiona grandes perdas de produção já que transmiti sabor e odor intoleráveis ao vinho. Com a utilização de um sistema de rastreabilidade quando ocorrer algum problema desse tipo os produtos contaminados podem ser facilmente identificados e retirados do mercado.

VARGA, J.; KOZAKIEWICZ, Z. Ochratoxin A in Grapes and Grapederived Products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, p. 72-81, 2006.

Artigo da revista Trends in Food Science & Technology, que trata sobre a contaminação de uvas e produtos derivados, como o vinho, com a ocratoxina A. Esse caso é uma questão de segurança alimentar, pois essa substância é nefro-tóxica. Ele foi apresentado com exemplo de preocupações com a segurança alimentar e, consequentemente, houve a imposição legal de práticas de rastreabilidade.

JACCOUD, R. L. **Managing change in food safety**. In: INTERNATIONAL DAIRY CONGRESS, 25, 1998, Aarhus. Quality and risk management: anais. Aarhus: IDF, 1998. p. 229-236.

Documento que descreve os pontos discutidos em um congresso internacional sobre produtos derivados do leite realizado na Dinamarca em 1998. Trata de casos envolvendo a questão da segurança alimentar como, contaminações microbiológicas, por resíduos químicos, pesticidas, hormônios, entre outros. Também foi apresentado nesse texto como exemplo das constantes preocupações com a segurança alimentar.

1.4 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

No primeiro item desse capítulo foi apresentada a introdução da monografia, ou seja, um breve resumo do que se trata o projeto, o público alvo, os usuários e o contexto no qual ele se insere. Logo após há um item de motivação no qual foram descritos os motivos por ter escolhido esse tema e os benefícios trazidos com a adoção dessas práticas de rastreabilidade. Por fim, nesse primeiro capítulo, existe um item de revisão bibliográfica que contém toda a bibliografia utilizada para o desenvolvimento do portal e dessa monografia, com um pequeno comentário em cada uma elucidando o que há ou que se utilizou de cada referência bibliográfica.

O capítulo dois começa com explicação do significado do termo rastreabilidade, contendo algumas definições e conceitos relacionados a esse assunto. Logo em seguida é apresentado um item sobre a rastreabilidade no mundo, citando alguns incidentes que justificam a adoção da rastreabilidade. Ainda neste item, há alguns exemplos de como a rastreabilidade está sendo implantada, no mundo, em alguns ciclos produtivos, por exemplo, o de carnes. Finalmente finaliza-se esse capítulo descrevendo a rastreabilidade na indústria vinícola que é o foco deste trabalho. Neste item citam-se alguns incidentes ocorridos na indústria de vinhos, a cadeia produtiva do vinho e de que maneira o sistema de rastreabilidade pode ser implantado nessa cadeia e alguns exemplos de trabalhos já desenvolvidos focados na produção de vinhos.

No capítulo três apresenta-se o modelo de negócio do projeto desenvolvido, elucidando as vantagens que se obtêm com a adoção dessas práticas, os problemas que são resolvidos, como o do baixo preço dos vinhos produzidos atualmente no Brasil que são exportados para a Europa, algumas falhas que este sistema está exposto, o mercado alvo desse produto (para quem ele será vendido) e por fim os custos e esforços envolvidos para o desenvolvimento desse projeto.

O capítulo quatro é composto de um item de comparação de tecnologias que consiste em comparar as diversas tecnologias disponíveis e justificar o motivo pelo qual escolhemos uma dentre as várias disponíveis. A seguir há um item de conceituação das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto. Para cada uma (PHP, MySQL, WebService, HTML, CSS, JavaScript, XML e RFID) faz-se

uma descrição (vantagens, características e outros) e de que forma ela está inserida/sendo utilizada no projeto.

No capítulo cinco é descrito a maneira como o sistema foi desenvolvido, ou seja, a modelagem do sistema, a arquitetura e a forma como as tecnologias foram empregadas.

O capítulo seis se refere aos resultados obtidos do desenvolvimento desse projeto citando o que foi desenvolvido no projeto e mostrando, através de imagens, o produto final. O capítulo sete visa avaliar os resultados e analisar as possibilidades de continuação do projeto.

Finalmente, o capítulo oito consiste da conclusão do trabalho, no qual são expostas algumas reflexões e deduções dos responsáveis pelo desenvolvimento deste projeto.

2 RASTREABILIDADE

2.1 CONCEITO

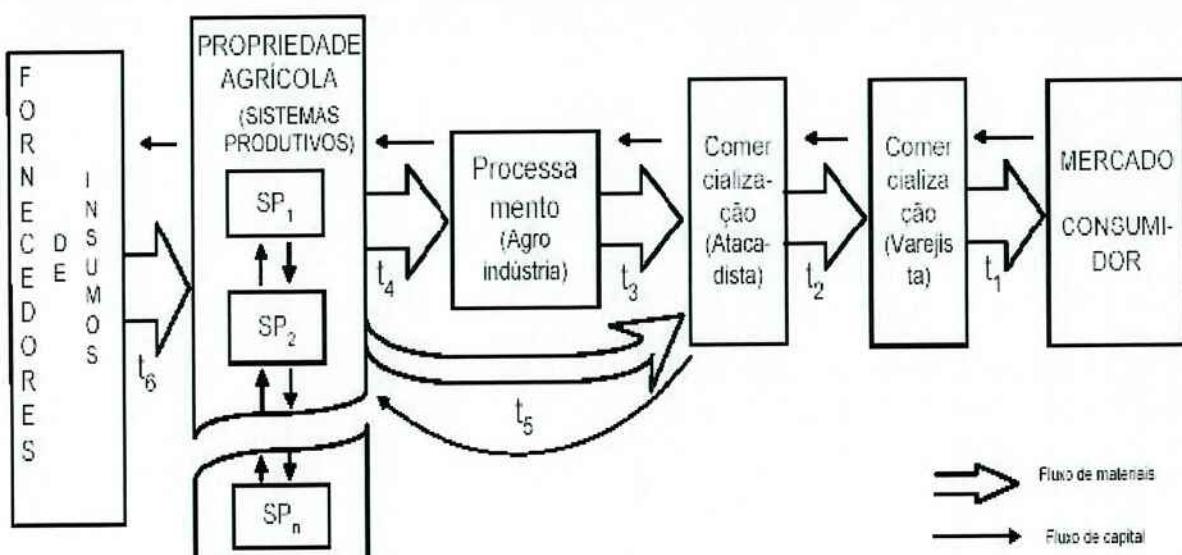
Segundo os padrões internacionais (ISO 8402), rastreabilidade é definida como a habilidade de descrever a história, aplicação, processos ou eventos e localização, de um produto, a uma determinada organização, por meios de registros e identificação (site Fatec).

A rastreabilidade significa que cada etapa do ciclo produtivo de um determinado produto pode seguir o rastro de um insumo e conhecer toda a sua história, antes e depois de cada etapa: conhecendo desde a sua origem até todas as etapas que percorreu para ser utilizado como um insumo para a confecção de um produto, por exemplo. A rastreabilidade significa, portanto, maior informação e responsabilidade, e exige a aplicação de um sistema eficaz de identificação do produto, desde a sua produção até a sua comercialização.

A rastreabilidade é uma garantia de segurança alimentar, já que facilita localizar e retirar do mercado produtos alimentares, no caso de se detectar um provável perigo, em ações que exigem rapidez. Qualquer programa de controle para ser bem-sucedido necessita de um sistema que se baseia na identificação do produto durante todas as suas etapas de produção. Esta identificação permite monitorar o produto em qualquer etapa do seu ciclo de produção.

A rastreabilidade traz a garantia de transparência ao consumidor do conteúdo/origem do produto que lhe é oferecido para a compra, mediante uma rotulagem precisa, especialmente onde o produto final tem características que não podem ser prontamente testadas. A rastreabilidade é fundamental para garantir e controlar a qualidade em estágios particulares do ciclo produtivo. Em cada etapa da cadeia produtiva (Figura 1) deve-se realizar o controle de qualidade para garantia da segurança do produto final, disponibilizado para consumo.

 Ambiente Institucional



 Ambiente Organizacional

t = transações

Figura 1 – Modelo geral da cadeia produtiva (Zylbersztajn, 1994, adaptado)

2.2 RASTREABILIDADE NO MUNDO

Devido às várias crises de alimentos observadas nos últimos anos há um consenso mundial com a preocupação cada vez maior em relação à rastreabilidade de produtos alimentícios. Podemos citar vários acontecimentos que foram os responsáveis por essa crescente preocupação com a rastreabilidade da cadeia produtiva dos alimentos, dentre eles os principais são os causados pelos surtos de febre aftosa e pela Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) ou doença da vaca louca, seguidos pela polêmica discussão e incertezas sobre os efeitos dos alimentos geneticamente modificados, além de contaminações microbiológicas, resíduos químicos, pesticidas, hormônios etc. (Jaccoud, 1998).

Em consequência desses incidentes em 28 de janeiro de 2002 foi promulgado o Regulamento (CE) Nº 178/2002 do Parlamento Europeu e Conselho

(PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPÉIA, 2002). No artigo 18º, foram definidas responsabilidades e regras que deveriam ser seguidas por todos envolvidos nas diversas etapas de produção dos produtos alimentícios seja por países pertencentes ou não à comunidade européia. Esse regulamento se tornou obrigatório a partir de 1º de janeiro de 2005 e, consequentemente, todo o produto que fosse exportado para a comunidade européia teria que possuir dados de rastreabilidade de toda a sua cadeia produtiva a fim de cumprir as regras contidas nesse regulamento.

A Holanda está entre os países que possuem os mais eficientes sistemas de rastreabilidade de animais, ou seja, possuem o mais eficiente controle de dados sanitários, produtivos e genéticos do mundo. De acordo com Kees van Velzen, membro da Associação Holandesa de Pecuária de Corte da Holanda, há pelo menos uma década todo o rebanho holandês é identificado de forma obrigatória. A forma de identificação dos animais iniciou-se através de brincos visuais evoluindo para os eletrônicos que usados atualmente.

Existe no Brasil um grande rigor quanto à qualidade da carne bovina principalmente a que é exportada devido a isso se criou o SISBOV (Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos). O objetivo do SISBOV é registrar e identificar o rebanho bovino e bubalino do território nacional possibilitando o rastreamento do animal desde o nascimento até o abate, disponibilizando relatórios de apoio à tomada de decisão quanto à qualidade do rebanho nacional e importado.

A identificação de cada animal com os seus dados de rastreabilidade pode ser feita de várias maneiras, dentre elas as mais comuns são: um brinco e um dispositivo eletrônico, o número do manejo do SISBOV marcado a fogo no corpo do animal ou um dispositivo único com identificação visual ou eletrônica.



Figura 2 – Brinco com a identificação Visual e com a Eletrônica (Bras-Tag, 2007)

A norma ABNT ISO 22000 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006) também trata da rastreabilidade aplicada a organizações produtoras de alimentos, em seu item 7.9:

A organização deve estabelecer e aplicar um sistema de rastreabilidade que permita a identificação de lotes de produtos e sua relação com lotes de matérias-primas, processamento e registros de liberação.

O sistema de rastreabilidade deve ser capaz de identificar o material recebido de fornecedores diretos e a rota inicial de distribuição do produto final.

Os registros de rastreabilidade devem ser mantidos por um período definido para a avaliação do sistema, de modo a permitir o tratamento adequado de produtos potencialmente inseguros e no eventual recolhimento do produto. Os registros devem estar de acordo com os requisitos estatutários e regulamentares e requisitos de clientes e podem, por exemplo, ser baseados na identificação do lote do produto final.

Esses são alguns exemplos de como a rastreabilidade em produtos alimentícios está sendo implantada no mundo.

2.3 RASTREABILIDADE NA INDÚSTRIA VINÍCOLA

A rastreabilidade na cadeia produtiva da indústria vinícola começou a ganhar destaque após a exigência legal imposta pela comunidade européia, conforme elucidado anteriormente, que é uma das principais regiões para as quais os vinhos produzidos no Brasil são exportados. E, existe também o problema da segurança

alimentar que ocorre com menor gravidade nos vinhos. Porém, já foram constatados alguns casos de contaminação de vinhos dentre os quais podemos citar a contaminação de vinho por ocratoxina A, substância nefro-tóxica produzida por fungos, detectada em vinhos pela primeira vez na década de 1990 (VARGA; KOZAKIEWICZ, 2006) além da contaminação da cortiça utilizada em rolhas por pesticidas clorados, antiga preocupação da indústria vinícola (STRANDBERG; HITES, 2001) por causar significativas perdas à produção.

A seguir segue um modelo simplificado/resumido da cadeia produtiva do vinho, desde a uva no parreiral até o vinho engarrafado disponível no varejo.

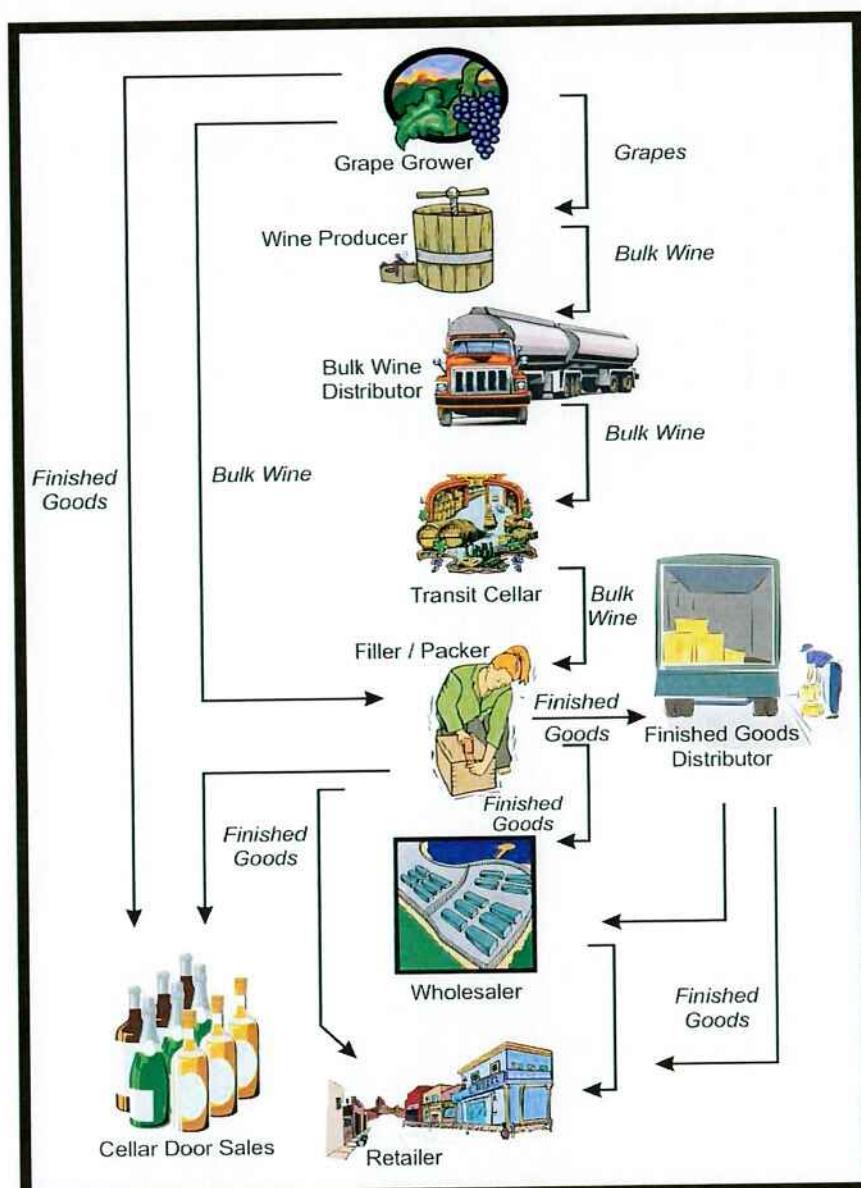


Figura 3 – Modelo completo da cadeia produtiva do vinho (Grupo GS1, 2005)

A cadeia produtiva completa do vinho pode ser dividida em 7 grandes etapas: Plantio/Colheita da Uva (Grape Grower), Produção do Vinho (Wine Producer), Distribuidor do Vinho Bruto (Bulk Distributor), Adega (Transit Cellar), Enxedor/Encaixotador (Filler/Packer), Mercadoria Pronta para ser Distribuída (Finished Goods Distributor) e Varejista (Retailer).

Porém as principais etapas para a obtenção dos dados de rastreabilidade do vinho são as duas primeiras (Plantio/Colheita da Uva e Produção do Vinho). Logo se dá, no fluxograma abaixo, um maior detalhamento dessas duas etapas (em cada etapa do fluxograma, vários dados são armazenados pelo sistema de rastreabilidade).

