

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES ONLINE APLICADO À
OTIMIZAÇÃO DO ENSINO DA TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO POR RÁDIO
FREQUÊNCIA DE FAIXA DE UHF**

Marcelo Sander

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil
marcelo.sander@gmail.com

Everton Luís Berz

Professor Orientador
Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil
everton@faccat.br

Resumo

Este artigo apresenta os resultados do desenvolvimento de uma aplicação web de auxílio ao ensino com enfoque à tecnologia de identificação por rádio frequência na faixa UHF, denominado Portal RFID, que pode auxiliar pessoas iniciantes na tecnologia na formação do conhecimento básico sobre a mesma.

Palavras-chave: rfid; uhf; ensino; aprendiz; web.

**MANAGEMENT SYSTEM INFORMATION ONLINE APPLIED OPTIMIZATION
OF EDUCATION TECHNOLOGY RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION BAND
UHF**

Abstract

This article presents the results of developing a web application for aid to education with a focus on identification technology, radio frequency in the UHF band, called RFID portal, which can help people in technology startups in the formation of basic knowledge about the same.

Key-words: rfid; uhf; education; apprentice; web.

1 INTRODUÇÃO

O crescente uso da tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID) em diversos segmentos industriais e comerciais, a fim de maior controle e otimização de processos e produtos, projetam a necessidade do crescimento proporcional de profissionais capacitados a trabalhar com a tecnologia. (SWEDBERG, 2013)

Dias (2012) afirma que a falta de capacitação de profissionais sobre as soluções em RFID vem a se tornar uma barreira no trabalho com a tecnologia e da mesma forma no seu uso efetivo. Portanto, a capacitação tanto do profissional técnico que virá a implantar e prestar tal manutenção, bem como do profissional usuário do sistema, são importantes não apenas para a modernização das empresas, mas também para que essa obtenha uma evolução tecnológica a partir do uso da tecnologia.

Considerando as perspectivas de crescimento da tecnologia partindo por órgãos governamentais, como o Ministério da Ciência e Tecnologia a partir do Projeto Brasil-id, assim a promover padronizações e com isso o cativo de empresas na aderência ao RFID e, da mesma forma, alavancará o crescimento da busca do conhecimento sobre a tecnologia. O RFID, por viabilizar o uso em diversos cenários, e destes, cada um com suas peculiaridades a serem tratadas, logo, não sendo uma solução fechada, exige um profissional capaz do tratamento e otimização das soluções nos peculiares cenários. Robertti (2013).

Este artigo tem por finalidade proporcionar uma ferramenta educacional para estudantes e profissionais na busca do conhecimento sobre RFID de faixa UHF, a partir da disposição de artigos, pesquisas, materiais didáticos e sistemas com a tecnologia aplicada.

Será utilizada uma abordagem intuitiva, que permita ao máximo a facilidade de uso, não exigindo do usuário a necessidade prévia de leitura de manuais. O portal será desenvolvido na forma que o visitante seja conduzido a navegar sobre tutoriais básicos, estimulando atingir conhecimento sobre. Além disso, os usuários terão à disposição o catálogo de artigos e pesquisas sobre RFID homologados pela instituição de ensino Faccat.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RFID

Segundo Bhatt e Glover (2006), identificação por rádio frequência (RFID) é a terminologia que define a comunicação de forma identificada por um sistema, em geral, dispositivos eletrônicos via campo magnético emitido por estes.

2.1.1 Leitora

As leitoras proporcionam o estímulo que ativam as etiquetas passivas através do sinal de rádio frequência sob a área abrangida por sua potência. É o equipamento que controla a recepção e interpreta os dados enviados pela etiqueta estimulada. É o elo entre o ambiente monitorado e a aplicação do sistema. Finkenzeller (2010). A figura 1 apresenta a leitora.

Figura 1 – Leitor RFID



Fonte – Polo de Inovação Tecnológica (2014)

2.1.2 Antena

É conectada à leitora e necessariamente deve haver a existência de no mínimo uma antena para cada leitora. A antena é a responsável pela radiação no ambiente do sinal que é enviado pela leitora para o estímulo das etiquetas, e deve ser posicionada devidamente a fim de contemplar a necessidade de radiação para o ambiente no qual o sistema visa monitorar. Bhatt e Glover (2006).

Figura 2 – Antena

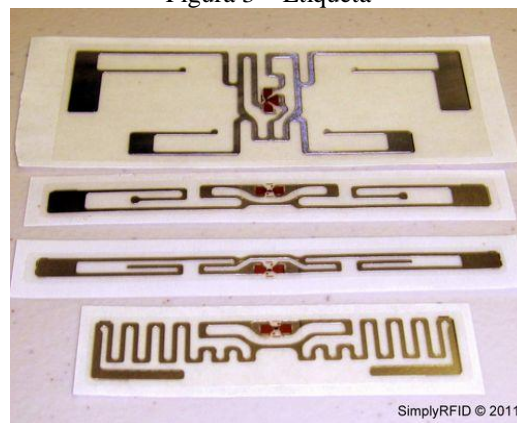


Fonte – Alibaba (2014)

2.1.3 Etiqueta

A etiqueta (ou *tag*) RFID deve ser anexada ao item a ser monitorado. Apresentada na figura 3, é composta por uma bobina, antena, e normalmente contém um microchip e fonte de energia. Etiquetas tipo “passivas” permanecem desligadas até receberem os estímulos enviados pela leitora e transmitidos pela antena. E a etiqueta então absorve a eletricidade irradiada pela antena do equipamento leitor, para então poder responder com seus dados para o leitor. Etiquetas “semipassivas” possuem alguma fonte de energia interna, que proporcionam maior alcance do retorno da resposta à leitora, atuando do mesmo modo que a passiva, com o aguardo do estímulo. As etiquetas “ativas” possuem fonte de energia ou bateria e podem tomar a iniciativa na abertura da comunicação com a leitora, ou seja, não precisam aguardar o estímulo que a leitora envia. Bhatt e Glover (2006).

