

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

ULBRA – *CAMPUS* GUAÍBA

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO BASEADO
EM TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

MAIKEL BERTOLDO

Carine Bueiro Loreiro
Orientador

Guaíba, Julho de 2009.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Acadêmico(a): Maikel Bertoldo

E-mail: maikelbertoldo@gmail.com

Professor(a) Orientador(a): Carine Bueiro Loreiro

E-mail: profa.carine@gmail.com

Título do Projeto: Sistema de gerenciamento da informação baseado em técnicas de inteligência artificial.

Período de realização: Março de 2009 à Dezembro de 2009.

SUMÁRIO

1	DEFINIÇÃO DO TEMA	6
1.1	Tema	6
1.2	Delimitação do Tema	6
2	PROBLEMA DE PESQUISA	6
3	HIPÓTESE DE SOLUÇÃO	7
4	OBJETIVOS	8
5	JUSTIFICATIVA	8
6	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
6.1	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)	9
6.1.1	Definições	9
6.2	SISTEMAS DE RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS (RBC)	10
6.2.1	Definições e conceitos	10
6.2.1.1	RBC	10
6.2.1.2	Caso	10
6.2.2	Como funciona RBC	11
6.2.3	Estrutura de um RBC.....	13
6.2.3.1	Representação do conhecimento	14
6.2.3.2	Medida de Similaridade.....	15
6.2.3.3	Indexação.....	16
6.2.3.4	Adaptação	16
6.2.3.5	Aprendizado	17
6.2.4	Vantagens e benefícios na utilização de um RBC	18
6.2.5	Algoritmo do vizinho mais próximo	19
6.3	AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO	20
6.3.1	Entrevistas não estruturadas	20
6.4	FERRAMENTAS PARA DESENVOLVIMENTO	21
6.4.1	PHP	21
6.4.2	MySQL	22
7	METODOLOGIA	22
8	RESULTADOS	26
9	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – II	26
10	REFERÊNCIAS	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Passo - Comparativo entre programas IA e programas convencionais	9
Tabela 2: Próprio Autor – Exemplo de um caso real da base de casos	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: WANGENHEIM – Ciclo de raciocínio em casos.....	12
Figura 2: FERNANDES – Ciclo de RBC	13
Figura 3: WANGENHEIM – Modelo básico do enfoque RBC.....	14
Figura 4: WANGENHEIM - Exemplo simplificado de um caso.	15
Figura 5: FERNANDES – Similaridade pelo Vizinho mais próximo.....	19

1 DEFINIÇÃO DO TEMA

1.1 Tema

Pesquisar sobre e desenvolver um Sistema de Raciocínio Baseado em casos (RBC) voltado para pecuária, utilizando, para isso, técnicas de inteligência artificial (IA).

1.2 Delimitação do Tema

O trabalho está centrado na pesquisa e desenvolvimento de um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos (RBC) utilizando técnicas de inteligência artificial. O RBC tem como objetivo auxiliar o criador de gado leiteiro a classificar seu rebanho.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Para ter rentabilidade na atividade leiteira, a alta eficiência reprodutiva deve ser a principal meta dos produtores para atingir produtividade e retorno econômico. Para que sejam alcançados estes parâmetros, é necessário que se faça uma criação adequada das bezerras, pois estas bezerras é que vão ser as futuras reprodutoras do rebanho. Animais que têm pouco desenvolvimento, seja por alimentação inadequada, ou problemas sanitários, não tem condições de expressar todo o seu potencial ao longo da vida produtiva. (EMBRAPA, 2009)

O sistema de criação e produção é decorrente do desempenho dos animais existentes e das práticas de criação e produção utilizadas na propriedade. Este desempenho pode ser estimado pela média da produção de leite por lactação, produção de leite mensal, dentre outros. (EMBRAPA, 2009)

Muitos produtores não contam com um controle leiteiro para conhecer o se rebanho. A interpretação dos índices reprodutivos e de produção; para o

descarte de um animal que poderá dar prejuízo ao negócio é necessário. A renda de uma fazenda leiteira se deve ao volume de leite vendido e a venda de animais.

A decisão de descartar ou manter uma vaca no rebanho baseia-se na expectativa sobre o desempenho na produção de leite desse animal (COSTA, 2009) e pela infra-estrutura suportada na fazenda. Além disso, a qualidade do animal também define a possibilidade de armazenamento e posterior venda de sêmen deste animal. No entanto, para esta última tarefa, é de suma importância que o pecuarista tenha um histórico do desempenho produtivo do animal para que isto seja apresentado ao comprador.