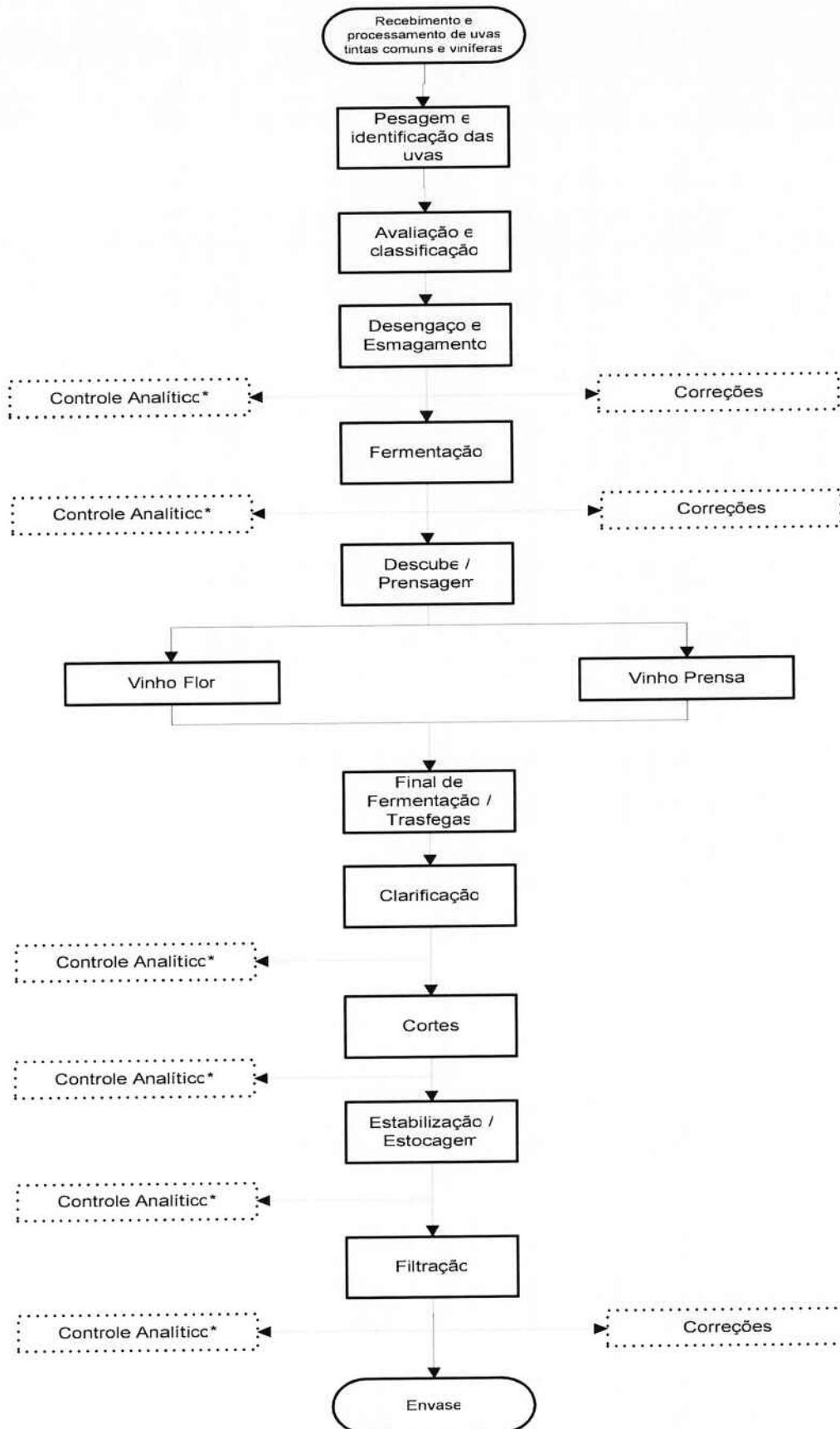


Figura 4 – Etapas da produção do vinho (Gogliano Sobrinho, O., 2007)

- **Recebimento, Identificação, Avaliação e Pesagem da Uva** - nestas etapas a uva vem de diferentes produtores e para cada qual é gerado um documento de controle com várias informações relativas aos produtores e diferentes tipos de uvas.
- **Desengace e Esmagamento** - etapa que consiste em primeiramente separar o engaço (cabinho) do cacho da uva e posteriormente esmagar os grãos da uva para a posterior extração do mosto.
- **Prensagem, Escorramento e Esgotamento estático da uva** - o objetivo é separar o mosto ou vinho (fase líquida) das cascas e sementes (fase sólida).
- **Debourgabé** - consiste na limpeza prévia do mosto. Exclusiva para vinificação em branco. Nesta etapa ocorre a transferência do mosto de um recipiente para outro.
- **Fermentação** - esta é fase principal quando se fala de vinificação. É onde os açúcares transformam-se em álcool e gás carbônico, pela ação de leveduras. Onde o mosto deixa de ser mosto e passa a ser vinho.
- **Corte** - consiste na mistura de diferentes lotes de vinhos a fim de chegar num produto final de qualidade superior aos lotes originais. Também tem por objetivos atingir um determinado “padrão” de qualidade definida para cada marca por cada empresa.
- **Clarificação e Estabilização** - Etapas que visam dar limpidez e estabilidade ao vinho, retirando dele as substâncias que estão ou que poderão no futuro lhe transmitir alguns defeitos visuais, olfativos, gustativos ou microbiológicos.
- **Estocagem do vinho** - esta etapa consiste da estocagem, ou seja, a simples guarda do vinho em recipientes de aço inox, pipas de madeira, piletas ou mesmo o envelhecimento do vinho em barricas de carvalho.
- **Envase** - nesta etapa encaminha-se o vinho para o engarrafamento. No envase não há maiores preocupações com a rastreabilidade do vinho e sim com os materiais de embalagem (garrafa, rolha, cápsula, rótulos, caixa...) e com a identificação de todos estes materiais.

Além dos dados colhidos durante as etapas de produção citadas acima (dados legais) pode-se incluir também outras tipos de informações de interesse do mercado consumidor, por exemplo, parâmetros físicos e químicos e outros índices de qualidade.

Alguns consórcios de produtores de vinhos no exterior já estão adotando esse procedimento tais como a Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, em Portugal (COMISSÃO DE VITICULTURA DA REGIÃO DOS VINHOS VERDES, 2006), e o Consórcio dos Produtores do Vinho Brunello di Montalcino, na Itália (CONSORZIO DEL VINO BRUNELLO DI MONTALCINO, 2006). Em seus sites na Internet, os consumidores encontram informações detalhadas sobre cada garrafa de vinho produzida, a partir de seu número de série único, tais como teor alcoólico, extrato seco líquido, acidez total, identificação do produtor e outras (GOGLIANO SOBRINHO, 2007).

Existem diversos trabalhos sendo desenvolvidos focando a rastreabilidade na Indústria Vinícola dentre eles podemos citar o desenvolvido pelo GS1 cujo, objetivo é promover e demonstrar as normas e princípios para a implantação de sistemas de rastreabilidade. Eles são baseados nas melhores práticas de aplicação de sistemas automatizados com a utilização de padrões globais. Um outro objetivo importante desse grupo é promover o conceito de rastreabilidade através da conscientização das empresas dando foco para a sua importância na redução de riscos e aumento da segurança do consumidor.

Há um outro trabalho de relevante importância publicado pela Federação Européia dos Importadores e Distribuidores de Vinho e Bebidas Destiladas (EFWSID, 2001). Este trabalho contém uma metodologia bastante prática para a coleta de informações de rastreabilidade na indústria vinícola, ajudando as companhias a conseguirem o máximo de informações relevantes mantendo o mínimo de registros armazenados com o menor custo possível. Ele foi desenvolvido com a ajuda de duas especialistas (Angela Muir MW e Cécile Bréban) a fim de garantir as melhores práticas na indústria vinícola do mundo.

Na área acadêmica existem alguns pesquisadores que têm estudado o tema rastreabilidade na indústria vinícola, dentre eles os mais importantes são os seguintes:

- NATALE; GLIELMO e VASCA (2002), pesquisadores da Università degli Studi del Sannio in Benevento, Itália, sugerem uma modelagem de dados adequada à caracterização do processo produtivo do vinho.
- Na Suíça, INGENSAND; CALOZ e PYTHOUD (2005), apresentam um sistema computacional com o enfoque de utilização coletiva. Seu objetivo, no entanto, está mais voltado à coleta de dados de produção vitivinícola associados às condições geográficas individuais dos diversos produtores.

3 MODELO DE NEGÓCIO

3.1 VANTAGENS

Contar com um sistema de rastreabilidade não significa apenas cumprir com a norma da CE 178/2002 a qual obriga a adotar uma solução a partir do ano de 2005, como também gera outras inúmeras vantagens como:

- Identificação das matérias-primas, insumos, equipamentos, etc.
- Controle e otimização dos processos produtivos;
- Redução dos custos operacionais;
- Localização imediata de lotes caso ocorra um eventual problema.

Além disso, os usuários do sistema de rastreabilidade podem tirar proveito desse sistema para adicionar informações que agreguem valor ao vinho com o intuito de melhorar a imagem do produto além de ser uma forma de conquistar novos clientes além de fidelizar seus antigos compradores.

Considerando as facilidades que este sistema traz ao público consumidor, pode-se que dizer que com a utilização do gerenciador de estoque o cliente pode obter informações (tipo de uva, acidez, teor alcoólico, dicas como com qual tipo de carne o vinho combina entre outras) instantâneas do vinho que irá consumir em um restaurante sofisticado ou que irá comprar em uma adega.

Com a utilização do comparador de preços o cliente faz uma pesquisa entre os vinhos cadastrados em todas as adegas que possuam esse sistema. Nessa pesquisa ele utiliza filtros para delinear os resultados de acordo com o seu interesse. O resultado da pesquisa fornece ao cliente uma lista de vinhos com seus respectivos preços e adega ou restaurante ao qual pertence. Comparando os preços entre as diversas adegas ou restaurantes o cliente pode, por exemplo, comprar o vinho que deseja na adega ou restaurante que possui o menor preço.

3.2 PROBLEMAS RESOLVIDOS

Conforme elucidado anteriormente, a União Européia exige a rastreabilidade de todos os produtos alimentícios, categoria na qual o vinho se encaixa. Além da União Européia, outros países sinalizam com a adoção dessas exigências e as exportações brasileiras poderão ser prejudicadas. Outros países produtores de vinho já possuem sistemas de rastreabilidade que atendem às exigências da União Européia e, portanto possuem vantagem competitiva sobre os produtores brasileiros.

Além dos problemas de ordem legal, um outro problema que a rastreabilidade pode ajudar a solucionar é o do baixo valor do vinho brasileiro no mercado internacional. Conforme se observa na tabela abaixo, apesar do valor do litro de vinho exportado ter aumentado nos últimos anos, ele ainda pode ser considerado bastante baixo quando comparado a países como França, Itália e Espanha que possuem um valor unitário acima de 3,00 US\$/litro, sem contar que o aumento do valor do vinho levaria a uma procura maior dos produtores em vender seus produtos ao mercado externo visto que o percentual médio da produção de vinho brasileiro que é comercializada fora do país está em torno de apenas 1% da produção total.

| Ano | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Quantidade Exportada (litros) | 2.250.037 | 1.380.445 | 2.801.995 | 3.529.789 | 3.415.316 |
| Valor (US\$) | 1.082.939 | 672.524 | 1.590.613 | 2.566.000 | 2.658.107 |
| Valor Unitário (US\$/litro) | 0,48 | 0,49 | 0,57 | 0,73 | 0,78 |

Tabela 1 – Exportação do Vinho Brasileiro. (Fonte: Embrapa/CNPUV)

Além disso, vinhos de menor qualidade que o brasileiro, mas produzidos por países que já possuem a rastreabilidade, como o Chile, entram no mercado internacional com um valor acima do registrado pelos produzidos no Brasil. A rastreabilidade ajudará a melhorar a imagem que o vinho brasileiro possui no exterior e assim valorizará o produto, elevando as atuais baixas taxas de exportação

do vinho brasileiro além de ajudar a diminuir o déficit atual entre importação e exportação como pode ser visto do gráfico abaixo:

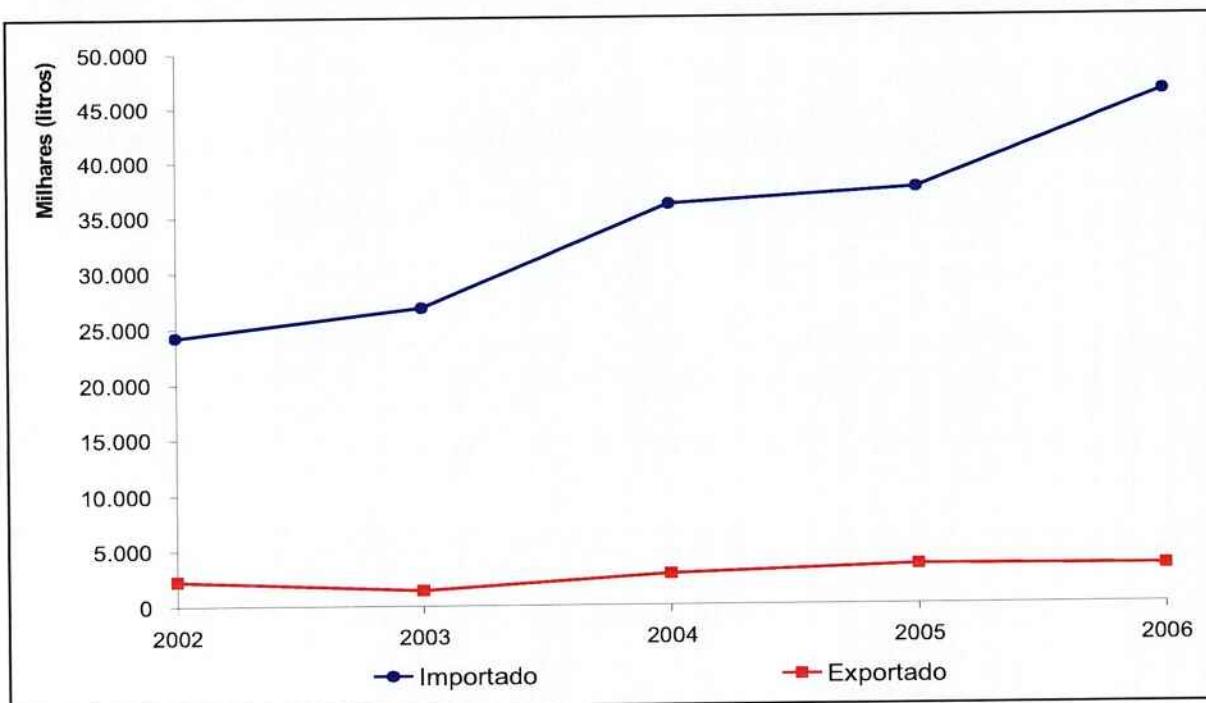


Figura 5 – Gráfico da Importação X Exportação de Vinhos no Brasil.

(Fonte: Embrapa/CNPUV)

Outro problema que a rastreabilidade pode ajudar a solucionar é o da imagem do vinho brasileiro no mercado interno, pois os próprios consumidores brasileiros passarão a desmistificar a idéia de que o vinho nacional não é de boa qualidade a partir do momento que perceberem que o Brasil leva a sério a produção de vinhos ao usar técnicas como a rastreabilidade e começarão a consumir mais essa bebida, já que o brasileiro possui um baixo índice de consumo de vinho quando comparado a outros países como pode ser visto na tabela abaixo, e que pode ser causado principalmente pela imagem ruim que o vinho do país possui internamente, o que leva os brasileiros a optarem por consumir o vinho importado e, portanto, acabam consumindo pouco devido ao alto preço para a aquisição da bebida.

| País | Consumo (litros/habitante) | País | Consumo (litros/habitante) |
|-----------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| França | 54,8 | Chile | 15,9 |
| Portugal | 47,9 | Estados Unidos | 8,2 |
| Argentina | 28,6 | África do Sul | 7,8 |
| Austrália | 21,9 | Brasil | 1,8 |

Tabela 2 – Consumo anual de vinho per capita. Fonte: OIV/2004

3.3 FALHAS

Como qualquer projeto de engenharia, o produto aqui apresentado está sujeito a falhas e imperfeições.

As informações serão inseridas no sistema por funcionários das vinícolas ou por aparelhos que captam essas informações automaticamente durante o processo de produção do vinho e a credibilidade dessas informações dependem de não haver má fé ou erros dos operadores e de os aparelhos estarem funcionando corretamente. Entretanto, caso haja erros nas informações disponibilizadas, os encargos legais recairão sobre os fornecedores das informações, ou seja, as vinícolas.

Além desse problema, como o portal estará disponível na web, ele estará sujeito aos problemas diversos da rede.

3.4 MERCADO

O mercado do produto gerado é basicamente composto de vinícolas que produzem vinhos de alta qualidade. Vinhos de alta qualidade tendem a ter preços mais elevados, o que ajuda a diluir os custos gerados pela introdução da rastreabilidade.

Além disso, pode-se pensar na adoção do sistema por um grupo de vinícolas, o que ajuda a diluir ainda mais os custos. Conforme dito anteriormente, no início o produto terá como alvo uma ou mais vinícolas da Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos (APROVALE).

Existe também o mercado representado pelas adegas e restaurantes sofisticados que podem adotar o gerenciador de estoques como uma forma de disponibilizar informações do vinho no ato que o cliente comprá-lo ou consumi-lo.

3.5 CUSTOS

Os recursos e infra-estruturas necessários levantados para o desenvolvimento do projeto são os seguintes:

Hardware – será necessário um microcomputador para o desenvolvimento do projeto que gera um custo fixo.