Figura 3 – Etiqueta

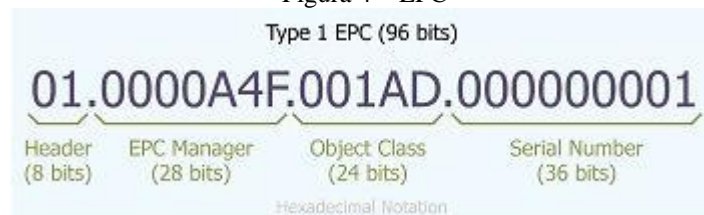


Fonte – SimplyRFID(2011)

2.1.4 EPC

O EPC, do inglês *Electronic Product Code*, é o código de identificação da etiqueta. O tamanho deste código pode variar, mas sempre respeitando seu propósito na identificação da empresa e do objeto monitorado. Como ilustrado na figura 4, o EPC é composto pelo cabeçalho, o código identificador da empresa, o código do tipo do objeto monitorado e um número de série. EPC Global (2010).

Figura 4 – EPC



Fonte – Tektronix (2009)

2.2 Trabalhos Relacionados

Existem vários sistemas relativos à construção de portais de informação, como o caso de CMS – *Content Management System*, Sistema de Gerenciamento de Conteúdo – ou mesmo referente à educação à distância no caso dos LMS – *Learning Management System*, Sistema de Gerenciamento de Ensino – ou mesmo pela notação AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem – todos estes modelos tratando seu conteúdo de forma geral.

Portais de notícias como RFID Br¹ e RFID Journal², que fazem uso de um CMS como Joomla!³, ou mesmo de desenvolvimento proprietário, retratam informações como atualidades e artigos não científicos relacionados com a tecnologia, algumas informações sobre princípios do RFID, porém não oferecem um caminho intuitivo para iniciantes.

Repositórios de artigos e teses de instituições de ensino como o “*Digital Library*” utilizado pela USP (2014) – Universidade de São Paulo – ou mesmo o “Repositório Digital” utilizado pela UFRGS (2014) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – têm por finalidade exclusiva a disposição desses materiais atuando como uma “Biblioteca Virtual”, tratando o conteúdo de forma geral e não condiciona um caminho de materiais aos iniciantes de qualquer conteúdo que ali esteja cadastrado.

Ferramentas direcionadas à área de ensino, como no caso do LMS/AVA Moodle, possuem diversas funcionalidades provenientes a gerência de aulas em referência a disciplinas. Para fins de pesquisa, Neves (2012) aplicou um processo de teste de usabilidade sobre o Moodle, processo que faz uso de técnica semelhante a retratada por Krug (2010), onde envolve a análise de alguns fatores relativos a dificuldades através do demorado, da rejeição (clique em alguma ação e de imediato clicar no botão voltar do navegador) entre outros fatores que compõe a pesquisa e resultou na constatação da deficiência maior em níveis simples e médio, que são níveis decorrentes a interpretação do usuário sobre a ferramenta, e flexibilidade e eficiência de uso.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista a problemática, considerando a análise do contexto, a qual se aplica sobre a necessidade de uma ferramenta para gestão de referências sobre identificação por

¹ Portal Brasileiro de RFID (RFID BR, 2014).

² Portal de notícias sobre RFID. (RFID JOURNAL, 2014)

³ CMS (OPEN SOURCE MATTERS, 2014)

rádio frequência na faixa UHF para uso didático a iniciantes da tecnologia foi desenvolvido um sistema web chamado de Portal RFID, para o auxílio, a fim de suprir essa necessidade.

O projeto do Portal RFID foi desenvolvido baseado em uma metodologia de desenvolvimento de softwares chamado de Método Ágil – XP⁴ – visando uma primeira interação mais longa (três a quatro semanas) para a construção da base e outras interações curtas (uma a duas semanas).

O sistema utilizado para a coordenação das atividades foi o Trello (TRELLO, 2014) que disponibiliza um quadro de kanban⁵, que permite a inserção e a personalização das listas conforme as necessidades ou mesmo etapas que devem ser tratadas. Cada lista permite número ilimitado de atividades. Cada atividade permite receber lista de tarefas que devem ser atingidas para a devida conclusão da atividade.

Para registro de diagramas foi utilizada a linguagem de modelagem unificada, ou UML, do termo em inglês *Unified Modeling Language*, que segue um padrão visual para modelar e documentar projetos de software.

Para criar os diagramas UML da análise, foi utilizada a aplicação chamada Astah Community (CHANGE VISION, 2014). Foram criados diagramas de casos de uso e de classe.

Para a criação do esboço para prototipagem do layout das telas foi usado o aplicativo web “*Frame Box*” (42 COFFEE CUPS, 2014) que permite a montagem de esboços de forma objetiva e ágil.