Um conjunto de informações é considerado antes de decidir descartar uma vaca leiteira. Por este motivo, o desenvolvimento de um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos (RBC) que auxilie o criador neste aspecto é de grande importância.

A inserção de um RBC na gestão empresarial contribui para reproduzir, de acordo com as capacidades e limitações do sistema, o conhecimento de um especialista adquirido ao longo dos anos de trabalho. Os especialistas têm a capacidade de resolver problemas específicos relativos a sua área de atuação. Cada um dos problemas solucionados por um especialista, ao longo de seus anos de trabalho, serve para modelar um caso para compor a base de casos do sistema RBC.

No caso do sistema apresentado neste trabalho, o especialista, no caso o pecuarista, possui um banco de dados relativo a todos os animais de seu rebanho. Através destes dados, os casos serão modelados. Este fato também motiva a escolha pela construção de um sistema RBC.

3 HIPÓTESE DE SOLUÇÃO

Desenvolvimento de um sistema RBC para auxiliar o produtor na tomada de decisão referente à seleção dos melhores animais produtores de leite.

4 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivos:

- pesquisar sobre os sistemas de RBC;
- estudar as etapas de construção de um sistema RBC;
- entrevistar o especialista;
- elaborar o sistema RBC;
- implementar o sistema RBC;
- validar o sistema criado junto ao especialista.

5 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de um sistema RBC voltado para a pecuária é de fundamental importância para os envolvidos. Desta maneira o produtor rural poderá obter maior controle sobre seu rebanho. Assim, com um sistema desenvolvido exclusivamente para o seu rebanho, o pecuarista terá um embasamento mais sólido quanto às decisões a serem tomadas; como por exemplo, decidir sobre o descarte, venda, ou permanência de um animal para produção de leite ou sêmen. Desta forma, o produtor reduz perdas e automaticamente maximiza lucros; possibilitando uma melhor análise de seus recursos animais para que futuros investimentos possam ser realizados.

Esse sistema será de suma importância para o produtor, pois o mesmo possui dados do seu rebanho, mas não consegue relacioná-los e estruturá-los de forma que o ajude a tomar decisões eficazes na escolha do melhor gado para a produção de leite. O fato de o produtor possuir casos, para serem extraídos, foi optado pelo desenvolvimento de um sistema RBC.

A tabela 1, apresentada por Passos (1989), mostra o comparativo entre programas com IA e programas convencionais.

Programas com IA	Programas convencionais
Primeiramente processamento simbólico	Primeiramente processamento numérico
Soluções heurísticas (passos da solução estão implícitos)	Soluções algorítmicas (passos da solução estão explícitos)
Estrutura de controle do programa independente do domínio do conhecimento (aumentar o conhecimento não muda o programa)	Estrutura de controle e informações integrados (mudando informação muda o programa)
Fácil de modificar a atualizar	Difícil de modificar
Respostas satisfatórias são aceitas	Só a melhor solução possível

Tabela 1: Passo - Comparativo entre programas IA e programas convencionais (1989).

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

6.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

6.1.1 Definições

Conforme Luger (2004) inteligência artificial (IA) pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente. Entretanto, esta definição padece do fato que a inteligência em si não é muito bem definida e entendida.

Norvig e Russell (2004) salientam que IA sistematiza e automatiza tarefas intelectuais e, portanto, é potencialmente relevante para qualquer esfera da atividade intelectual humana.

6.2 SISTEMAS DE RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS (RBC)

6.2.1 Definições e conceitos

6.2.1.1 RBC

Wangenheim (2003) define RBC como um enfoque para a solução de problemas e para o aprendizado baseado em experiência passada. RBC envolve problemas ao recuperar e adaptar experiências passadas – chamadas casos – armazenadas em uma base de dados de casos. Um novo problema é resolvido com base na adaptação de soluções de problemas similares já conhecidas.

Conforme Fernandes (2003) RBC é uma técnica de inteligência artificial que resolve novos problemas através da recuperação e adaptação de soluções anteriores.

Abel (1996, Apud Riesbeck & Schank, 1989) descreve em seu trabalho que, um sistema RBC resolve problemas por adaptar soluções que foram utilizadas para resolver problemas anteriores.

6.2.1.2 Caso

Segundo Wangenheim (2003) caso é uma peça de conhecimento contextualizado representando uma experiência ou episódios concretos. Contém a lição passada, que é o conteúdo do caso e o contexto em que a lição pode ser usada.