Software – o projeto será desenvolvido utilizando softwares livres, ou seja, o custo com os softwares necessários para o desenvolvimento é zero.

Será utilizado também o equipamento de leitura de tags RFid necessário para fazer a leitura do código único de cada tag para o sistema desenvolvido. Esse equipamento gera um custo fixo para o projeto.

Esses custos citados acima não irão impactar no preço final do vinho, pois o custo de uma tag, por exemplo, é irrelevante em comparação com o preço de mercado do vinho (as tags serão utilizadas em vinhos que possui uma maior qualidade, ou seja, os vinhos que possuem um valor mais elevado no mercado)

Há um custo fixo de estudo que é dedicado para o desenvolvimento do projeto, como a aquisição de material para a aprendizagem dos softwares necessários para o desenvolvimento do projeto, o custo relacionado com o tempo gasto para tal aprendizado, além do tempo gasto com pesquisa e estudo para entender todo o processo de fabricação do vinho e de que forma a rastreabilidade será incorporada nesse ciclo de produtivo. Nesse projeto foram envolvidas um total de 5 pessoas dedicando cerca de 8 horas semanais para a aquisição de informações que são relevantes para os clientes que utilizarão o sistema e para o desenvolvimento do próprio projeto.

4 CONCEITOS E TECNOLOGIAS

4.1 COMPARATIVO DE TECNOLOGIAS

Antes de serem desenvolvidos os produtos deste projeto, sentiu-se a necessidade de escolha de uma tecnologia que melhor se adequasse ao âmbito do projeto. Para tanto, determinou-se que seriam listadas e avaliadas as tecnologias para as seguintes áreas:

- Plataforma;
- Editor de imagens.

As tecnologias e ferramentas deveriam atender aos requisitos básicos do projeto: baixo custo, facilidade de customização e desenvolvimento. Imaginando que os serviços dependem da agregação de muitas vinícolas, sendo que essas não estariam dispostas a investir grande quantia em desenvolvimento e adaptação dos seus atuais sistemas, concluiu-se que esses requisitos eram imprescindíveis.

Além disso, foi levada em consideração a experiência de uso de PHP para desenvolvimento do co-orientador do projeto Eng. Osvaldo Gogliano Sobrinho, contando inclusive com ambiente de desenvolvimento já disponível.

4.1.1 PLATAFORMA

Foram consideradas as três plataformas mais utilizadas pelo mercado:

- LAMP;
- .NET;

- JAVA EE.

LAMP é um acrônimo para uma solução combinando softwares de código aberto: **L**inux (sistema operacional), **A**pache (servidor web), **M**ySQL (sistema de gerenciamento de banco de dados) e **P**HP (linguagem de programação). Atualmente, além de PHP, também são consideradas as linguagens PERL e Python, mas neste projeto será considerado apenas o uso de PHP.

.NET é uma plataforma da Microsoft para o desenvolvimento de aplicações web. Trata-se de uma plataforma baseada no Framework .NET e, sendo assim, possibilita o uso de outras linguagens como C# e Visual Basic .Net.

JAVA EE (JAVA Platform Enterprise Edition) é uma plataforma da Sun Microsystems voltada para aplicações multicamadas, baseadas em componentes executados em um servidor de aplicações.

A tabela a seguir lista os principais aspectos dessas três soluções:

| Aspecto | LAMP | .NET | JAVA EE |
|-----------------------------------|---|---|---|
| Custo de licença | Não há | Existe | Não há |
| Suporte | Amplio suporte gratuito na Internet e também vasta possibilidade de consultoria paga. | Amplio suporte gratuito na Internet e também vasta possibilidade de consultoria paga. | Amplio suporte gratuito na Internet e também vasta possibilidade de consultoria paga. |
| Plataforma Desenvolvimento | Múltipla | Microsoft Windows | Múltipla |
| IDE | Eclipse Entre outros | Visual Studio | Eclipse Netbeans Entre utros |
| Linguagem | PHP PERL Python | C# Visual Basic.NET Jscript.NET Python | JAVA |

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| | Perl | | |
| | Java (J#) | | |
| | COBOL | | |
| | Eiffel | | |
| | Delphi | | |
| Linguagem | | | |
| orientada a | Não | Sim | Sim |
| objeto (OO) | | | |
| Geração de | | | |
| HTML | | | |
| dependendo do | | | |
| navegador (evita | Não | Não | Sim |
| incompatibilidade | | | |
| de navegador) | | | |
| Disponibilidade | Grande | Grande | Grande |
| de componentes | disponibilidade (gratuitos e pagos) | disponibilidade (gratuitos e pagos) | disponibilidade (gratuitos e pagos) |

Tabela 3 – Comparativo entre Java EE, .Net e LAMP

A tabela acima busca apenas listar os aspectos das três soluções. Não há a intenção de fazer uma comparação qualitativa das mesmas. Uma breve busca na Internet possibilita encontrar diversos benchmarks entre as três soluções com os mais diversos resultados. Esses resultados causam fervorosas discussões, sem que uma conclusão definitiva e racional possa ser tomada.

A solução da Microsoft, .NET, exige um custo de licença que pesa contra essa solução. Uma das defesas alegadas pelo fabricante é que o ganho em produtividade e os custos adicionais existentes para todas as soluções, como contratação de pessoal especializado, mais do que compensam a adoção da solução. Além disso, por se tratar de um projeto acadêmico, a empresa disponibiliza as ferramentas necessárias sem quaisquer custos. Outro ponto que pesa contra a solução .NET é a necessidade de desenvolvimento utilizando a plataforma Microsoft Windows.

As três soluções possuem amplo suporte gratuito na Internet. Todas elas possuem páginas e fóruns na Internet com vasto material, com tutoriais e exemplos. Outro ponto analisado foi a IDE, acrônimo para Interface Development Environment. Trata-se do ambiente integrado para desenvolvimento de software. A solução da Microsoft exige o uso do Visual Studio, ferramenta geralmente muito bem avaliada pelos desenvolvedores. Para a solução LAMP, a IDE mais utilizado é o Eclipse, que possui amplo suporte e também é muito bem avaliado pelos desenvolvedores. No caso da solução da Sun Microsystems, outra possibilidade além do Eclipse é o Netbeans, disponibilizado e desenvolvido pela própria Sun Microsystems, e que também recebe muitos elogios dos desenvolvedores.

O grupo conclui que as três soluções se adéquam ao escopo do projeto. Apenas um estudo mais bem detalhado, que envolveria teste e pesquisas, possibilitaria uma escolha baseada nos aspectos qualitativos das três soluções. Esse estudo demandaria muito tempo e não faz parte do escopo do projeto.

Entretanto, alguns fatores fazem com que a escolha penda para a solução LAMP. A possibilidade de contar com um ambiente de desenvolvimento já pronto e a experiência de desenvolvimento do co-orientador do projeto pesam a favor dessa solução. Dessa forma, fica definido o uso da solução LAMP. Como IDE, utilizar-se-á a ferramenta Eclipse por contar com o conhecimento e experiência de uso de todos os membros do grupo. A linguagem de programação adotada como já explicitado, será o PHP.

4.1.2 EDITOR DE IMAGENS

Algo muito importante no desenvolvimento web é o software editor de imagens. Ele possibilita melhorias visuais que dão às páginas web melhor aparência, auxiliando na usabilidade.

Entre as possibilidades encontradas no mercado, destacam-se:

- Adobe Photoshop;
- GIMP.

O Adobe Photoshop é a mais bem reconhecida solução do mercado. Entretanto, trata-se de um software pago e não dispõe de uma versão para uso acadêmico. Por outro lado, o GIMP, GNU Image Manipulation Program, é gratuito e dispõe de todas as funcionalidades básicas necessárias. Por se tratar de um projeto acadêmico que não necessita de grandes efeitos visuais, a ferramenta adotada será o GIMP.

4.2 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor), originalmente conhecida como Personal Home Pages, é uma linguagem script de código aberto utilizada para a geração de páginas web dinâmicas, similar ao ASP da Microsoft ou ao JSP da Sun, e que é embutida em páginas HTML e interpretada no servidor.

A maior parte da sua sintaxe foi tomada das linguagens C, Java e Perl, além de algumas características específicas do PHP. O objetivo da linguagem é permitir a geração rápida de páginas dinâmicas.

O programa PHP é executado no servidor e o resultado, que é geralmente uma página HTML, é enviado ao navegador. Uma ilustração de como funciona o PHP pode ser vista na figura 6.

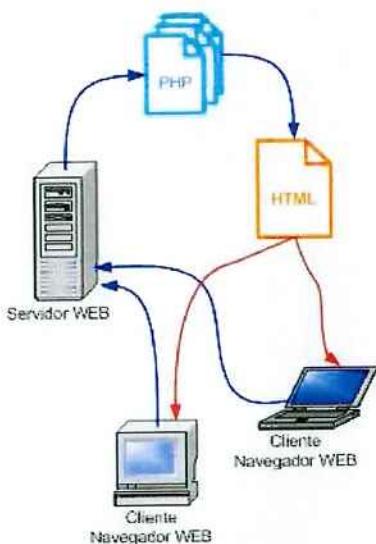


Figura 6 – Funcionamento do PHP.

Como o PHP se executa no servidor, é permitido o acesso aos recursos que o servidor possui como um banco de dados, por exemplo. Além disso, não é necessário que o navegador tenha suporte ao PHP, no entanto, para que as páginas PHP funcionem, o servidor deve suportar PHP.

Por também ser uma linguagem livre, ela possui uma grande quantidade de características que a torna ideal para a criação de páginas web dinâmicas como:

- Suporte para uma grande quantidade de Banco de Dados;
- Integração com várias bibliotecas externas;
- Rapidez;
- Suporte a diversas plataformas;
- Fácil manutenibilidade;
- Distribuído de forma gratuita através de uma licença aberta.

4.3 MySQL

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional que foi criado pela empresa sueca MySQL AB, a qual tem o direito do código fonte do servidor SQL assim como da marca.

MySQL é um software de código aberto, licenciado sobre a GPL da GNU, apesar da MySQL AB distribuir uma versão comercial na qual sua única diferença se deve ao suporte técnico prestado e a possibilidade de integrar este gerenciador em um software proprietário.

A linguagem de programação que utiliza MySQL é a Structured Query Language (SQL) que foi desenvolvida pela IBM em 1981 e desde então é utilizada nos bancos de dados relacionais.

As vantagens do MySQL são:

- Velocidade ao realizar as operações, o que o torna um dos gerenciadores com melhor rendimento;

- Baixo custo em requisitos para a elaboração de bancos de dados, já que devido a seu baixo consumo pode ser executado em uma máquina com escassos recursos sem nenhum problema;
- Facilidade de configuração e instalação;
- Suporta uma grande variedade de Sistemas Operacionais;
- Baixa probabilidade de corromper dados, inclusive se os erros não se produzem no próprio gerenciador, mas sim no sistema no qual está;
- Conectividade e segurança.

4.4 WEB-SERVICE

Um WebService (Serviço Web) é um componente de software que se comunica com outras aplicações codificando as mensagens em XML e enviando estas mensagens através de protocolos padrões da Internet tais qual o Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Intuitivamente, um WebService é similar a um local na web que não conta com uma interface de usuário e que dá serviço às aplicações. Um WebService, em vez de obter solicitações desde o navegador e retornar páginas web como resposta, o que faz é receber solicitações através de uma mensagem formatada em XML desde uma aplicação, realiza uma tarefa e devolve uma mensagem de resposta também formatada em XML.

Empresas líderes estão utilizando SOAP como padrão para as mensagens dos WebServices. Uma mensagem SOAP parece a uma carta: contém um cabeçalho com a direção do receptor da mensagem, um conjunto de opções de entrega (tal qual a informação de encriptação), e um corpo com informações ou dados da mensagem.

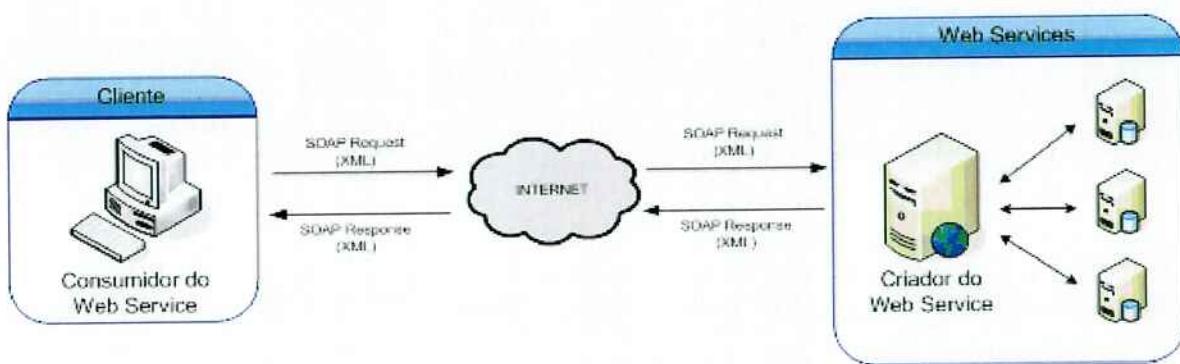


Figura 7 – Funcionamento do WebService.

Os requisitos de um WebService são:

- *Interoperabilidade*: Um serviço remoto deve permitir sua utilização por clientes de outras plataformas.
- *Usabilidade com a Internet*: A solução deve suportar clientes que accessem aos serviços remotos pela internet.
- *Interfaces fortemente tipadas*: Não deve haver ambigüidade a respeito do tipo de dado enviado e recebido desde um serviço remoto. Mais ainda, os tipos de dados definidos no serviço remoto devem corresponder razoavelmente bem com os tipos de dados da maioria das linguagens de programação.
- *Possibilidade de aproveitar os padrões da Internet existentes*: A implementação do serviço remoto deve aproveitar padrões de Internet existentes tanto quanto seja possível e evitar o reinvento de soluções para problema que já foram solucionados. Uma solução construída sobre um padrão da Internet amplamente adotado pode aproveitar conjuntos de ferramentas e produtos existentes criados para tal tecnologia.
- *Suporte para qualquer linguagem*: A solução não deve se prender a uma linguagem de programação particular como, por exemplo, Java RMI está ligada completamente à linguagem Java. Seria muito difícil invocar funcionalidade de um objeto Java remoto desde Visual Basic ou PERL. Um cliente deve ser capaz de implementar um novo Web Service existente independentemente da linguagem de programação.

- *Suporte para qualquer infra-estrutura de componente distribuída:* A solução não deve estar fortemente ligada a uma infra-estrutura de componentes em particular. Portanto, não se deve requisitar a compra, instalação ou manutenção de uma infra-estrutura de objetos distribuídos, apenas construir um novo serviço remoto utilizando um serviço existente.

4.5 HTML

HTML (HyperText Markup Language) é uma linguagem bem simples que permite descrever hipertexto, ou seja, texto apresentado em uma forma estruturada e agradável, com links que conduzem a outros documentos ou fontes de informação relacionados, e com inserções multimídia (gráficos, sons, etc.). A descrição se baseia em especificar no texto a estrutura lógica do conteúdo (títulos, parágrafos de texto normal, enumerações, definições, etc.) assim como os diferentes efeitos que se queira dar (especificar os lugares do documento onde se deve colocar negrito ou um gráfico determinado) e deixar que logo a apresentação final deste hipertexto se realize por um programa especializado como o Netscape, Firefox, Internet Explorer, etc.

HTML é a linguagem com a qual se escrevem as páginas web. Pode-se resumir a filosofia do HTML com os seguintes pontos:

- É muito simples;
- Não existem variáveis;
- Não se compila;
- É uma linguagem interpretada;
- As instruções se chamam tag's;
- Permite escrever hipertexto.

Uma característica do HTML é a passividade, isto é, é uma linguagem que não interage com o usuário. Simplesmente se baixa o código HTML do servidor para

o navegador do cliente que o interpreta e mostra ao usuário, como pode ser visto na figura 8.



Figura 8 – Funcionamento do HTML.

De uma forma direta, um documento HTML não pode pedir informação ao usuário e processá-la. Por isso não se considera HTML como uma linguagem de programação.

Uma das características mais importantes do HTML é o hipertexto. Isso quer dizer que as páginas não são elementos isolados, mas sim que estão unidas a outras através dos links. Graças a estes links o usuário da internet pode clicar sobre um texto de uma página para navegar até outra página. Será questão do programador da página inicial decidir que palavras ou frases serão ativas e para onde conduzirá ao clicar sobre elas.

4.6 JAVASCRIPT

JavaScript é uma linguagem de scripts compacta baseada em objetos. Originalmente era denominada LiveScript e foi desenvolvida pela Netscape para o seu navegador Netscape Navigator 2.0. Atualmente, o JavaScript é executado na maioria dos navegadores atuais como o Internet Explorer, Firefox, Opera, etc.

JavaScript permite a realização de aplicações de propósito geral através da internet e apesar de não ter sido projetada para o desenvolvimento de grandes

aplicações, é suficiente para a implementação de aplicações internet completas ou interfaces internet para outras aplicações mais complexas.

JavaScript se baseia na linguagem Java no seu uso e sintaxe, embora seja interpretada e não compilada. Isso significa que o código da aplicação JavaScript é transferido com o texto ao navegador junto com o HTML. Este código então se executa dentro do navegador, o que torna possível o desenvolvimento de aplicações simples com interatividade para o usuário.