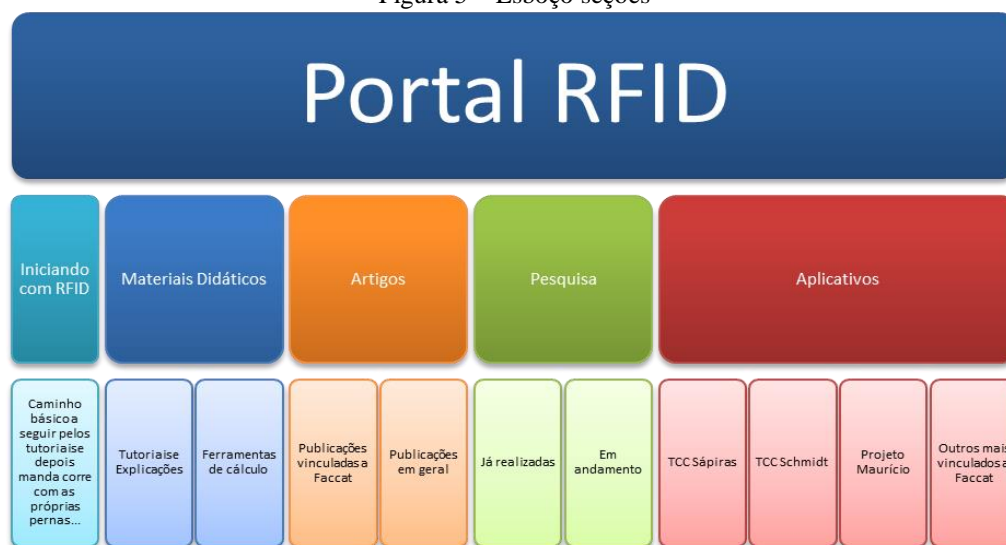
3.1 Análise

Visando a problematização, a aplicação Portal RFID começou o desenvolvimento após a análise do sistema, a fim de compreender o contexto que ele está inserido. A figura 5 traça um esboço das seções a qual compõe o sistema e o levantamento dos devidos requisitos de cada fração que o compõe.

⁴ *Extreme Programming* (LORDDI et. al 2010)

⁵ Ferramenta que dispõe de um mecanismo gráfico para apresentar as tarefas a serem executadas (BETTING,2014).

Figura 5 – Esboço seções



Fonte – Autor

A análise sobre a problemática apresentou o crescente uso da tecnologia de rádio frequência identificada em projetos de diversas áreas e apontou a necessidade de capacitação de pessoas para suprir a demanda de projetos com essa tecnologia. Foi identificada a existência de usuários iniciantes e o mesmo pode, ou não, ter algum grau de conhecimento técnico do conteúdo apresentado.

Para viabilizar o acesso do conteúdo de forma objetiva e clara, conforme algumas sugestões de Krug (2006) compete à aplicação apresentar conteúdos específicos de cada vez, a fim de destacar o conteúdo apresentado em si.

3.1.1 Requisitos

A partir do esboço das seções que consiste o sistema foram levantadas as seguintes necessidades ilustrados nas Tabelas 1 ao 6.

Tabela 1 – Funções levantadas na análise do Portal RFID

Código Requisito	Descrição
F0001	Cadastro e gerencia de artigos, pesquisas, tutoriais, aplicativos e ferramentas de cálculos em referencia a tecnologia de RFID de faixa UHF
F0002	Consultas de informações sobre RFID de faixa UHF disponibilizadas em forma de artigos, pesquisas, tutoriais, aplicativos e ferramentas de cálculos

Fonte: Autor

Tabela 2 – Acessos que constitui as permissões do Portal RFID

Código Requisito	Descrição
P0001	O usuário administrador tem acesso total ao sistema, pode adicionar, editar e excluir registros nas seções do sistema e pode adicionar novos usuários com permissão de administrador e gestor.
P0002	O usuário gestor pode adicionar, editar e excluir qualquer registro das seções do sistema, exceto funcionalidades referente a usuários, pode editar sua senha.
P0003	O visitante do portal é um usuário não autenticado no sistema e pode acessar apenas páginas públicas do sistema.
P0004	Todos os usuários podem acessar as consultas de artigos pesquisas, tutoriais aplicativos e fazer uso das ferramentas de cálculo.

Fonte: Autor

Tabela 3 – Regras de Negócio do Portal RFID

Código Requisito	Regra	Descrição
RN0001	O usuário da área administrativa deve possuir cadastro	Todos usuários de permissão administrador e gestor devem possuir cadastro no sistema. Para acesso as seções de cadastro e gerencia do sistema é obrigatória a prévia autenticação do usuário no sistema.
RN0002	Autenticação no sistema	Apenas usuário com permissão de administrador pode cadastrar novos usuários.
RN0003	Cadastro de usuários	

Fonte: Autor

Tabela 4 – Requisitos Funcionais do Portal RFID

Código Requisito	Requisitos	Descrição
RN0001	O usuário da área administrativa deve possuir cadastro	Todos usuários de permissão administrador e gestor devem possuir cadastro no sistema. Para acesso as seções de cadastro e gerencia do sistema é obrigatória a prévia autenticação do usuário no sistema.
RN0002	Autenticação no sistema	Apenas usuário com permissão de administrador pode cadastrar novos usuários.
RN0003	Cadastro de usuários	

Fonte: Autor

Tabela 5 – Requisitos Funcionais do Portal RFID

Código Requisito	Requisitos	Descrição
RF0001	Autenticar usuário	O sistema deve permitir a autenticação de usuários.
RF0002	Cadastrar e gerenciar usuários	O sistema deve permitir o cadastro, a edição e exclusão de usuários.
RF0003	Cadastrar e gerenciar artigos	O sistema deve permitir o cadastro, a edição e exclusão de artigos.
RF0004	Cadastrar e gerenciar pesquisas científicas	O sistema deve permitir o cadastro, a edição e exclusão pesquisas científicas.
RF0005	Cadastrar e gerenciar tutoriais e explicações	O sistema deve permitir o cadastro, a edição e exclusão de tutoriais e explicações.
RF0006	Cadastrar e gerenciar aplicativos para download	O sistema deve permitir o cadastro, a edição e exclusão aplicativos para download.
RF0007	Cálculos	O sistema deve conter área para uso de cálculos de sobre RFID.
RF0008	Consultar artigos	O sistema deve permitir a consulta artigos cadastrados.
RF0009	Consultar pesquisas científicas	O sistema deve permitir a consulta pesquisas científica cadastradas.
RF0010	Consultar tutoriais e explicações	O sistema deve permitir a consulta de tutoriais e explicações cadastradas.
RF0011	Download de aplicativos	O sistema deve permitir a consulta aplicativos cadastrados e procedência do download dos mesmos.

Fonte: Autor

Tabela 6 – Requisitos Não Funcionais do Portal RFID

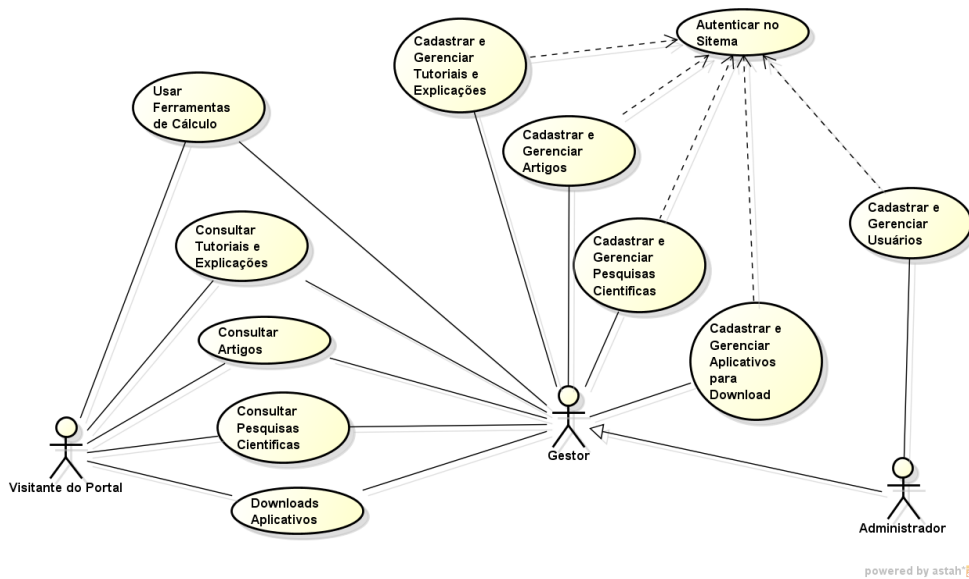
Código Requisito	Requisitos	Descrição
RNF0001	Segurança	O sistema deve manter a integridade e consistência dos dados contra danos durante os processos de gestão das informações.
RNF0002	Usabilidade	Interface intuitiva, dispensando a necessidade do usuário precisar de treinamento ou a leitura de manual para proceder com o uso do sistema, é a garantia do bom funcionamento independente da habilidade ou experiência da pessoa sobre a tecnologia apresentada
RNF0003	Padrões	Uso de padrões no desenvolvimento a fim de organizar e facilitar futuros processos de manutenção e inclusão de funcionalidade ao sistema cadastrados e procedência do download dos mesmos.

Fonte: Autor

3.1.2 Casos de Uso

Essa seção apresenta os principais casos de uso de alto nível do Portal RFID, através da ilustração da figura 6, com o diagrama geral de casos e o papel de cada ator envolvido. As tabelas 7 a 9 descrevem características relevantes do diagrama de casos de uso.

Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso



Fonte – Autor

Tabela 7 – O papel de cada ator no sistema.

Ator	Descrição
Visitante do Portal	Pesquisar conteúdos sobre a tecnologia RFID em tutoriais, explicações, artigos, pesquisas científicas. Usar ferramentas de cálculos e acessar downloads de aplicativos básicos.
Administrador	Administrar o sistema como um todo.
Gestor	Prover uso cadastral e gerencial das funcionalidades do sistema

Fonte: Autor

Tabela 8 – Caso de uso referente ao cadastro de artigos.

Referência	Descrição
Nome	UC-003 Cadastrar e Gerenciar Artigos
Atores	Administrador, Gestor
Tipo	Primário
Descrição	O usuário deve poder realizar operações nos sistema, tal como: cadastro, alteração e exclusão de artigos no sistema. No cadastro e na alteração do artigo deve possibilitar a

o upload do artigo ou informar um link para futuro download desse artigo

Requisitos	RF003
Funcionais	

Fonte: Autor

Tabela 9 – Caso de uso para utilização de ferramentas de cálculos.