O núcleo de JavaScript contém um conjunto central de objetos como objetos matemáticos (Math) além de um conjunto central de elementos das linguagens como operadores e sentenças. O núcleo de JavaScript pode ser estendido para uma variedade de propósitos complementando-os com objetos adicionais. Por exemplo:

- *JavaScript do lado do Cliente* estende o núcleo da linguagem proporcionando objetos para o controle do navegador e seu DOM (Document Object Model). Por exemplo, as extensões do lado do cliente permitem a uma aplicação colocar elementos em um formulário HTML e responder aos eventos do usuário tais quais os clicks do mouse, entradas de formulários e navegação de páginas.
- *JavaScript do lado do Servidor* estende o núcleo da linguagem proporcionando objetos relevantes para a execução do JavaScript em um servidor. Por exemplo, as extensões do lado do servidor permitem: que uma aplicação se comunique com um banco de dados relacional, proporcionar continuidade da informação desde uma chamada da aplicação a outra ou efetuar a manipulação de arquivos em um servidor.

4.7 CSS

Folhas de Estilo em Cascata (Cascading Style Sheets - CSS) é um mecanismo simples que descreve como se mostra um documento na tela, como se imprime ou inclusive como se mostra a informação presente no documento através

de um dispositivo de leitura. Esta forma de descrição de estilos oferece aos desenvolvedores o controle total sobre estilo e formato de seus documentos.

CSS é utilizado para dar estilo a documentos HTML e XML, separando o conteúdo da apresentação. Os estilos definem a forma de mostrar os elementos HTML e XML. CSS permite aos desenvolvedores web controlar o estilo e o formato de várias páginas web ao mesmo tempo. Qualquer troca no estilo marcado para um elemento no CSS afetará a todas as páginas vinculadas a esse CSS nas quais apareça esse elemento.

Algumas vantagens do CSS são:

- Maior controle sobre a estilização das páginas;
- Melhor usabilidade e visibilidade das páginas;
- Menor tamanho dos arquivos;
- Fácil manutenibilidade;
- Personalização de tag's.

4.8 XML

XML (eXtensible Markup Language) surgiu como uma linguagem de marcação para substituir o HTML. Ambas as linguagens são herdeiras do SGML (Standard Generalized Markup Language, ISO 8879), a linguagem de marcação padrão para a descrição formal e de conteúdo dos documentos, não só para a apresentação destes documentos.

XML é uma linguagem que permite hierarquizar e estruturar a informação e descrever os conteúdos dentro do próprio documento, assim como a reutilização de partes do mesmo. A informação estruturada apresenta vários conteúdos (texto, imagens, áudio, etc.) e formas (tabela de dados, parâmetros de configuração, etc.).

XML constitui a camada mais baixa dentro do nível de aplicação sobre o qual se pode montar qualquer estrutura de tratamento de documentos, até chegar à apresentação. E assim se pode ver o compartilhamento de documentos entre duas aplicações como troca de dados neste nível como pode ser visto na figura 9.

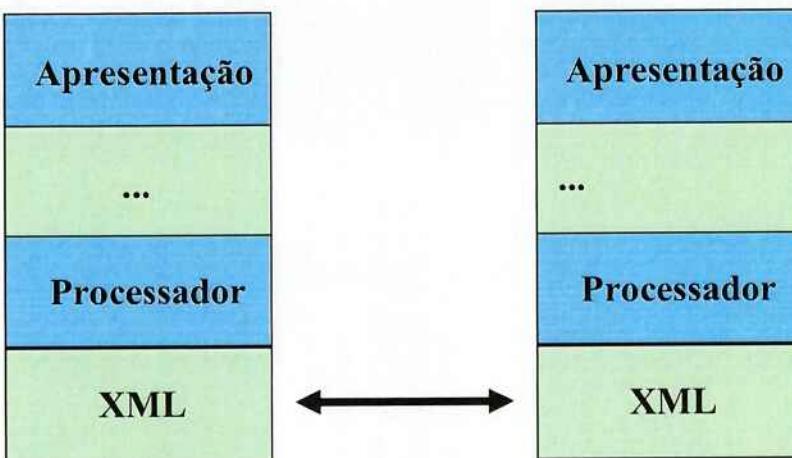


Figura 9 – Funcionamento do XML.

Entre as vantagens de adotar XML podem-se destacar as seguintes:

- Os autores ou provedores podem projetar seus próprios documentos à medida que projetam e inventam suas próprias tag's dependendo das funções que querem dar aos dados.
- A informação contida num documento XML pode ser mais clara e fácil de usar porque as habilidades hiper-textuais do XML são maiores que as do HTML.
- XML oferece mais facilidades para a representação nos navegadores já que elimina muitas das complexidades do SGML.
- A informação se torna mais acessível e reutilizável devido à flexibilidade das tag's de XML que podem ser utilizadas sem ter quer se adaptar às regras específicas de um fabricante como no caso do HTML.

Os principais usos de XML são os seguintes:

- *XML aplicado a web:* permite separar conteúdo e apresentação, e que os mesmos dados se possam mostrar de várias formas diferentes sem muito esforço.
- *XML para a comunicação entre aplicações:* representação dos dados muito simples, fácil de transmitir pela rede, padrão. Nos últimos tempos

este uso está se tornando bastante popular com o surgimento dos serviços web.

- *XML para a configuração de programas:* representação dos dados simples e padrão, em contrapartida com os críticos formatos proprietários.

4.9 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) é um método de identificação automática, baseado em armazenar e recuperar dados remotamente usando dispositivos chamados etiquetas (tags) RFID.

Uma etiqueta RFID é um objeto que pode ser aplicado ou incorporado em um produto, em um animal, ou em uma pessoa com a finalidade de identificação através de ondas de rádio. Algumas etiquetas podem ser lidas a vários metros de distância e fora da linha de visão do leitor RFID.

A maioria das etiquetas RFID contém pelo menos dois componentes. A primeiro é um circuito integrado para armazenamento e processamento de informações, modulando e demodulando um sinal de rádio freqüência. A segunda é uma antena para receber e transmitir o sinal.

Existem três tipos de etiquetas RFID: passiva, ativa ou semi-passiva (também conhecido como bateria-assistida). As etiquetas passivas não requerem nenhuma fonte de alimentação interna, ou seja, são dispositivos puramente passivos (elas são ativas apenas quando um leitor está perto para alimentá-las com energia), enquanto as etiquetas semi-passiva e ativa exigem uma fonte de energia, geralmente uma pequena bateria.

Para se comunicar com o leitor, as etiquetas respondem às consultas (passagem da etiqueta pelo campo gerado pelo leitor) gerando sinais que são lidos pelo leitor RFID.

Existem duas técnicas para a comunicação da etiquetas com os leitores. A primeira é conhecida como *Backscattering*, que é a reflexão das ondas de volta à direção que vieram. Esta técnica é tipicamente utilizada para a leitura em que a etiqueta está longe do leitor.

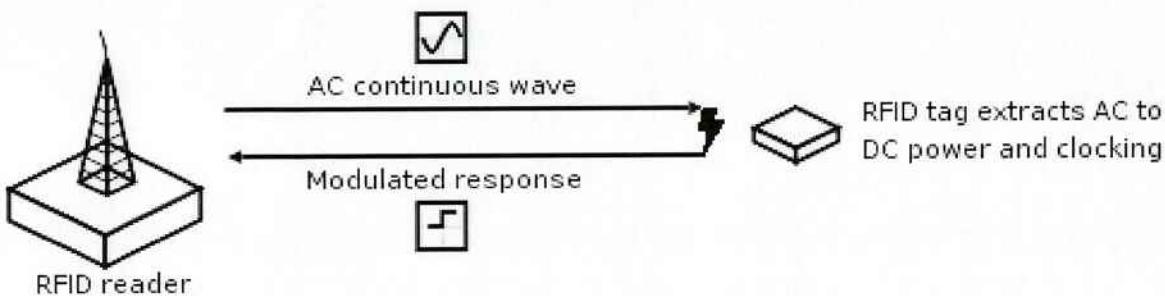


Figura 10 – Exemplo de leitura utilizando Backscattering (RFID HandBook 2006)

A segunda é conhecida como *Load Modulation*. Esta técnica é utilizada para pequenas distâncias (poucos comprimentos de onda de distância). Quando a antena da etiqueta se aproxima da antena do leitor ocorre uma indução criando um campo magnético entre as antenas (as quais podem ser consideradas como se fossem as bobinas de um transformador, a bobina primária no leitor e a secundária na etiqueta). Desta maneira, é possível ler os dados da etiqueta RFID.

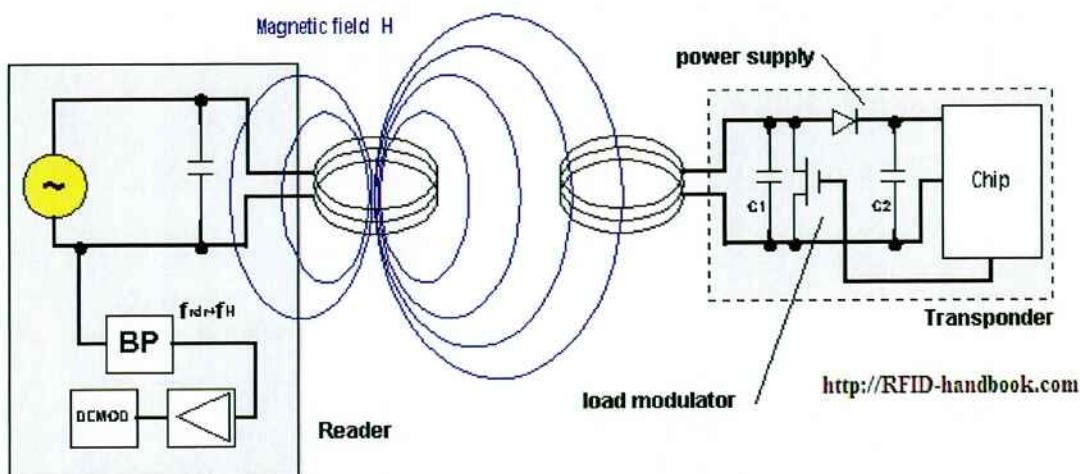


Figura 11 – Exemplo de leitura utilizando Load Modulation (RFID HandBook 2006)

As etiquetas RFID são fortes candidatas para a substituição dos códigos de barras freqüentemente encontrado na maioria dos produtos. Uma vantagem é que as etiquetas RFID possuem um código único, ou seja, há um único código para cada ocorrência de um determinado produto enquanto os códigos de barra são os mesmos para todas as ocorrências de um determinado produto. Devido a essa característica (da etiqueta RFID), um produto pode ser monitorado individualmente

desde seu deslocamento de local para local até chegar nas mãos do consumidor, isso pode ajudar as empresas a combater roubos ou outros tipos de perdas. Além disso, a rastreabilidade dos produtos é bastante auxiliada com etiquetas RFID que contém também o número de série do produto. Isso pode ajudar as empresas a lidar com problemas de qualidade resultando em campanhas de *recall* e auxiliar no monitoramento pós-venda e dos perfis dos consumidores.

Uma outra grande vantagem é a utilização dessa tecnologia com o objetivo de identificar se um determinado produto é falsificado ou não.

Na Rússia uma fabricante de vodka desenvolveu um programa a fim de comprovar a autenticidade de seu produto através de mensagens SMS. A empresa coloca em cada garrafa um selo especial com um código único. Quando esse código é enviado por SMS ao número telefônico da empresa, a pessoa obtém uma resposta imediata sobre a origem do produto (se a bebida é autêntica ou não). Com a utilização desse selo especial ainda é possível haver falsificação, por exemplo, se o falsificador usar sempre um mesmo código válido o celular sempre acusará a garrafa como sendo autêntica. Com a utilização da etiqueta RFID não é possível haver um código idêntico ao outro.

Nesse projeto a tecnologia RFID é utilizada para identificação da garrafa de vinho, possibilitando leitura e rastreamento dos dados de rastreabilidade do vinho produzido. A etiqueta RFID será fixada em cada garrafa de vinho e em conjunto sensores especiais e dispositivos fixos (portais), de mesa ou portáteis (manuais) possibilitam a codificação e leitura dos dados do vinho, principalmente seu código identificador, antes registrado em códigos de barras.

É possível converter facilmente os códigos identificadores existentes atualmente no código de barras para etiquetas RFID através de equipamentos próprios para esta conversão.

5 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

5.1 METODOLOGIA

Por se tratar de um sistema que envolve uma grande interação com o usuário através de uma interface homem-máquina, optou-se pela adoção da metodologia de prototipação, que envolve um ciclo de vida de desenvolvimento dinâmico, procurando-se a cada experimentação das soluções, descobrirem-se novas características de interesse a serem incorporadas ao projeto. Tem-se, assim, uma espiral evolucionária do sistema em implementação, que passa sucessivamente pelas seguintes etapas:

Definição inicial do problema

Cada recurso a ser implementado ou aprimorado foi considerado como um problema inicial, especificando-se as suas principais características.

Modelo do problema

Elabora-se em seguida o modelo do problema proposto, envolvendo os seus aspectos relevantes até então identificados.

Modelo da solução

Elabora-se um modelo de uma possível solução para esse problema.

Implementação da solução

Esse modelo de solução é implementado dentro do ambiente e ferramentas de desenvolvimento disponível.

Aplicação da implementação no problema inicial

O protótipo de solução é depurado, inicialmente procurando-se identificar e remover os erros de implementação, e posteriormente a solução é aplicada no

âmbito do problema, avaliando-se os seus méritos e pontos a serem aprimorados, bem como se procura descobrir novas características do problema que não foram percebidas quando da sua caracterização inicial.

Redefinição do problema e repetição do ciclo

Esta última etapa leva à identificação de novas características do problema que dificilmente seriam percebidas em avaliações teóricas, levando a uma redefinição do problema inicial, repetindo-se assim, as demais etapas até a obtenção de uma solução satisfatória.

5.2 PROTÓTIPOS

No início do projeto, durante sua fase de planejamento, ficou definido que seriam desenvolvidos sete protótipos. Como a fase de desenvolvimento começou a sete meses do final do projeto, foi considerado o prazo ideal de um mês para o desenvolvimento de cada um dos protótipos. A cada um, esse seria analisado e suas funcionalidades revistas e, se necessárias, outras funcionalidades seriam adicionadas, gerando assim uma continuação para que o próximo protótipo fosse iniciado.

A metodologia adotada para o projeto não permitia que fosse feito um detalhamento das funcionalidades do produto completo antes da sua execução. As funcionalidades seriam desenvolvidas conforme o andamento e seguiria a linha que o orientador e os envolvidos no projeto mirassem.

O projeto seguiu o seu planejamento e os sete protótipos planejados foram desenvolvidos e cada um deles formou a base para o próximo. A seguir serão detalhadas as funcionalidades desenvolvidas para cada protótipo.

5.2.1 PRIMEIRO PROTÓTIPO (30/03/2007 A 25/04/2007)

O primeiro protótipo serviu como teste de conceito. A idéia inicial era que se utilizassem as tecnologias para desenvolver um portal simples, apenas com a funcionalidade de busca. Além disso, esse primeiro protótipo possibilitou o aprimoramento do ambiente de desenvolvimento, preparado com a ajuda do co-orientador do projeto, o Eng. Osvaldo Gogliano Sobrinho.

Problema inicial: desenvolvimento de um portal simples, com a funcionalidade de busca de uma garrafa de vinho em um banco de dados e exposição das informações da garrafa de forma estruturada.

Avaliação da solução: o objetivo proposto foi atingido. Entretanto, a solução consistia apenas de um sistema simples de busca, que não utilizava web services para a obtenção de dados de rastreabilidade das garrafas de vinho. Entretanto, esse protótipo foi muito importante para a continuidade do projeto, já que foi no andamento desse que foi montado o ambiente de desenvolvimento.

5.2.2 SEGUNDO PROTÓTIPO (26/04/2007 A 25/05/2007)

A solução do primeiro protótipo resolia o problema inicial, mas não se adequava em muitos pontos ao objetivo do projeto. O segundo protótipo tinha por objetivo avançar no aprendizado e prática das tecnologias envolvidas.

Problema inicial: uso da tecnologia CSS para padronizar o projeto Web. Além disso, montar e definir a paginação do portal público.

Avaliação da solução: a paginação e a padronização CSS foram realizadas adequadamente. Com isso, eventuais mudanças no portal seriam mais simples e não despenderia muito tempo dos envolvidos.

5.2.3 TERCEIRO PROTÓTIPO (26/05/2007 A 25/06/2007)

Com o segundo protótipo foi possível identificar quais seriam as principais dificuldades para a continuidade do projeto. Verificou-se que a parte de web design seria mais simples e que a preocupação deveria ser voltada para a integração do portal com o módulo de rastreabilidade. Para tanto, a próxima etapa foi inserir na busca a integração com um WebService falso, apenas para testar a tecnologia.

Problema inicial: Preparação do portal para integrar ao módulo de rastreabilidade através da criação de um WebService falso, a fim de integrá-lo com a busca já existente.

Avaliação da solução: foi utilizada a extensão PHP SOAP. Verificaram-se as dificuldades de criação e uso de um WebService. Admitiu-se que não haveria problemas na integração com o módulo de rastreabilidade.