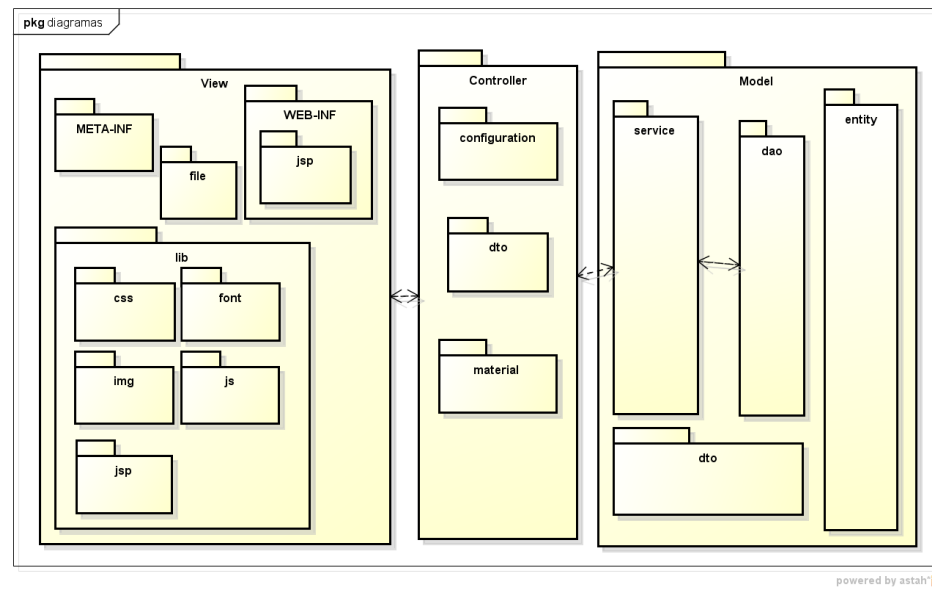
Referência	Descrição
Nome	UC-007 Usar Ferramentas de Cálculo
Atores	Administrador, Gestor, Visitante do Portal
Tipo	Primário
Descrição	O usuário deve poder realizar operações nos sistema, tal como: acessar uma lista de fórmulas disponíveis no sistema e acessar qualquer dessas fórmulas disponíveis.
Requisitos	RF007
Funcionais	

Fonte: Autor

3.2 Modelagem do Sistema

O Portal RFID segue o modelo de arquitetura de software conhecido como MVC, do termo em inglês *Model View Controller* (modelo visão controle), que permite dividir as funcionalidades em camadas com propriedades distintas. *View* é a camada que o usuário interage com o sistema. *Model* é a camada que contém a regra de negócio da aplicação. No Portal RFID o *Model* foi subdividido em duas camadas com atribuições distintas, a camada DAO do termo em inglês *Data Access Objetc* responsável por acessar o banco de dados, e a camada *Service* responsável por apresentar a camada *Controller* as regras de negócio de forma objetiva, tratando a funcionalidade como serviço. *Controller* é a camada responsável por direcionar as requisições submetidas pela *View* ao devido serviço, de mesma forma devolver o resultado do serviço a camada *View*. O *Controller*, também é responsável por certificar as requisições sobre as devidas autenticações que o usuário tem. O sistema respeita o diagrama de pastas conforme a figura 7 apresenta.

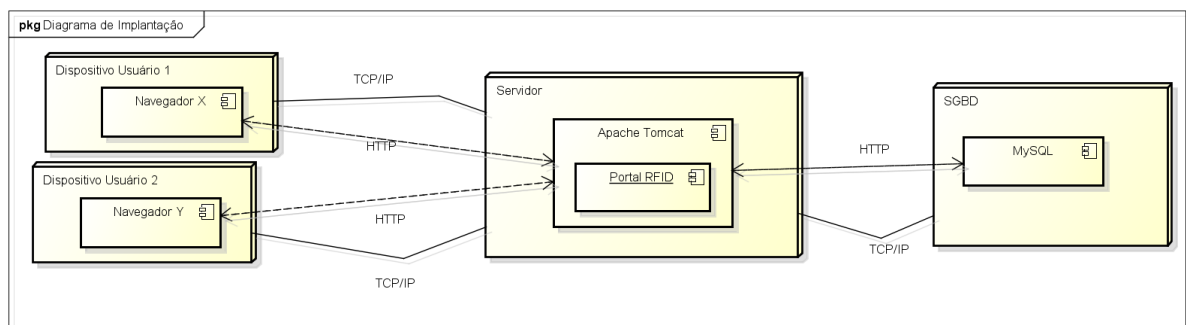
Figura 7 – Diagrama de Pacotes



Fonte – Autor

O Portal RFID foi contruido sob arquitetura Web e faz uso de um servidor Apache (APACHE, 2014), que necessita apenas que o dispositivo do usuário possua um navegador de internet e acesso à internet. O sistema é preparado para possibilitar o uso em diferentes resoluções, como um dispositivo móvel nas posições retrato e paisagem, assim como em um computador com imagem em tamanho de alta qualidade, através do uso de conceitos simples de resposividade via CSS. O dispositivo é indiferente para o Portal RFID. A figura 8 apresenta o diagrama de implantação que retrata a arquitetura utilizada.

Figura 8 – Diagrama de Implantação



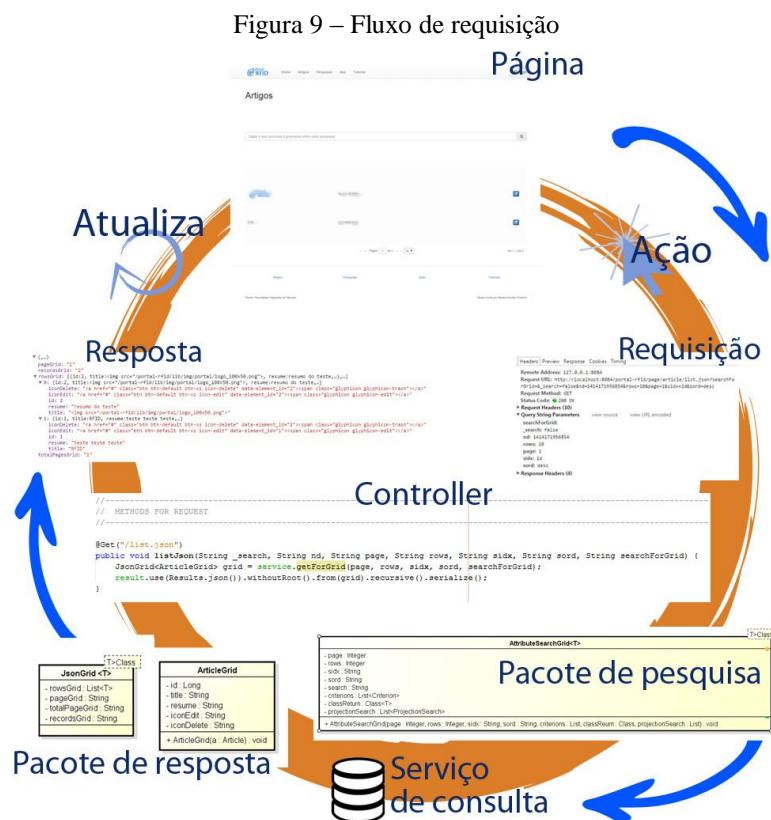
Fonte – Autor

3.3 Desenvolvimento

Para a codificação do Portal RFID, fez-se uso da aplicação Netbeans IDE (ORACLE, 2014), um ambiente de desenvolvimento integrado e seus recursos como geradores de código entre outras funcionalidades que permitem a devida codificação sob padrões seguidos pela linguagem de forma simples e ágil.

3.3.1 Tecnologia

O Portal RFID foi desenvolvido com a linguagem Java Web (THJT, 2013), com páginas em JSP – *Java Server Pages* –, que faz uso também da linguagem de marcação HTML para a apresentação do conteúdo ao navegador. A carga dinâmica de conteúdo é realizada através de Servlets gerenciador pelo *framework* Vraptror (CAELUM, 2013) e requisições Ajax (SILVA, 2010). A figura 9 apresenta o fluxo de requisição para a carga de informações da listagem pública de Artigos. Os fluxos referenciados para a carga de informações de todas as listagens seguem os mesmos padrões que o apresentado na carga da listagem pública de Artigos, sempre respeitando o nível de permissão do usuário para o acesso da mesma.



Fonte – Autor

Foi utilizado o Hibernate para persistências de objetos em um banco relacional – MySQL – a fim de agilizar a codificação do sistema (ELLIOTT;O’BRIEN;FOWLER, 2009).

O Portal RFID utiliza o *framework* para desenvolvimento *front-end* responsivo denominado Bootstrap, ferramenta essa que auxilia na construção da estrutura de telas e funcionalidades básicas de interação com o usuário, assim como, elementos que compõe a identidade visual do sistema e de suas ações (TWITTER, 2014).

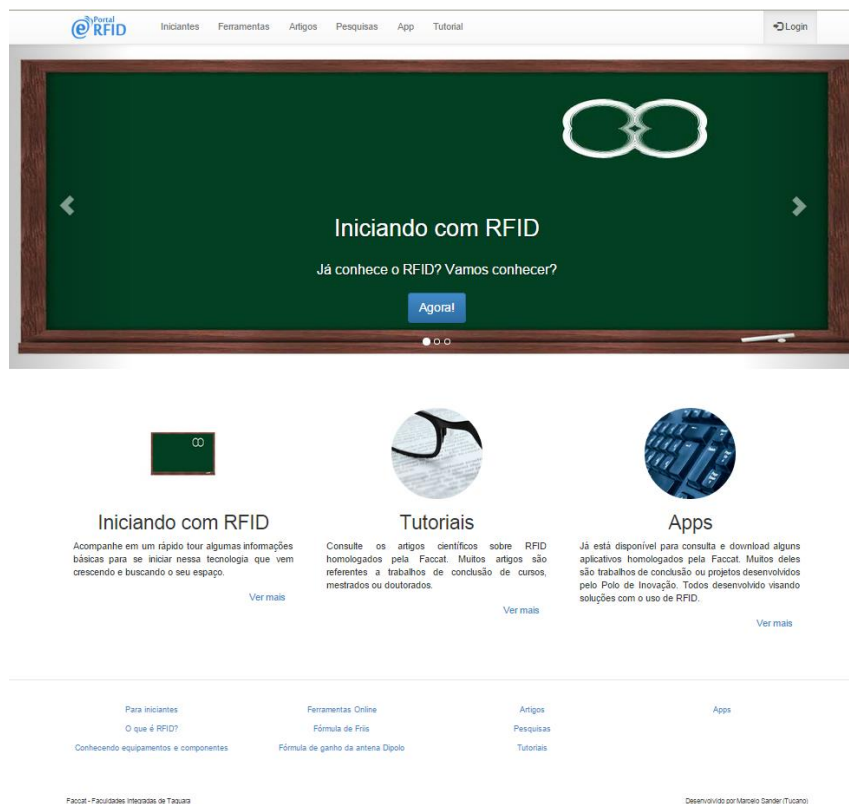
Foram adotadas padronizações estipuladas pela W3C sobre o desenvolvimento das telas do sistema, a fim de compatibilizar com o maior número de dispositivos (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2014).

Foi utilizado como repositório e versionamento do sistema com um servidor GIT disponibilizado pela ferramenta Bitbucket (ATLASSIAN, 2014).

4 RESULTADOS

A pesquisa e desenvolvimento teve como resultado uma aplicação web denominado de Portal RFID. Um sistema para publicação de conteúdo direcionado a iniciantes da tecnologia de identificação por rádio frequência na faixa de UHF representado pela figura 10.

Figura 10 – Tela inicial do sistema.



Fonte – Autor

Na identidade visual do Portal RFID foi elaborado o logotipo, apresentado na figura 11.

Figura 11 – Logo do Portal RFID.