5.2.4 QUARTO PROTÓTIPO (26/06/2007 A 25/07/2007)

O quarto protótipo visava integrar ao portal a tecnologia RFid. O objetivo era entender e criar uma possibilidade de integração do leitor de RFid com o portal.

Problema inicial: ausência de integração com o leitor de RFid. Entendimento da tecnologia RFid.

Avaliação da solução: um grande problema foi encontrado com a integração entre PHP e o leitor RFid. O leitor RFid utiliza a porta serial do computador e para que essa entrada pudesse ser lida, o interpretador PHP deveria estar rodando localmente. Como essa situação é completamente inviável para um portal de acesso público para a Internet, concluiu-se que o portal inicialmente não deveria ter possibilidade para uso do leitor.

Essa não seria uma situação que inviabilizaria o uso de RFid no projeto, já que o código RFid pode ser inserido manualmente e é fato que raros são os usuários de Internet que possuem o equipamento leitor de tags RFid.

5.2.5 QUINTO PROTÓTIPO (26/07/2007 A 24/08/2007)

No quarto protótipo verificou-se que o uso do leitor de RFid no portal público era inviável, já que demandaria o uso de outras tecnologias para colocá-lo no portal, como uma applet JAVA. Esse esforço foi considerado desnecessário, haja vista que são raros os casos de usuários domésticos de Internet, o público alvo do portal, que possuem um leitor de tag RFid.

Logo, o quarto protótipo foi considerado um marco, pois se chegou a uma versão prévia do portal público que atendia a todas as necessidades inicialmente propostas. Nesse ponto, havia duas possibilidades para a continuação do projeto: criação de novas funcionalidades para o portal ou a criação de outros serviços voltados ao uso de informações de rastreabilidade. Foi decidido que uma idéia interessante seria o projeto e modelagem de um gerenciador de estoques para restaurantes que se integrasse ao módulo de rastreabilidade.

Problema inicial: projeto e modelagem de um gerenciador de estoque para restaurante que se integre ao módulo de rastreabilidade.

Avaliação da solução: a solução foi construída e considerada adequada. Desta vez, como o módulo pode ser local, foi possível integrar o leitor de tags RFid ao projeto. Para o usuário cadastrar a garrafa há duas opções, ou o código é inserido manualmente ou através do leitor.

5.2.6 SEXTO PROTÓTIPO (25/08/2007 A 25/09/2007)

Com o módulo gerenciador de estoque pronto e com dois meses faltando para o término do projeto, surgiu a idéia de um comparador de preços. Esse comparador de preços possibilitaria ao usuário fazer uma busca entre todos os gerenciadores de estoque (em tese, um para cada restaurante ou adega) por algum vinho. Dessa forma seriam retornados todos os restaurantes ou adegas que possuíssem aquele determinado tipo de vinho e os preços em cada um deles.

Problema inicial: projeto e modelagem de um comparador de preços entre os gerenciadores de estoque.

Avaliação da solução: a solução foi feita e considerada adequada. Como se tratava apenas de um teste de conceito, não houve o desenvolvimento de funcionalidades mais complexas comuns de comparadores de preços, como determinação de destaque de determinado restaurante ou alguma forma de controle da credibilidade do preço sendo oferecido na pesquisa.

5.2.7 SÉTIMO PROTÓTIPO (25/09/2007 A 30/11/2007)

Com todos os módulos funcionalmente prontos, o grupo focou suas forças em melhorias visuais e na apresentação final do projeto.

Problema inicial: melhorias visuais utilizando a ferramenta de edição de imagens GIMP e montagem de ambiente de apresentação.

Avaliação da solução: a solução foi considerada adequada e atingiu todos os objetivos propostos. O último protótipo determinou o final do projeto e ele acabou se prolongando e ultrapassou os prazos. Esse estouro de prazo no cronograma foi determinado pelas melhorias visuais, mas não representaram uma falta de controle no planejamento, já que todas as funcionalidades foram resolvidas antes do prazo.

5.3 VISÃO GERAL

O desenvolvimento dos protótipos resultou num sistema com três serviços que utilizam as informações de rastreabilidade disponibilizadas pelo módulo principal, o módulo de rastreabilidade:

- Portal público;
- Gerenciador de estoque;
- Comparador de preços.

O portal público é responsável por oferecer aos usuários finais uma forma de pesquisa de uma determinada garrafa através do seu código identificador único. Por usuário final pode-se entender o comprador do vinho, o importador ou qualquer outra pessoa interessada em obter informações de rastreabilidade de uma determinada garrafa.

O gerenciador de estoque possibilita ao dono de uma adega cadastrar as suas garrafas e fazer o controle do estoque. Ao cadastrar a garrafa utilizando o seu código único, através de um leitor RFid ou inserindo o código manualmente, o gerenciador se responsabiliza por buscar as informações de rastreabilidade daquela garrafa junto ao módulo de rastreabilidade. Assim, as informações são obtidas e disponíveis para o usuário utilizar da forma que sentir necessária.

O comparador de preços une os diversos módulos gerenciador de estoque. Imaginando que cada restaurante ou adega de uma região possua um gerenciador de estoque, seria possível fazer uma pesquisa junto a esses módulos e obter informações úteis, como o preço. De posse dessa informação, o usuário que faz a pesquisa poderia determinar o restaurante ou adega mais próxima e buscar o estabelecimento para efetuar o consumo, seja num jantar ou apenas adquirindo a garrafa, no caso de uma adega.

O diagrama abaixo mostra como esses serviços relacionam-se entre si:

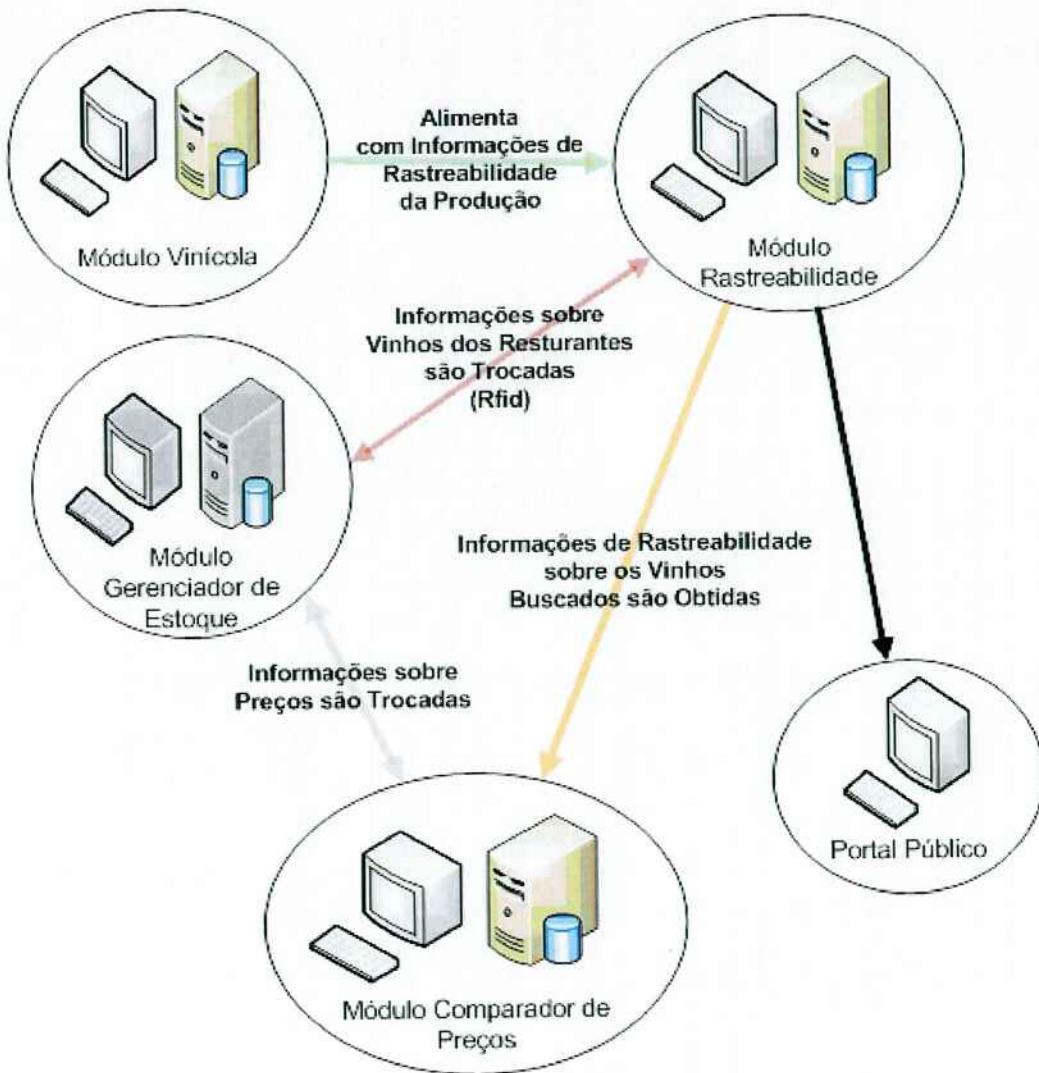


Figura 12 – Visão geral do sistema.

Na figura fica simbolizado o relacionamento entre os diversos módulos. O módulo vinícola, localizado em cada vinícola produtora de vinhos, disponibilizaria os dados de rastreabilidade da produção para um módulo central, o módulo de rastreabilidade. Essa comunicação seria feita utilizando WebService e o módulo seria responsável por administrar as informações de rastreabilidade e disponibilizar as informações públicas através de WebService.

Conforme já explicitado anteriormente, este projeto buscou desenvolver o módulo gerenciador de estoque e o módulo comparador de preços, além do portal público. O módulo de rastreabilidade foi projetado pelo co-orientador do projeto, o Eng. Osvaldo Gogliano Sobrinho.

5.4 ARQUITETURA

A arquitetura do sistema idealizada para este projeto foi concebida com o objetivo de causar o menor impacto possível aos participantes principais do sistema, ou seja, as vinícolas.

Os custos de adaptação para as vinícolas não poderiam dificultar ou mesmo inviabilizar a participação delas no sistema. O portal com informações de rastreabilidade ao público ou outras aplicações só se tornariam viáveis ou mesmo factíveis com a participação do maior número possível de produtores de vinho.

A arquitetura do sistema pode ser entendida através da figura abaixo:

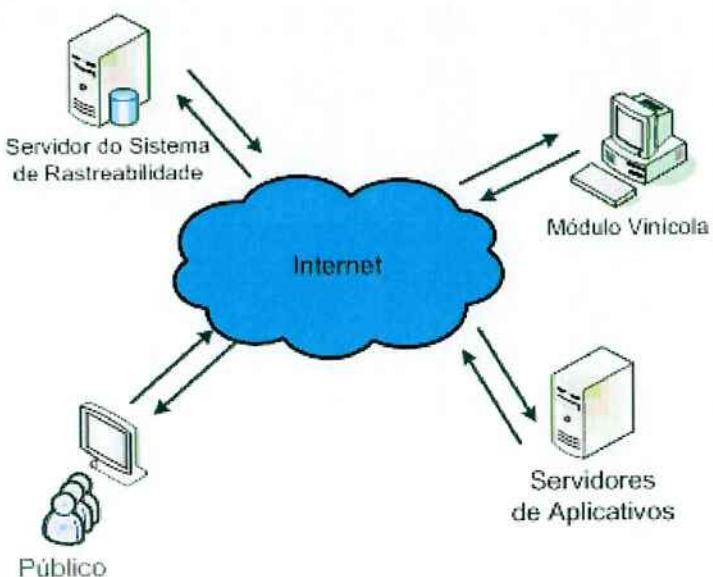


Figura 13 – Arquitetura do Sistema.

- **Módulo Vinícola:** este módulo é responsável por alimentar o sistema central com as informações de rastreabilidade dos produtos da vinícola;
- **Servidor do Sistema de Rastreabilidade:** organiza as informações de rastreabilidade recebidas dos módulos das vinícolas, disponibilizando para consultas pelos próprios módulos das vinícolas e pelo servidor de aplicativos;
- **Servidores de Aplicativos:** servidores que armazenariam aplicações, sendo essas acessíveis ao público ou não. Como exemplos de aplicativos podem ser citados o portal de rastreabilidade para o público, um programa

gerenciador de estoque de vinhos (para adegas, importadoras, restaurantes sofisticados), comparador de preços de vinhos e outros.

Esse sistema deve se adaptar para atender diversas vinícolas. Como normalmente essas estão geograficamente distantes umas das outras, é imediato o uso da Internet como meio de comunicação. As vinícolas poderão armazenar no servidor do sistema tanto dados públicos quanto privados. Os dados públicos estariam à disposição do público em geral através do portal de rastreabilidade ou das aplicações que utilizam direta ou indiretamente essas informações. Os dados privados devem estar disponíveis apenas para a vinícola fornecedora desses dados.

Conforme dito anteriormente, a arquitetura idealizada tem por objetivo causar o menor impacto possível às vinícolas. Dessa forma, o sistema não deve inviabilizar os atuais sistemas utilizados por elas. Os módulos das vinícolas comunicarão com o módulo central através de *WebService*. Dessa forma, cada vinícola poderá implementar o seu próprio módulo, de forma a adequar o módulo às tecnologias dos sistemas já existentes nas vinícolas.

Os aplicativos disponíveis para esse sistema podem ou não permitir acesso público às suas funcionalidades. Um exemplo de aplicativo que permite acesso do público é o portal de rastreabilidade. Nesse portal, o público poderia consultar informações de rastreabilidade de uma garrafa através do seu código.

O exemplo de um aplicativo não público pode ser o de um gerenciador de estoque de uma importadora ou restaurante. O aplicativo usaria o sistema de rastreabilidade para conseguir informações das suas garrafas, mas não disponibilizaria acesso ao seu gerenciador. Evidente que um restaurante poderia estar interessado em permitir que o público verificasse quais garrafas estão presentes em sua adega, mas essa disponibilização de informações ao público é apenas uma opção.

5.5 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A seguir, veremos um detalhamento do processo envolvido nos serviços desenvolvidos neste trabalho.

5.5.1 PORTAL DE RASTREABILIDADE

Conforme já dito, o portal de rastreabilidade estará disponível para que o público possa obter informações de uma determinada garrafa de vinho ou produto de uma determinada vinícola. Abaixo vemos a arquitetura desse portal:

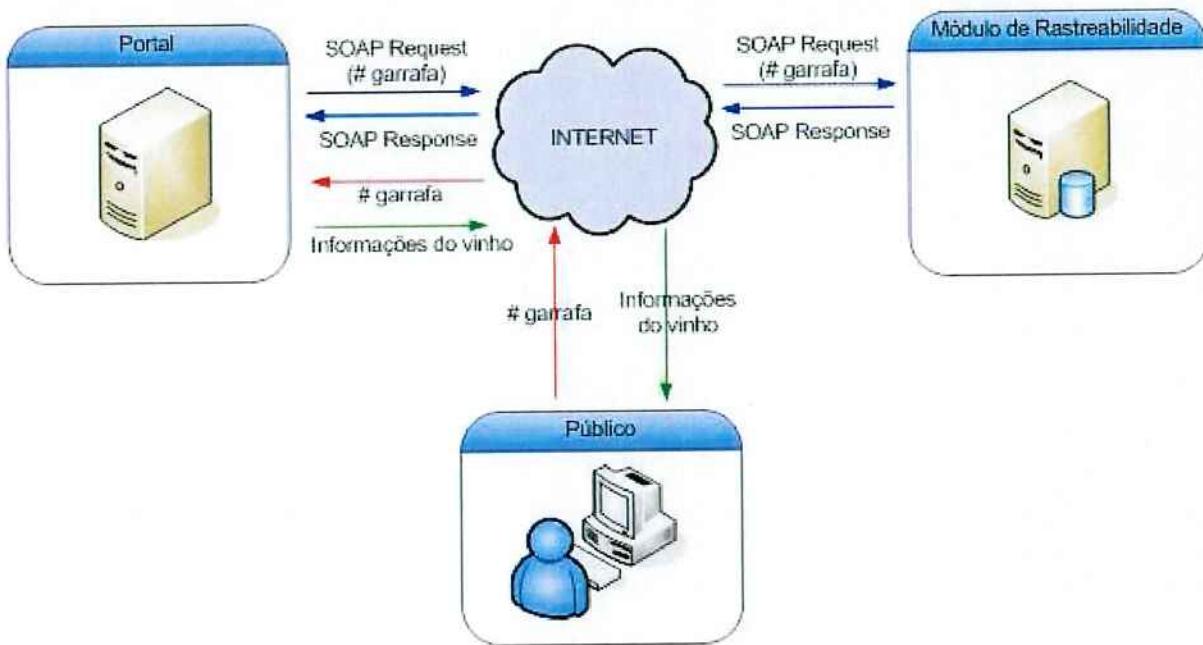


Figura 14 – Arquitetura do Portal

Na figura acima, está representada uma requisição de informações por parte do cliente final. O cliente faz a requisição através do navegador ao servidor web do Portal. Por sua vez, o servidor requisita as informações do Módulo de Rastreabilidade e devolve ao cliente final.

Na arquitetura, foi suprimida a ligação dos pontos de acesso localizados nas vinícolas com o servidor central, ou seja, o Módulo de Rastreabilidade. Esses pontos seriam responsáveis por abastecer o banco de dados do servidor do sistema com as informações de rastreabilidade. Além disso, há um servidor WEB responsável por atender a demanda do público, inicialmente interessado em obter informações sobre uma determinada garrafa ou produtor.

As informações de uma determinada garrafa de vinho ou outro produto da vinícola poderão ser recuperadas através de uma identificação localizada na garrafa. Para essa identificação será utilizada a tecnologia RFid (Radio-Frequency IDentification).

5.5.1.1 Arquivo estruturado com informações de rastreabilidade da garrafa

Conforme dito, a troca de informações de rastreabilidade de uma garrafa de vinho será feita entre o servidor do sistema de rastreabilidade e o portal público através de web service. O servidor do sistema de rastreabilidade disponibilizará um serviço que, dado o identificador de uma garrafa, retornará um arquivo XML com as informações estruturadas daquela garrafa.

No apêndice 1 pode-se identificar um exemplo de um arquivo XML com informações de rastreabilidade de uma garrafa fictícia. Como se pode notar, o arquivo é estruturado da seguinte forma:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<garrafa>
    <categoria descricao="Nome da Categoria">
        <subcategoria descricao="Nome da Subcategoria">
            <auxilio>Informação que descreve a subcategoria</auxilio>
            <dado titulo="Nome">
                <valor>Valor</valor>
            </dado>
        </subcategoria>
    </categoria>
</garrafa>
```

O nó pai do arquivo XML é “garrafa”. Dentro desse nó, há nós “categoria”. A quantidade de nós “categoria” é variável, já que depende da quantidade de informações existentes para uma determinada garrafa. Exemplos de nó “categoria”:

- Dados do produtor;
- Caracterização do produto;
- Dados do lote;
- Dados de produção da uva;
- Engarrafamento;
- Transporte;
- Dados analíticos;
- Restaurante.

Cada produtor definirá as categorias adequadas ao seu produto e, portanto, a lógica de implementação do portal e dos servidores de aplicativos deverá se adequar a essa variedade de nós “categoria”.

Dentro dos nós “categoria” existem nós “subcategoria”, também em número e valores variáveis. Um exemplo de nó “subcategoria” seria Produto e Série, dentro de Caracterização de produto. Todo nó categoria contém um nó “auxílio” e nós “dado”, sendo que o último pode aparecer diversas vezes. O nó “auxílio” explica o conteúdo da subcategoria e os nós “dado” contêm os valores referentes à subcategoria.

Abaixo está uma parte do exemplo do apêndice 1. Pode-se verificar que existe a subcategoria “Graduação Alcoólica Efetiva” e dentro dela há um nó auxílio, o qual explica o que é essa graduação e elucida os valores presentes nessa subcategoria.