Fonte – Autor

O funcionamento inicial da aplicação posterior à implantação se dá a partir do usuário com permissão administrador devidamente autenticado pode, de forma opcional, adicionar novos usuários com permissão de administrador ou gestor e qualquer dos usuários cadastrados adicionarem o conteúdo nas devidas seções. Usuários visitantes, não autenticados, consultam materiais publicados. O formulário de cadastro de novo usuário está representado na figura 12.

Figura 12 – Formulário de cadastro de usuário.

Inclusão de Usuário

The form titled 'Inclusão de Usuário' contains a 'Salvar' button in the top right corner. Below it are four input fields: 'Nome', 'e-mail', and 'Senha', each with a corresponding text box. The 'Permissão' field is a dropdown menu with 'Gestor' selected and highlighted in blue, and 'Administrador' as an alternative option.

Fonte – Autor

A figura 13 apresenta o menu superior e o de rodapé da área administrativa, acessada por um usuário de permissão administrador onde todas as funcionalidades das seções podem ser executadas com até quatro ações progressivas, visando maior objetividade na execução do contexto a ser executado. A edição de um registro foi tratado como a tarefa com maior

número de passos (quatro), considerando o acesso da seção pelo menu, a consulta do registro, a abertura do registro e a edição do mesmo.

Figura 13 – Menus Superior e Inferior.



Fonte – Autor

A figura 14 apresenta a visão de um usuário visitante ao acessar o portal para baixar uma aplicação lá cadastrada. Todos os materiais disponibilizados para *downloads* através do site podem ser carregados diretamente no Portal RFID, ou mesmo apenas o cadastramento da devida *url* para a disponibilização do material para o usuário visitante do portal.

Figura 14 – Área para download.



Fonte – Autor

Foi criada uma seção referente a ferramentas online, para execução de cálculos relacionados com a tecnologia abordada, que apresenta a fórmula e as variáveis que a compõe como ilustrado pela figura 15.

Figura 15 – Formulário cálculo online.

Portal RFID Inciantes Ferramentas Artigos Pesquisas App Tutorial Login

Fórmula de Friis

$$P_{RX} = P_{TX} G_{TX} G_{RX} \left(\frac{\lambda}{4\pi r} \right)^2 B_L$$

Potência de Transmissão - Leitor (Ptx)

Ganho Antena Transmissora - Leitor (Gtx)

Ganho Antena Receptora - Etiqueta (Grx)

Lambda (λ)

Distância Antena da Etiqueta(r)

Consumo de Potência da Etiqueta(BL)

Calcular

Fonte – Autor

5 CONCLUSÃO

Um aplicativo de auxílio ao ensino de uma tecnologia, rico em detalhes técnicos, aliado a conceitos de usabilidade de sistemas web, busca maior objetividade no processo de aprendizagem, mesmo para pessoas de pouco conhecimento técnico da área.

O trabalho de pesquisa e desenvolvimento constituiu a criação de um aplicativo web, denominado Portal RFID, com objetivo de auxílio na aprendizagem da tecnologia de identificação por rádio frequência na faixa UHF. Tem como foco principal atender estudantes que visam ingressar na tecnologia, assim como profissionais que buscam entender as diretrizes básicas da tecnologia para avaliar a aplicabilidade de projetos com RFID em suas empresas, ou mesmo em empresas nas quais são prestadores de serviço.

O sistema está totalmente funcional, atendendo aos requisitos funcionais e não funcionais levantados na fase de análise do projeto. Portanto, está apto a ser utilizado por qualquer pessoa.

A partir desse trabalho, é possível a procedência de evoluções no sistema gerando novas versões do Portal RFID. Funcionalidades relativas (i) a integração com redes sociais para maior divulgação do sistema, possivelmente refletindo em um número maior número de visitantes; (ii) a novos processos de cálculos; (iii) a ferramentas que atendam profissionais já da área.

REFERÊNCIAS

42 COFFEE CUPS. **Frame Box**. Disponível em: <<http://framebox.org>>. Acessado em: 03 maio 2014

ALIBABA GLOBAL TRADE. 2014. Disponível em: <<http://www.alibaba.com/>>. Acesso em: 24 outubro 2014.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **Apache Tomcat**. Disponível em: <<http://tomcat.apache.org/>>. Acesso em: 12 fevereiro 2014.

ATLASSIAN. **Bitbucket**. Disponível em: <<http://bitbucket.org/>>. Acesso em: 08 janeiro 2014.

AZAMBUJA, MARCELO CUNHA. **Modelos e Técnicas para Simulação de Sistemas UHF de Identificação por Rádio Frequência (RFID)**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Informática. 2011.

BETTING, FREDERICO SOUZA GERMANO. **Gerenciando tarefas: aplicativo kanban para gerenciamento de projetos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.

BHATT, HIMANSHU e GLOVER, BILL. **RFID Essentials**. O'Reilly, 2006.

CAELUM. **VRaptor**. Disponível em: <<http://vraptor.caelum.com.br>>. Acesso em: 23 novembro 2013.

CHANGE VISION. **Astah Community**. Disponível em: <<http://astah.net>>. Acesso em: 09 janeiro 2014.

DIAS, RENATA RAMPIM DE FREITAS. **Sem conhecimento, sem RFID**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/artigos/vision?9830>>. Acesso em: 13 novembro 2013.

DIAS, RENATA RAMPIM DE FREITAS. **A importância do treinamento em RFID**. Disponível em: <<https://brasil.rfidjournal.com/artigos/vision?9713>>. Acesso em: 09 setembro 2013.

ELLIOTT, JAMES; O'BRIEN, TIM; FOWLER, RYAN. **Dominando o Hibernate**. O'Reilly. 2009.