```

<categoria descricao="Dados Analíticos">
    <subcategoria descricao="Graduação Alcoólica Efetiva">
        <auxilio>É o percentual de álcool etílico no volume do produto. Resulta da fermentação da uva que gera álcool e gás carbônico.</auxilio>
        <dado titulo="Valor Medido">
            <valor>13,71 %/Vol</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Limite">
            <valor>&gt; 12.5 %/Vol</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
    .
    .

```

(continua)

</categoria>

Conforme já dito, o arquivo estruturado que descreve a garrafa de vinho variará conforme o produtor. Não há uma estrutura rígida para esse arquivo. Vale lembrar que isso ocorre por que não se queria que as vinícolas se prendessem uma estrutura rígida, que poderia encarecer ou mesmo inviabilizar a adaptação da vinícola ao sistema.

5.5.2 GERENCIADOR DE ESTOQUE PARA RESTAURANTE

Outra aplicação incluída neste projeto é a de um gerenciador de estoque de garrafas de vinho para um restaurante. A idéia é que um restaurante possa cadastrar as garrafas da sua adega em um sistema através da identificação localizada na garrafa. Essa identificação viria do código RFid localizado na garrafa. O gerenciador então buscaria informações sobre a garrafa junto ao servidor do sistema de rastreabilidade.

Dessa forma, o restaurante poderia disponibilizar essas informações em um portal público para clientes. Outra possibilidade seria utilizar essas informações em um aplicativo para dispositivos móveis disponibilizados para os garçons, que poderiam detalhar melhor para os clientes a garrafa de vinho que esses pretendam consumir.

Apesar de poderem ser desenvolvidas diversas outras funcionalidades, neste projeto serão apenas consideradas as seguintes funcionalidades:

1. Cadastro, edição e remoção de garrafas;
2. Consulta dos dados da garrafa.

5.5.2.1 Descrição do processo

Para o cadastro das garrafas, será considerado o seguinte processo:

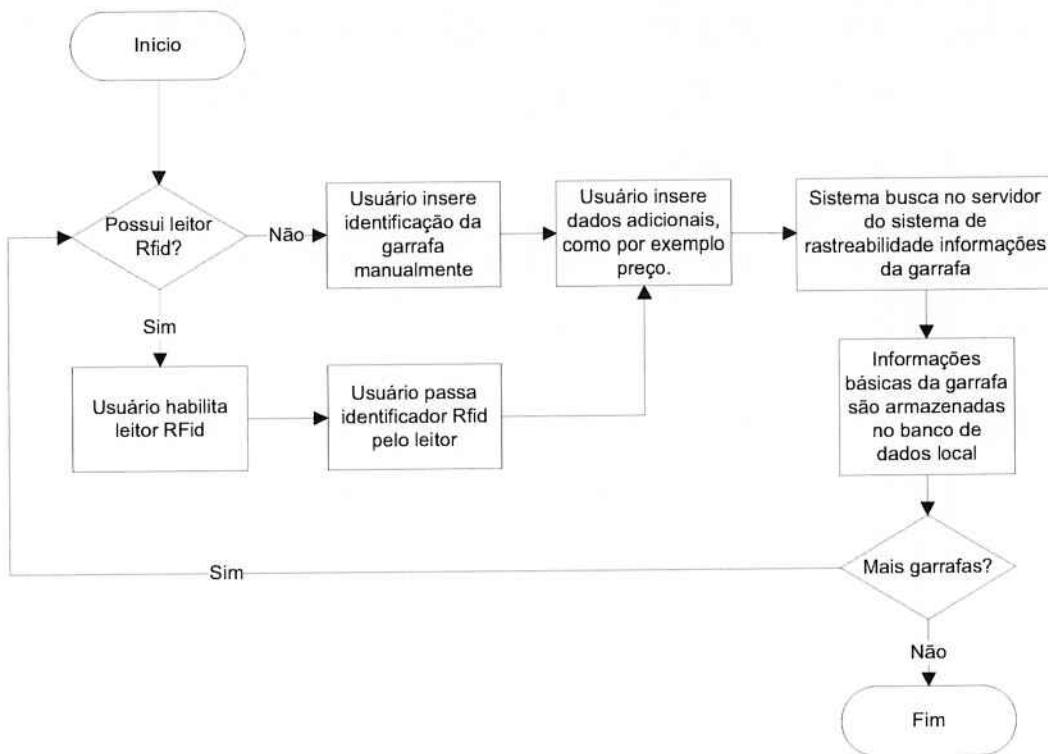


Figura 15 – Processo de cadastro de garrafas

A comunicação com o servidor do sistema de rastreabilidade ocorrerá apenas na hora do cadastro da garrafa. Após essa comunicação, o gerenciador de estoque armazenará localmente informações essenciais para a atividade do restaurante, definidas no nó “Categoria” do arquivo XML.

5.5.3 COMPARADOR DE PREÇOS

Depois da realização do gerenciador de estoques, foi observada a possibilidade de se criar um novo serviço público além do Portal que usasse a

aplicação do gerenciador de estoques para restaurante. Para isso, outra aplicação foi incluída neste projeto que é a de um comparador de preços.

A idéia foi criar um sistema que possua o cadastro dos restaurantes que tenham o sistema gerenciador de estoques desenvolvido e que busca em cada restaurante cadastrado as informações gerais dos vinhos que cada um possui em seu gerenciador de estoque e através desses dados o usuário que acessa o comparador de preços pode fazer uma busca de vinhos a partir das características que julgue pertinentes como escolher um vinho de um determinado país ou em uma determinada faixa de preço, entre outras possibilidades. A figura abaixo demonstra como é realizada a comunicação entre o módulo comparador e o gerenciador de estoques de cada restaurante.

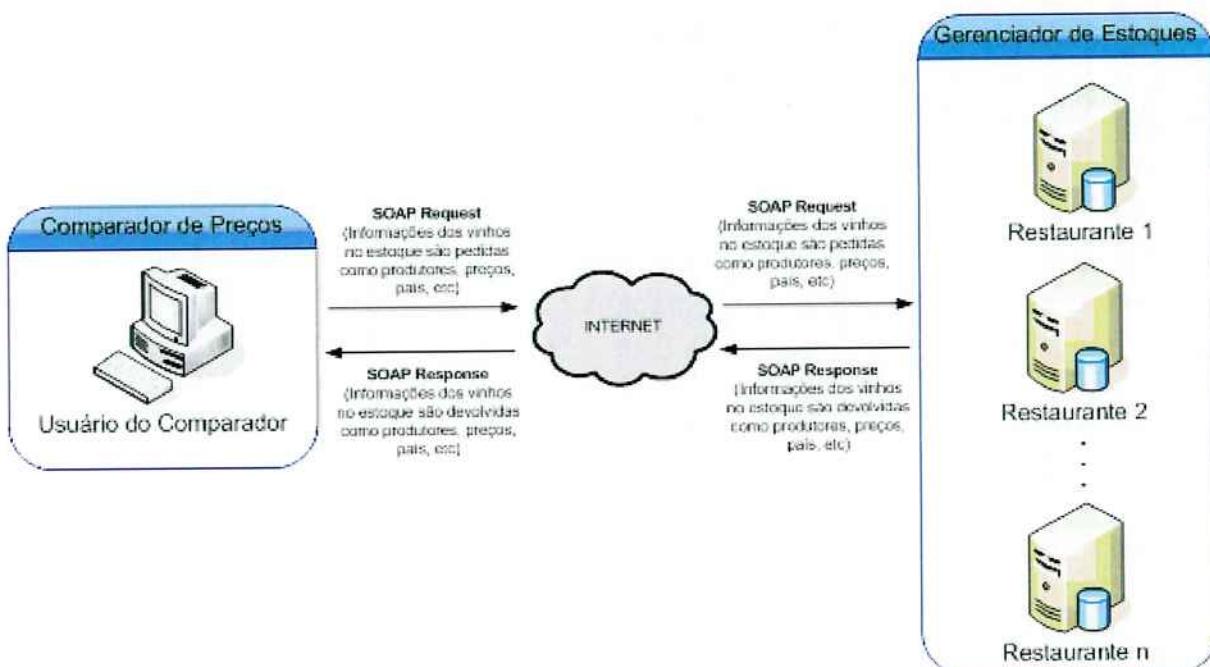


Figura 16 – Comunicação entre Comparador e Gerenciadores de Estoques

Após o usuário especificar os filtros desejados, o comparador de preço retornará todos os vinhos de todos os restaurantes que se enquadrem no filtro realizado pelo usuário e então esse poderá consultar as informações dos vinhos e dos restaurantes que possuam a bebida.

6 RESULTADOS OBTIDOS

6.1 DOCUMENTAÇÃO E ARTEFATOS DESENVOLVIDOS

Todos os códigos desenvolvidos assim como um manual de uso dos mesmos encontram-se em um CD anexo a este documento. Através desses será possível reproduzir todos os resultados expostos nos próximos itens.

6.2 PORTAL DE RASTREABILIDADE

Foi desenvolvido um Portal de Rastreabilidade de Vinhos que funciona na internet para acesso público. Para a verificação dos resultados obtidos com o sistema, foi elaborado um plano de demonstração do Portal de Rastreabilidade que segue abaixo:

1. Acessar a página inicial do Portal de Rastreabilidade;
2. Buscar uma garrafa no Portal de Rastreabilidade;
3. Consultar detalhes da garrafa retornada.

O usuário primeiramente deve acessar o Portal em um navegador de internet para acessar as funcionalidades do Portal. Na figura abaixo é mostrada a página inicial que o usuário verá ao entrar no Portal de Rastreabilidade de Vinhos.



Figura 17 – Tela Inicial do Portal de Rastreabilidade

O menu horizontal permite a navegação pelo portal. Esses mesmos links estão disponíveis através de figuras na tela principal do portal.



Figura 18 – Menu do Portal de Rastreabilidade

Para o usuário realizar uma pesquisa, ele pode selecionar a figura inicial ou a palavra “BUSCA”. Ao fazer isso, o usuário depara-se com a seguinte tela:

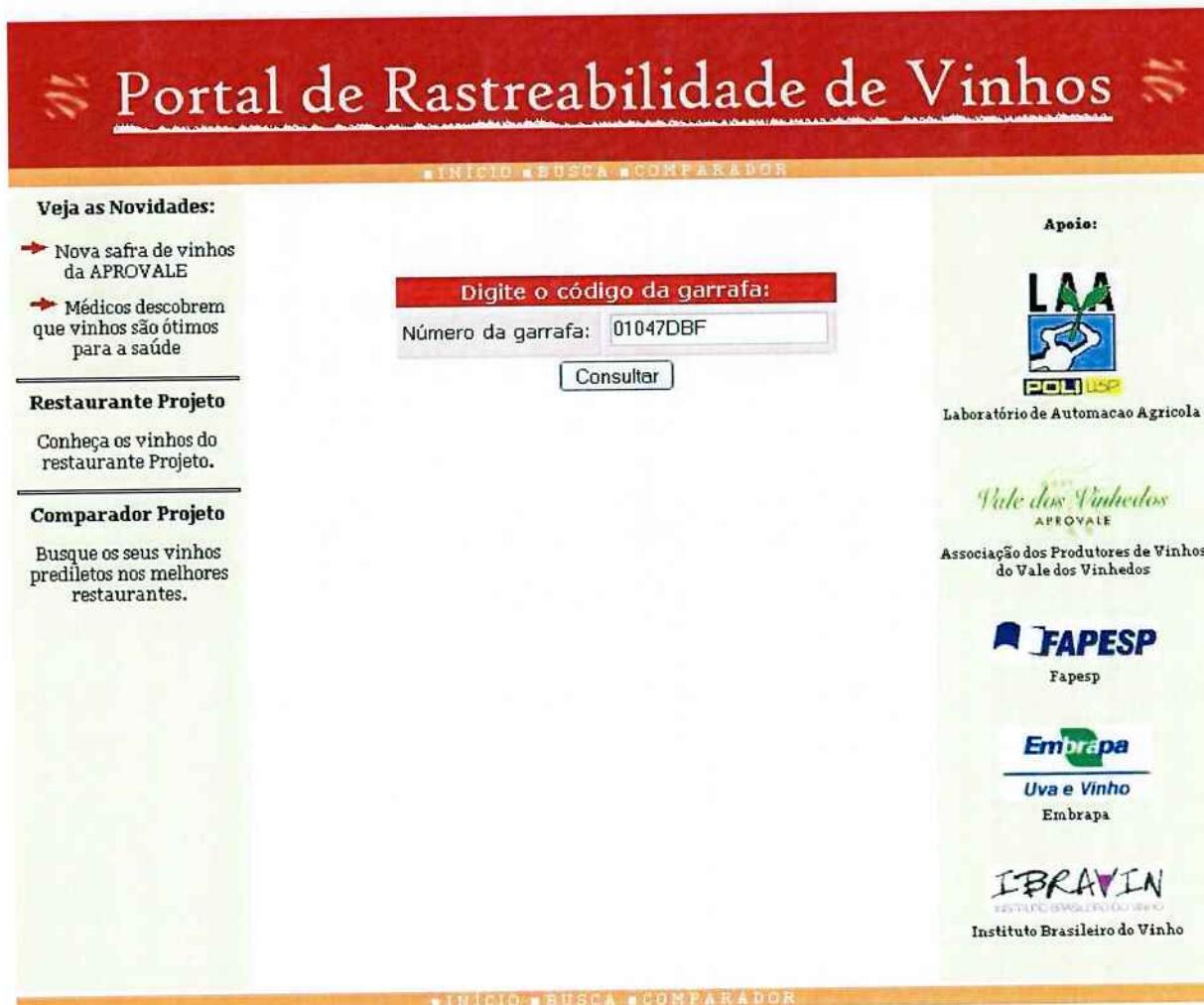


Figura 19 – Tela de busca do Portal de Rastreabilidade

O usuário então deve digitar um código de garrafa. No caso, adotou-se o código “01047DBF”, o qual também se refere ao código de um identificador RFid. Ao acionar o botão “Consultar”, haverá uma consulta através de WebService ao módulo de rastreabilidade. No caso, a consulta retorna as informações de uma garrafa já existente. A tela que o usuário encontraria seria como a da figura a seguir.

The screenshot shows the 'Portal de Rastreabilidade de Vinhos' (Wine Traceability Portal) interface. At the top, there's a red header with the portal's name. Below it, a navigation bar with links to 'INICIO', 'BUSCA', and 'COMPARADOR'. The main content area has a light green background. On the left, a vertical menu lists categories: 'Caracterização do Produto', 'Dados do Lote', 'Dados da Produção da Uva', 'Engarrafamento', 'Transporte', 'Dados Analíticos', and 'Dados do Produtor'. In the center, a table titled 'Caracterização do Produto' displays the following information:

| | Caracterização do Produto |
|--------------|---------------------------|
| Produto | Vinho Tinto Quinta Gaúcha |
| Série | AAF |
| Número | 01047DBF |
| Apresentação | Garrafa de 750 ml |

On the right side, there are several logos of supporting organizations:

- LAA** (Laboratório de Automacção Agrícola)
- Vale dos Vinhedos APROVALE** (Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos)
- FAPESP** (Fapesp)
- Embrapa Uva e Vinho** (Embrapa)
- IBRAVIN** (Instituto Brasileiro do Vinho)

At the bottom of the page, there's another navigation bar with 'INICIO', 'BUSCA', and 'COMPARADOR'.

Figura 20 – Tela de resultado da busca do Portal de Rastreabilidade

O menu à esquerda da tela possibilita ao usuário navegar entre as diversas informações do vinho. A figura a seguir mostra uma das categorias que os vinhos possuem, “Dados de Produtor”:

Portal de Rastreabilidade de Vinhos

[INÍCIO](#) [BUSCA](#) [COMPARADOR](#)

| Dados do Produtor | |
|---------------------------|--|
| Caracterização do Produto | Produzido por Quinta Gaúcha |
| | Endereço Rua Costa e Silva N° 2 |
| Dados do Lote | Cidade Bento Gonçalves |
| | País Brasil |
| Dados da Produção da Uva | Telefone 55 54 1234-4321 |
| | Fax 55 54 1234-4322 |
| Engarrafamento | e-mail quintagaucha@vv.com.br |
| | Web-site http://www.quintagaucha.com.br |
| Transporte | Latitude e Longitude -29.186, -51.580 |
| Dados Analíticos | |
| Dados do Produtor | |

Localização do Produtor:

Mapa fornecido pelo Google. Map data ©2007 MapLink/Tele Atlas - Termos de uso.

[INÍCIO](#) [BUSCA](#) [COMPARADOR](#)

Apoio:

- LAA**
Laboratório de Automacão Agrícola
- Vale dos Vinhedos**
APROVALE
Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos
- FAPESP**
Fapesp
- Embrapa**
Uva e Vinho
Embrapa
- IBRAVIN**
INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO
Instituto Brasileiro do Vinho

Figura 21 – Tela com informações de Dados de Produtor

Nessa tela, pode-se visualizar o uso de um serviço do GoogleMaps, oferecido pela Google. Os produtores podem fornecer as coordenadas da vinícola e um mapa aparecerá na tela.

6.3 GERENCIADOR DE ESTOQUES PARA RESTAURANTE

Foi desenvolvido um sistema gerenciador de estoque de vinhos que funciona localmente em estabelecimentos como restaurantes. Para a verificação dos resultados obtidos com o sistema, foi elaborado um plano de demonstração do gerenciador de estoque que segue abaixo:

1. Cadastrar uma garrafa no gerenciador;
2. Consultar uma garrafa cadastrada no gerenciador;
3. Consultar detalhes de uma garrafa cadastrada no gerenciador;
4. Consultar estoque de garrafas cadastradas no gerenciador;
5. Atualizar uma garrafa cadastrada no gerenciador;
6. Cadastrar um usuário no gerenciador;
7. Consultar usuários cadastrados no gerenciador.

O usuário primeiramente deve acessar o sistema em um navegador de internet e se autenticar para usufruir das funcionalidades do gerenciador. Nesse plano de demonstração serão abordadas todas as funcionalidades desse sistema e, portanto, será estabelecido que o usuário autenticado possua todos os privilégios do sistema.

Depois de realizada a autenticação no sistema, o usuário deverá clicar no menu “ESTOQUE” localizado nas barras de menu horizontais e então aparecerá o menu vertical “Gerenciamento de Estoque” que permite todo o controle das garrafas de vinho no sistema.

Seguindo o plano de demonstração, primeiramente o usuário irá cadastrar uma garrafa no sistema. Para isso, deverá clicar no menu vertical na opção “Cadastrar Garrafa” que levará a tela de cadastro de uma garrafa de vinho igual a da figura abaixo.

Figura 22 – Tela de Cadastro de Garrafa de Vinho

Pode se verificar na figura acima que o usuário, para cadastrar uma garrafa, deverá inserir o código identificador da garrafa na qual ele disporá de duas opções – ou manualmente pelo teclado ou pelo leitor de RFid. No caso da introdução do código pelo leitor RFid, o usuário deverá apenas clicar no botão “Rfid” e passar a garrafa pelo leitor que o sistema buscará automaticamente o número da garrafa. Esse código identificador é essencial visto que através dele que o sistema buscará todas as informações do vinho junto ao Sistema de Rastreabilidade para então armazenar as informações necessárias no gerenciador de estoques. Além do código único da garrafa, o usuário poderá inserir outras informações no gerenciador como preço, data ideal para consumo e observações gerais que o usuário julgue cabível.

Após o cadastro de uma garrafa, pode-se consultar as informações a respeito da mesma no gerenciador. Para isso, basta selecionar a opção “Consultar Garrafa” no menu vertical “Gerenciamento de Estoque” e introduzir o código identificador da garrafa de vinho através do teclado ou do leitor de RFid como mostra a figura abaixo.

Gerenciador de Estoques de Vinhos

LOGOUT | INÍCIO | ESTOQUE | USUARIOS

| | | |
|---|--|---|
| Gerenciamento de Estoque: Cadastrar Garrafa Consultar Garrafa Atualizar Garrafa Excluir Garrafa Consultar Estoque | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Consultar Garrafa </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> <input type="text" value="01047DBF"/> </div> <div style="flex: 1; text-align: right;"> <input type="button" value="Rfid"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> <input type="button" value="Consultar"/> </div> </div> |  <i>Laboratório de Automação Agrícola</i>  <i>Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos</i> |
|---|--|---|

LOGOUT | INÍCIO | ESTOQUE | USUARIOS

Figura 23 – Tela de Consulta de Garrafa de Vinho

Realizado o passo da figura acima, o sistema consultará sua base de dados e retornará todas as informações armazenadas a respeito da garrafa desejada como evidencia a figura abaixo.

É importante salientar que a última linha da tabela que contém os detalhes a respeito do vinho apresenta um link direto para as informações da garrafa de vinho pesquisada no Portal de Rastreabilidade caso o usuário deseje obter demais dados de rastreio com relação ao vinho.

Gerenciador de Estoques de Vinhos

LOGOUT | INÍCIO | ESTOQUE | USUARIOS

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|----------|-----------------------|---------------------------|---------------|----|------------------------------------|------|---------------------|-----------------|---------------------|----------|-----------------------|-------|--------------------|------------------|--------------|--------|----------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|------|-------------------------|-------------------------|---|
| Gerenciamento de Estoque: Cadastrar Garrafa Consultar Garrafa Atualizar Garrafa Excluir Garrafa Consultar Estoque | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Detalhes do Vinho </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">ID Garrafa:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">01047DBF</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Nome do Vinho:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Vinho Tinto Quinta Gaucha</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Preço:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Época Ideal para o Consumo:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">2011</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Observações:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Sem comentários</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Tipo da Uva:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Cabernet</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Tipo do Vinho:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Tinto</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Combinação:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Carnes Vermelhas</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">País:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Brasil</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Região:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Vale dos Vinhedos</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Produtor:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">Quinta Gaucha</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Safra:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px;">2001</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%; padding: 2px;">Rastreabilidade:</td> <td style="width: 70%; padding: 2px; text-align: right;">Acessar</td> </tr> </table> | ID Garrafa: | 01047DBF | Nome do Vinho: | Vinho Tinto Quinta Gaucha | Preço: | 10 | Época Ideal para o Consumo: | 2011 | Observações: | Sem comentários | Tipo da Uva: | Cabernet | Tipo do Vinho: | Tinto | Combinação: | Carnes Vermelhas | País: | Brasil | Região: | Vale dos Vinhedos | Produtor: | Quinta Gaucha | Safra: | 2001 | Rastreabilidade: | Acessar |  <i>Laboratório de Automação Agrícola</i>  <i>Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos</i> |
| ID Garrafa: | 01047DBF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nome do Vinho: | Vinho Tinto Quinta Gaucha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preço: | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Época Ideal para o Consumo: | 2011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observações: | Sem comentários | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo da Uva: | Cabernet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo do Vinho: | Tinto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Combinação: | Carnes Vermelhas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| País: | Brasil | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Região: | Vale dos Vinhedos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Produtor: | Quinta Gaucha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Safra: | 2001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rastreabilidade: | Acessar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

LOGOUT | INÍCIO | ESTOQUE | USUARIOS

Figura 24 – Tela de Informações de uma Garrafa de Vinho

Uma outra funcionalidade do sistema gerenciador é a consulta de todo o estoque de vinhos cadastrados. Para consultar o estoque de vinhos o usuário deverá clicar no menu vertical na opção “Consultar Estoque” que levará a tela de consulta de estoque de vinho igual a da figura abaixo.

| Consultar Estoque | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------|--|
| ID Garrafa | Nome do Vinho | Preço | |
| 01047DBF | Vinho Tinto Quinta Gaucha | 10 | |
| 01047D90 | Vinho do Vale | 43 | |
| 01047D18 | Vinho Teruel | 38 | |
| 0104B856 | Vinho Almez | 7 | |
| 0104B844 | Vinho Arakict | 19 | |

Figura 25 – Tela de Consulta de Estoque de Garrafas de Vinho

Na figura acima se pode notar que aparece uma lista dos vinhos cadastrados no sistema gerenciador com algumas informações como o nome, preço e código identificador além de botões para o gerenciamento do vinho. Ao se clicar no botão com uma cruz vermelha, o sistema excluirá a garrafa do estoque e ao se clicar no botão com setas verdes o sistema irá para uma tela de edição de algumas informações da garrafa de vinho como mostrado na figura 24. Ainda é possível, clicando sobre o código identificador da garrafa, ir para a tela que contém todos os detalhes do vinho cadastrado no gerenciador de estoque como evidenciou a figura 24.

Outra possibilidade do sistema é a edição de dados inseridos pelo usuário durante o cadastro de uma garrafa no estoque como o preço, a época de consumo ideal e as observações. O código identificador da garrafa não pode ser alterado visto que ele é intrínseco a cada garrafa. É possível chegar a essa tela tanto pelo clique no botão de edição de uma garrafa de vinho consultada no estoque como apresentado na figura 24 como selecionando a opção “Atualizar Garrafa” no menu vertical “Gerenciamento de Estoque” o qual apresenta a mesma característica de

tela que a opção “Excluir Garrafa” e “Consultar Garrafa” mostrada na figura 24 a qual permite a inserção do código identificador da garrafa tanto manualmente pelo teclado como através do uso de um leitor de RFid.

Figura 26 – Tela de Edição de uma Garrafa de Vinho

Além da funcionalidade de gerenciamento de estoques de vinhos, o sistema também apresenta um gerenciamento de usuários caso o adquirente do sistema veja a necessidade de criar papéis específicos para cada usuário do sistema como, por exemplo, permitir a um usuário o acesso irrestrito ao sistema (Administrador como tipo de usuário), ou permitir ao usuário o acesso irrestrito ao sistema de gerenciamento de estoque de vinhos, mas impedir o acesso ao gerenciamento de usuários do sistema (Gerente como tipo de usuário) ou ainda permitir ao usuário apenas a consulta das informações de garrafas cadastradas no sistema e impedir o cadastro, edição e remoção dessas garrafas (Garçom como tipo de usuário).

Para fazer o gerenciamento de usuários do sistema, o usuário clicará no menu “USUÁRIOS” localizado nas barras de menu horizontais e então aparecerá o menu vertical “Gerenciamento de Usuários” que permite todo o controle dos usuários no sistema.

Para realizar o cadastro de um novo usuário, deve-se selecionar a opção “Cadastro” no menu vertical “Gerenciamento de Usuários” e então introduzir os dados no campo login e senha além de escolher qual o papel que esse usuário possuirá no sistema gerenciador como pode ser verificado na figura abaixo.

Gerenciador de Estoques de Vinhos

LOGOUT | INÍCIO | ESTOQUE | USUARIOS

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--------|-------|--------|-------|----------------|-------|------------------|---------------|---|
| Gerenciamento de Usuários: Cadastro Consulta | <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Cadastrar Usuários </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Login:</td> <td style="width: 80%;">André</td> </tr> <tr> <td>Senha:</td> <td>*****</td> </tr> <tr> <td>Repetir Senha:</td> <td>*****</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Usuário:</td> <td>administrador</td> </tr> </table> <input style="width: 100%;" type="button" value="Enviar"/> | Login: | André | Senha: | ***** | Repetir Senha: | ***** | Tipo de Usuário: | administrador |  <i>Laboratório de Automação Agrícola</i>  <i>Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos</i> LOGOUT INÍCIO ESTOQUE USUARIOS |
| Login: | André | | | | | | | | | |
| Senha: | ***** | | | | | | | | | |
| Repetir Senha: | ***** | | | | | | | | | |
| Tipo de Usuário: | administrador | | | | | | | | | |

Figura 27 – Tela de Cadastro de um Usuário no Sistema

Além disso, existe também a funcionalidade de se consultar quais os usuários que estão cadastrados no sistema e qual o papel que cada um exerce no mesmo. Para isso, basta selecionar a opção “Consulta” no menu vertical “Gerenciamento de Usuários” que será mostrada a tela de Consulta de Usuários como evidencia a figura abaixo. Pode-se notar também que é possível a exclusão de um determinado usuário no sistema ao se clicar no botão com uma cruz vermelha.

Gerenciador de Estoques de Vinhos

LOGOUT | INÍCIO | ESTOQUE | USUARIOS

| Gerenciamento de Usuários: Cadastro Consulta | <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Consultar Usuários </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Login</th> <th style="width: 30%;">Tipo</th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>André</td> <td>administrador</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Augusto</td> <td>administrador</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carlos</td> <td>gerente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Débora</td> <td>gerente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Iara</td> <td>garcom</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> [1] 2 3 4 próximo » </div> | Login | Tipo | | André | administrador |  | Augusto | administrador |  | Carlos | gerente |  | Débora | gerente |  | Iara | garcom |  |  <i>Laboratório de Automação Agrícola</i>  <i>Associação dos Produtores de Vinhos do Vale dos Vinhedos</i> LOGOUT INÍCIO ESTOQUE USUARIOS |
|---|--|--|------|--|-------|---------------|--|---------|---------------|--|--------|---------|--|--------|---------|--|------|--------|--|---|
| Login | Tipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| André | administrador |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Augusto | administrador |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carlos | gerente |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Débora | gerente |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Iara | garcom |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 28 – Tela de Consulta de Usuários do Sistema

6.4 COMPARADOR DE PREÇOS

Além do portal e do gerenciador de estoques para restaurantes, foi desenvolvida outra funcionalidade: o comparador de preços. Conforme explanado em tópicos anteriores, através desse comparador o usuário pode pesquisar por um determinado tipo de vinho através de restaurantes e obter informações como preço e outros.

Foi planejado os seguintes passos para mostrar a implementação dessa funcionalidade:

1. Acessar a página inicial do Comparador de Preços;
2. Realizar uma pesquisa geral;
3. Analisar os resultados mostrados;
4. Detalhar as informações de um resultado específico.

A seguir é mostrada a tela do comparador de preços:

The screenshot shows the homepage of the 'Portal de Rastreabilidade de Vinhos'. At the top, there's a red header bar with the title 'Portal de Rastreabilidade de Vinhos' flanked by two decorative icons. Below the header, there's a navigation bar with links for 'INÍCIO', 'BUSCA', and 'COMPARADOR'. On the left side, there's a sidebar with sections for 'Veja as Novidades', 'Restaurante Projeto', and 'Comparador Projeto'. The main content area features a large search form titled 'Buscador de Vinhos'. This form contains several input fields and dropdown menus for searching by wine name, price range, restaurant city, wine type, grape type, country, region, producer, and combination. Below the search form is a button labeled 'Enviar'. To the right of the search form, there's a vertical column of logos for various partners and supporters, including 'LAA POLI UPP', 'Vale dos Vinhedos APROVALE', 'FAPESP', 'Embrapa Uva e Vinho', and 'IBRAVIN Instituto Brasileiro do Vinho'.

Figura 29 – Tela de Filtro para pesquisa do Comparador de Preços

Na figura são mostradas as possibilidades de filtro para a pesquisa. Ao acionar “Enviar” essas informações são utilizadas em pesquisas através de WebService em cada restaurante que possua o Gerenciador de Estoque. Essas informações são compiladas e mostradas ao usuário. A tela que mostra os resultados de uma pesquisa encontra-se a seguir:

The screenshot shows a web page titled "Portal de Rastreabilidade de Vinhos". The main content area displays a table titled "Estoque" (Stock) with the following data:

| Restaurante | Nome do Vinho | Preço | Ação |
|-------------|---------------------------|-------|-------------------------|
| Portal | Sodiekw | 24 | saiba + |
| Local | Almaden | 35 | saiba + |
| Local | Sangue | 27 | saiba + |
| Local | Salt | 130 | saiba + |
| Local | Oks | 14 | saiba + |
| Local | Ports | 59 | saiba + |
| Local | Vinho Tinto Quinta Gaucha | 10 | saiba + |
| Local | Vinho do Vale | 43 | saiba + |
| Local | Vinho Teruel | 38 | saiba + |
| Local | Vinho Almez | 7 | saiba + |
| Local | Vinho Arakict | 19 | saiba + |

On the left sidebar, there are sections for "Veja as Novidades:", "Restaurante Projeto", and "Comparador Projeto". On the right sidebar, there are logos for "LAA - Laboratório de Automação Agrícola", "Vale dos Vinhedos - APROVALE", "FAPESP", "Embrapa", and "IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho".

Figura 30 – Resultado de uma pesquisa do Comparador de Preços

O resultado da pesquisa possibilita que o usuário detalhe uma determinada garrafa. A figura a seguir ilustra essa possibilidade:

Portal de Rastreabilidade de Vinhos

[INÍCIO](#) ■ [BUSCA](#) ■ [COMPARADOR](#)

Veja as Novidades:

- Nova safra de vinhos da APROVALE
- Médicos descobrem que vinhos são ótimos para a saúde

Restaurante Projeto
Conheça os vinhos do restaurante Projeto.

Comparador Projeto
Busque os seus vinhos prediletos nos melhores restaurantes.

| Restaurante | |
|-------------|------------------------|
| Nome: | Local |
| Endereço: | Avenida Ana Costa, 500 |
| Bairro: | Gonzaga |
| Cidade: | Santos |

| Vinho | |
|------------------|---------------------------|
| Nome: | Vinho Tinto Quinta Gaucha |
| Preço: | 10 |
| Tipo de Vinho: | Tinto |
| Tipo de Uva: | Cabernet |
| País: | Brasil |
| Região: | Vale dos Vinhedos |
| Produtor: | Quinta Gaucha |
| Combinação: | Carnes Vermelhas |
| Safra: | 2001 |
| Rastreabilidade: | Acessar |

Localização do Restaurante:

O mapa mostra a cidade de Santos com suas principais avenidas e bairros. O restaurante Quinta Gaucha está localizado na Avenida Ana Costa, no bairro Gonzaga. O mapa inclui botões para "Map", "Satellite" e "Hybrid".

[INÍCIO](#) ■ [BUSCA](#) ■ [COMPARADOR](#)

Figura 31 – Detalhamento de uma garrafa

O resultado com as informações do vinho é mostrado em duas tabelas. Uma com as informações do restaurante que possui aquele determinado vinho e outra tabela com as informações do vinho. Abaixo é mostrado um mapa com a localização do restaurante que possui o vinho. Na figura acima, todos os dados são meramente ilustrativos.

7 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Este tópico foi concebido para analisar os resultados e fazer projeções do uso destas soluções no futuro.

Avalia-se que os objetivos propostos foram cumpridos e que muitas das soluções aqui empregadas são realmente viáveis. O principal empecilho do projeto, no entanto, é a ausência de vinícolas no Brasil e no mundo que possuam um sistema de rastreabilidade que armazene essas informações de forma estruturada e possibilitem o acesso dessas através de WebService. Esse problema vem sendo enfrentado, haja vista a preocupação das vinícolas em se adequar à norma CE178/2002 e os trabalhos recentes que estão sendo realizados nessa área, com especial destaque à tese do co-orientador do projeto Eng. Osvaldo Gogliano Sobrinho.

Outro problema do projeto é ainda o pouco uso da tecnologia RFid. Contudo, esse é um problema menos sério já que há diversas linhas de pesquisa e de desenvolvimento nessa área. Acredita-se que essa tecnologia venha a se tornar comum na vida de todos num futuro próximo. Ademais, uma possibilidade não abordada neste projeto, mas que mereceria estudos é a substituição do RFid pelo tradicional código de barras.

Como continuidade deste projeto, verifica-se uma real necessidade de um estudo da viabilidade econômica do mesmo. Um estudo aprofundado do mercado e da forma como esses serviços poderiam ser disponibilizados para os potenciais clientes seria essencial para o sucesso dessas soluções.

Outro ponto importante é a interface com o usuário. Essa carece de estudos já que isso fugia ao escopo do projeto, mas se reconhece que grande parte do sucesso das soluções de TI é a facilidade de uso e a forma como se estabelece o relacionamento da solução com o usuário.

Algo que seria extremamente interessante de se abordar é a forma de utilização de publicidade no Portal. Exemplos de sucesso no mundo mostram que grande parte da receita das páginas Web vem de publicidade e hoje cada vez mais estudos se voltam para essa área. Um projeto interessante seria o de personalizar a publicidade mostrada no Portal e no Comparador de preços para o usuário que

acessa aquela página, ou ainda estabelecer regras de como essas apareceriam na tela, respeitando acordo com as empresas que mostram as suas marcas na página.

No caso do Comparador de Preços, há páginas Web especializadas que adotam esquemas especiais para privilegiar determinadas empresas, em troca de compensação financeira. No caso, o retorno da pesquisa privilegiaria um determinado restaurante quando os resultados fossem ordenados, ou mostrariam os resultados daquele restaurante em destaque.

Uma funcionalidade que poderia ser desenvolvida para o Comparador de Preços seria a de possibilitar o usuário fazer reserva do vinho para um jantar no restaurante, ou mesmo de adquirir o vinho através da Internet no caso de adegas.

Com relação ao gerenciador de estoque de vinhos, uma via de estudos seria o de adaptar essa solução para adegas pessoais. Muitas pessoas vêm ao longo dos anos investindo na construção de adegas em suas próprias casas. A possibilidade de um sistema que registre todas as garrafas dessa adega e ainda busque informações sobre elas automaticamente soa razoavelmente interessante.

Para finalizar, uma importante integração não executada neste projeto foi a com dispositivos móveis. Poder-se-ia pensar, por exemplo, de um garçom requisitar informações sobre uma determinada garrafa no sistema do restaurante para um determinado cliente mais rigoroso na escolha de vinhos. Essas informações seriam passadas para o consumidor e esse tomaria a decisão que melhor considerasse no momento.

Enfim, a criatividade juntamente com o uso inteligente da tecnologia da informação abre diversas possibilidades para a exploração das informações de rastreabilidade na indústria vinícola.

8 CONCLUSÃO

Este projeto foi uma grande oportunidade para que fossem desenvolvidos conhecimentos sobre a indústria do vinho nacional e como utilizar a tecnologia da informação para auxiliar na solução de problemas e no desenvolvimento da mesma.

O contato com a rastreabilidade de produtos alimentícios, um assunto tão atual e de grande importância, será sem dúvida alguma um diferencial na carreira de qualquer engenheiro.

Passar por cada uma das etapas de um projeto, desde o seu planejamento até a sua execução, foi de muita importância. Essa experiência é única e contará em muito nas experiências futuras de cada integrante do grupo.

Além disso, pôde ser desenvolvido conhecimento sobre diversas tecnologias: RFid, WebService, SOAP, PHP entre outras. Muitas dessas são de uso freqüente no mercado e possibilita a qualquer um dos integrantes desenvolver projetos respeitáveis que utilizem essas tecnologias. Outro ponto importante é o contato com tecnologias ainda pouco utilizadas, mas que serão extremamente comuns no futuro, como é o caso do RFid.

Enfim, ao final de quase um ano de projeto, conclui-se que os resultados esperados foram atingidos e que os produtos desenvolvidos estão de acordo com o almejado. Pôde ser feita uma avaliação crítica do mesmo ao seu término e determinar novos rumos e expectativas de continuidade. Com isso, encerra-se um ciclo, mas abrem-se portas para novas possibilidades ainda mais promissoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FATEC – FACULDADE DE TECNOLOGIA: Página do sítio da Faculdade de tecnologia, Fatec.

Disponível em <<http://www.fatec.com.br/rastreabilidade.html>>

GRUPO GS1: Caracterização da cadeia produtiva do vinho e inserção da tecnologia da informação na coleta de dados de rastreabilidade desse tipo de indústria. Disponível em <<http://www.gs1.org/docs/traceability>>

NÁPOLIS COSTA, C.; EUCLIDES FILHO, K. IDENTIFICAÇÃO ANIMAL E RASTREAMENTO DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E DE LEITE

GOGLIANO SOBRINHO, O.; CUGNASCA, C. E.; CUNHA, G. J. Developing A Software Framework For Traceability In The Brazilian Wine Supply Chain - A Challenge For Producers. In: Computers in Agriculture and Natural Resources, 2006, Orlando, FL, EUA.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO: Página web desse ministério. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>

HARPERS: Website da revista HARPERS que é especializada em vinhos publica notícia de exemplos de trabalhos desenvolvidos na rastreabilidade vinícola. Disponível em: <<http://www.harpers.co.uk/news/214/WSA-campaign-for-traceability.ehtml>>

WIKIPEDIA: Website de uma enciclopédia livre, na qual, existem diversas explicações para o termo procurado. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/>>

RFID – HANBOOK: Website voltado para a divulgação de um livro que trata sobre a tecnologia RFID. Nesse Website há explicações úteis da forma como um RFID funciona. Disponível em: <<http://www.rfid-handbook.de/index.html>>

GOGLIANO SOBRINHO, O.; Exame de Qualificação - Mestrado

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DO VALE DOS VINHEDOS, APROVALE. **Vale dos Vinhedos tem Identidade.** Bento Gonçalves: Associação dos Produtores do Vale dos Vinhedos. Notícia publicada no site Internet da Aprovale, divulgando a concessão, pelo INPI, de *Indicação de Procedência* a certos

vinhos produzidos no Vale dos Vinhedos, Bento Gonçalves, RS. Disponível em: <http://www.valedosvinhedos.com.br/conteudo.asp?sSecao=aprovale&sSubSecao=indicacao&sTipo=texto&sCodTexto=IPVV_didatico>.

CONSORZIO DEL VINO BRUNELLO DI MONTALCINO. **Consorzio del Vino Brunello di Montalcino.** Montalcino: Site Internet do Consórcio do Vinho Brunello di Montalcino, Itália, apresentando características individuais de garrafas, obtidas através da coleta de dados de rastreabilidade. Disponível em: <<http://www.consorziobrunellodimontalcino.it>>.

STRANDBERG, B.; HITES, R. A. Concentration of Organochlorine Pesticides in Wine Corks. **Chemosphere**, v. 44, p. 729-735, 2001.

VARGA, J.; KOZAKIEWICZ, Z. Ochratoxin A in Grapes and Grapederived Products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, p. 72-81, 2006.

JACCOUD, R. L. **Managing change in food safety.** In: INTERNATIONAL DAIRY CONGRESS, 25., 1998, Aarhus. Quality and risk management: anais. Aarhus: IDF, 1998. p. 229-236.

APÊNDICE 1 – EXEMPLO DE ARQUIVO XML

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<garrafa>
    <categoria descricao="CaracterizaÃ§Ã£o do Produto">
        <subcategoria descricao="">
            <auxilio></auxilio>
            <dado titulo="Produto">
                <valor>Vinho Tinto Quinta GaÃºcha</valor>
            </dado>
            <dado titulo="SÃ©rie">
                <valor>AAF</valor>
            </dado>
            <dado titulo="NÃ°mero">
                <valor>01047DBF</valor>
            </dado>
            <dado titulo="ApresentaÃ§Ã£o">
                <valor>Garrafa de 750 ml</valor>
            </dado>
        </subcategoria>
    </categoria>
    <categoria descricao="Dados do Lote">
        <subcategoria descricao="">
            <auxilio></auxilio>
            <dado titulo="Produtor">
                <valor>Quinta GaÃºcha</valor>
            </dado>
            <dado titulo="Safra">
                <valor>2003</valor>
            </dado>
            <dado titulo="Lote">
                <valor>38333 garrafas</valor>
            </dado>
        </subcategoria>
    </categoria>
    <categoria descricao="Dados da ProduÃ§Ã£o da Uva">
        <subcategoria descricao="">
            <auxilio></auxilio>
            <dado titulo="Tipo de Uva">
                <valor>Rosada</valor>
            </dado>
            <dado titulo="Tipo de Corte">
                <valor>08/07/2003</valor>
            </dado>
            <dado titulo="Data do Plantio">
                <valor>08/02/2003</valor>
            </dado>
            <dado titulo="Data da Colheita">
                <valor>08/07/2003</valor>
            </dado>
            <dado titulo="CaracterÃstica do Solo">
                <valor>Terra Roxa</valor>
            </dado>
            <dado titulo="Adubo">
                <valor>OrgÃ¢nico</valor>
            </dado>
        </subcategoria>
    </categoria>