EPC GLOBAL. **EPC Tag Standard Version 1.5**. Disponível em: <http://www.gs1.org/gsmp/kc/epcglobal/tds/tds_1_5-standard-20100818.pdf>. Acesso em: 22 novembro 2013.

FINKENZELLER, KLAUS. **RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification**. 3. ed. Munique: John Wiley & Sons, 2010.

GUEDES, Gilleanes Thorwald Araujo. **UML 2 Uma Abordagem Prática**. Ed. 2. São Paulo: Editora Novatec, 2011.

KRUG, STEVE. **Não me faça pensar!** Uma abordagem de bom senso à usabilidade na web. Tradução da segunda edição. Alta Books. 2006.

KRUG, STEVE. **Simplificando coisas que parecem complicadas**. Alta Books. 2010.

LORDDI, SUELI APARECIDA; PEREIRA, SAMÁRIS RAMIRO; CASADEI, CAMILA; SOUZA, MARIANA VIEIRA APOLINÁRIO. **Periódico**. Metodologias Ágeis: Um Exemplo de Aplicação da Extreme Programming (XP). Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo de São Bernardo do Sul. 2010.

MACFARLAND, DAVID SAWYER. **CSS: O Manual que Faltava**. Digerati Books, 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Projeto Brasil-id**. Disponível em: <<http://www.brasil-id.org.br/sobre.php>>. Acesso em: 10 novembro 2013.

NEVES, PATRÍCIA TAKAKI; ANDRADE, RHAYANE STÉPHANE SILVA. **A importância da avaliação da usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem**. Universidade Estadual de Montes Claros. 2012.

OPEN SOURCE MATTERS, INC. **Joomla!**. Disponível em: <<http://www.joomla.org>>. Acessado em: 23 outubro 2014.

ORACLE. Netbeans IDE. Disponível em: <<https://netbeans.org>>. Acessado em: 12 fevereiro 2014.

PASSOS, JAIRE EDERSON. **Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário**. Universidade Federal do Rio grande do Sul Faculdade de Arquitetura. 2010.

PERIN, EDSON. **A RFID é um mar de rosas**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?10984/1>>. Acesso em: 13 setembro 2013.

POLO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO VALE DO PARANHANA E ENCOSTA DA SERRA. **Polo de Inovação Tecnológica do Vale do Paranhana e Encosta da Serra**. Disponível em: <<http://polovp.faccat.br>>. Acesso em: 24 outubro 2014.

PORTAL ESTADO DO BRASIL. **Chip do boi: gado sob controle**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?10984/1>>. Acesso em: 13 setembro 2013.

PORTAL IG. **Entenda como funcionará o chip de identificação do veículo**. Disponível em: <<http://carros.ig.com.br/especiais/entenda+como+funcionara+o+chip+de+identificacao+do+veiculo/4448.html>>. Acesso em: 09 setembro 2013.

SILVA, MAURÍCIO SAMY. **Ajax com jQuery: Requisições AJAX com a simplicidade de jQuery**. Novatec Editora. 2009.

SILVA, MAURÍCIO SAMY. **jQuery: A Biblioteca do Programador Javascript**. Segunda edição ampliada e revisada. Novatec Editora. 2010.

SimplyRFID. 2011. Disponível em: <[://www.simplyrfid.com](http://www.simplyrfid.com)>. Acesso em: 24 outubro 2014.

RED HAT, INC. **Hibernate**. Disponível em: <<http://hibernate.org>>. Acesso em: 12 fevereiro 2014.

RFID BR. **Portal brasileiro sobre RFID**. Disponível em: <<http://www.rfidbr.com.br>>. Acessado em 23 outubro 2014.

RFID Journal. **RFID Journal Brasil**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com>>. Acessado em 23 outubro 2014

ROBERTI, MARK. **É hora de se preparar para a adoção em massa de RFID**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/notas-do-editor/vision?10966>>. Acesso em: 13 novembro 2013.

SWEDBERG, CLAIRE. **RFID reduz desperdício na Delta Air Lines**. Disponível em: <<https://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?10682>>. Acesso em: 09 setembro 2013.

THJT. **The History of Java Technology**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/javahistory-index-198355.html>>. Acesso em: 22 novembro 2013

TJF, THE JQUERY FOUNDATION. **jQuery: write less, do more**. Disponível em: <<http://jquery.com/>>. Acesso em: 23 novembro 2013.

TJF, THE JQUERY FOUNDATION. **jQuery User Interface**. Disponível em: <<http://jqueryui.com/>>. Acesso em: 23 novembro 2013.

TRELLO, INC. **Trello**. 2014. Disponível em:<<https://trello.com>>. Acesso em: 06 janeiro 2014.

TRIRAND. **jQuery Grid Plugin - jqGrid**. Disponível em: <<http://www.trirand.com/>>. Acesso em: 23 novembro 2013.

TWITTER. **Bootstrap**. 2013. Disponível em: <<http://getbootstrap.com>>. Acesso em: 15 fevereiro 2014.

TEKTRONIX, DARREN MCCARTHY. **RFID Technology and Testing**. 2009. Disponível em: <http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1276402>. Acesso em: 24 outubro 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Digital Library**. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>>. Acessado em 23 outubro 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Repositório Digital**. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br>>. Acessado em 23 outubro 2014.

VIOLINO, BOB. **Parker Hannifin incorpora etiquetas RFID em anéis**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?10825>>. Acesso em: 10 setembro 2013.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Standarts**. Disponível em: <<http://www.w3.org>>. Acesso em: 7 setembro 2014.