```

```

        </dado>
        <dado titulo="AgrotÃ³xico">
            <valor>NÃ£o utilizado</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
</categoria>
<categoria descricao="Engarrafamento">
    <subcategoria descricao="">
        <auxilio></auxilio>
        <dado titulo="Vasilhame">
            <valor>Garrafa de 750ml</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Material do Vasilhame">
            <valor>Vidro</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Produtor do Vasilhame">
            <valor>Companhia de Vidro do Brasil</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Vasilhame ReciclÃvel?">
            <valor>Sim</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Rolha">
            <valor>Rolha de cortiÃ§a</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Material da Rolha">
            <valor>CortiÃ§a</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Produtor da Rolha">
            <valor>Companhia de Rolhas do Brasil</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Engarrafador">
            <valor>Companhia Engarrafadora do Brasil</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
</categoria>
<categoria descricao="Transporte">
    <subcategoria descricao="Trecho VinÃcola-Engarrafador">
        <auxilio></auxilio>
        <dado titulo="Transportadora">
            <valor>Brasil S/A</valor>
        </dado>
        <dado titulo="VeÃculo Transportador">
            <valor>Trem</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Data do Transporte">
            <valor>10/07/2003</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Origem">
            <valor>VinÃcola Quinta GaÃºcha</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Destino">
            <valor>Companhia Engarrafadora do Brasil</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
    <subcategoria descricao="Trecho Engarrafador-Vendedor">
        <auxilio></auxilio>
        <dado titulo="Transportadora">
            <valor>Brasil S/A</valor>
        </dado>
        <dado titulo="VeÃculo Transportador">
    
```

```

        <valor>Caminhão</valor>
    </dado>
    <dado titulo="Data do Transporte">
        <valor>18/07/2003</valor>
    </dado>
    <dado titulo="Origem">
        <valor>Companhia Engarrafadora do Brasil</valor>
    </dado>
    <dado titulo="Destino">
        <valor>Associação das Adegas Ltda</valor>
    </dado>
</subcategoria>
</categoria>
<categoria descricao="Dados Analíticos">
    <subcategoria descricao="Graduação Alcoólica Efetiva">
        <auxilio>é o percentual de álcool etílico no volume do produto. Resulta da fermentação da uva que gera álcool e gás carbônico.</auxilio>
        <dado titulo="Valor Medido">
            <valor>13,71 %/Vol</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Limite">
            <valor>> 12.5 %/Vol</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
    <subcategoria descricao="Extrato Seco Líquido">
        <auxilio>é constituído pela soma de todos os ingredientes do vinho excluídos o açúcar, álcool e água. Este valor dá uma indicação da estrutura e corpo do vinho.</auxilio>
        <dado titulo="Valor Medido">
            <valor>34.7 g/l</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Limite">
            <valor>> 24 g/l</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
    <subcategoria descricao="Acidez Total">
        <auxilio>é a soma dos diversos ácidos presentes no vinho, expressa em g/l de ácido tartárico. É um parâmetro importante para avaliar o equilíbrio geral do produto.</auxilio>
        <dado titulo="Valor Medido">
            <valor>6.07 g/l</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Limite">
            <valor>> 5 g/l</valor>
        </dado>
    </subcategoria>
</categoria>
<categoria descricao="Dados do Produtor">
    <subcategoria descricao="">
        <auxilio></auxilio>
        <dado titulo="Produzido por">
            <valor>Quinta Gaúcha</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Endereço">
            <valor>Rua Costa e Silva N° 2</valor>
        </dado>
        <dado titulo="Cidade">
            <valor>Bento Gonçalves</valor>
        </dado>
        <dado titulo="País">

```

```
<valor>Brasil</valor>
</dado>
<dado titulo="Telefone">
    <valor>55 54 1234-4321</valor>
</dado>
<dado titulo="Fax">
    <valor>55 54 1234-4322</valor>
</dado>
<dado titulo="e-mail">
    <valor>quintagaucha@vv.com.br</valor>
</dado>
<dado titulo="Web-site">
    <valor>http://www.quintagaucha.com.br</valor>
</dado>
<dado titulo="Latitude e Longitude">
    <valor>-29.186, -51.580</valor>
</dado>
</subcategoria>
</categoria>
<categoria descricao="Restaurante">
<subcategoria descricao="">
<auxilio></auxilio>
<dado titulo="Nome do Vinho">
    <valor>Vinho Tinto Quinta GaÃºcha</valor>
</dado>
<dado titulo="Tipo do Vinho">
    <valor>Tinto</valor>
</dado>
<dado titulo="Tipo da Uva">
    <valor>Cabernet</valor>
</dado>
<dado titulo="PaÃs">
    <valor>Brasil</valor>
</dado>
<dado titulo="RegiÃ£o">
    <valor>Vale dos Vinhedos</valor>
</dado>
<dado titulo="Produtor">
    <valor>Quinta GaÃºcha</valor>
</dado>
<dado titulo="CombinaÃ§Ã£o">
    <valor>Carnes Vermelhas</valor>
</dado>
</subcategoria>
</categoria>
</garrafa>
```