Um caso é composto tipicamente dos seguintes componentes principais:

- o *problema* que descreve o estado do mundo quando o caso ocorreu;

- a *solução* que postula a solução derivada para aquele problema. A solução pode também ser uma ação, um plano ou uma informação útil ao usuário;

Fernandes (2003) define caso como uma forma de conhecimento contextualizado representando uma experiência que ensina uma lição útil.

Abel (1996, Apud Rolodner, 1993) define um caso como um pedaço contextualizado de conhecimento representando uma experiência que ensina uma lição para atingir o objetivo do raciocinador. O caso é composto por:

- uma descrição dos aspectos relevantes do problema que caracterizam aquela situação particular a ser resolvida;
- a contexto da solução associada;
- a descrição da solução associada ao problema, na forma de diagnóstico, uma classificação, uma seqüência de ações, etc;
- uma avaliação da solução empregada ao problema;

6.2.2 Como funciona RBC

Wangenheim (2003) explica que quando um novo problema é encontrado, RBC relembra casos similares e adapta as soluções que funcionaram no passado ao problema corrente, como podemos ver na figura 1. O modelo é proposto por Aamondt e Plaza (Apud 94), que engloba um ciclo de raciocínio contínuo composto por quatro tarefas principais:

- recuperar o(s) caso(s) mais similar(es) da base de dados;
- reutilizar este(s) caso(s) para resolver o problema;

- revisar a solução proposta;
- reter a experiência representando o caso atual (ou partes desta experiência para reutilização futura)

Dado um novo problema, a base de casos é pesquisada à procura de tarefas anteriores resolvidas cuja descrição seja similar à da tarefa atual.

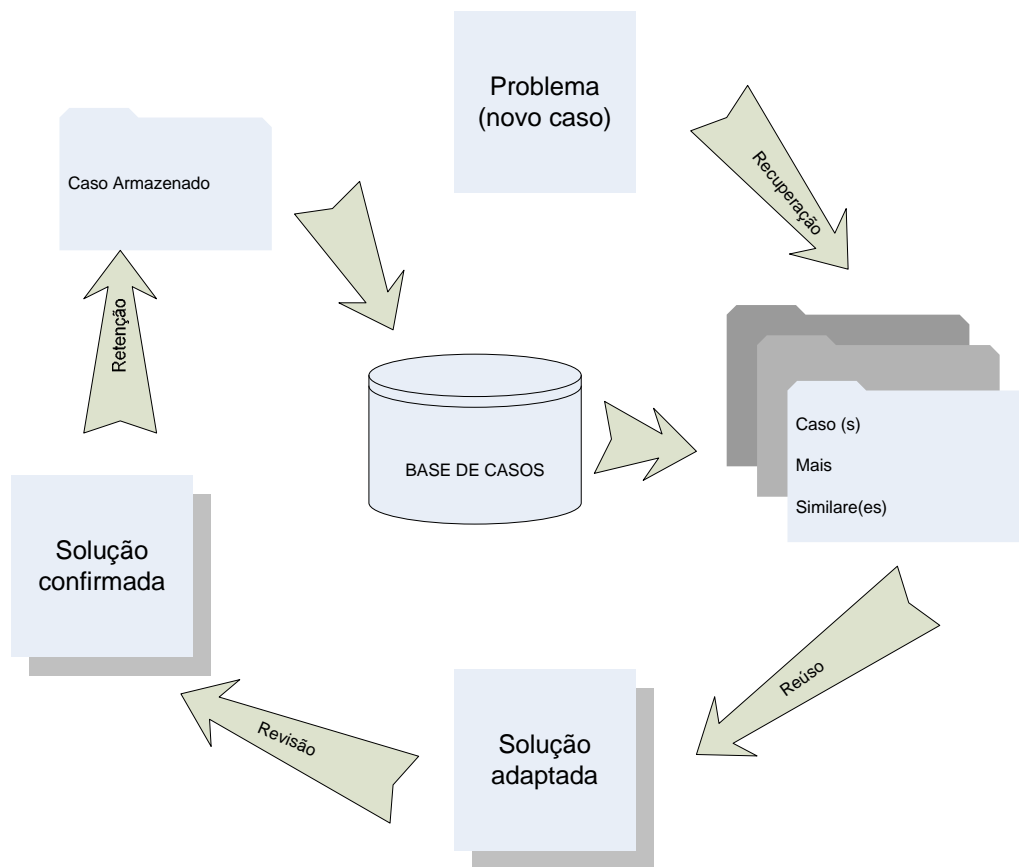


Figura 1: WANGENHEIM – Ciclo de raciocínio em casos (2003).

Fernandes (2003) apresenta o seguinte ciclo de RBC.

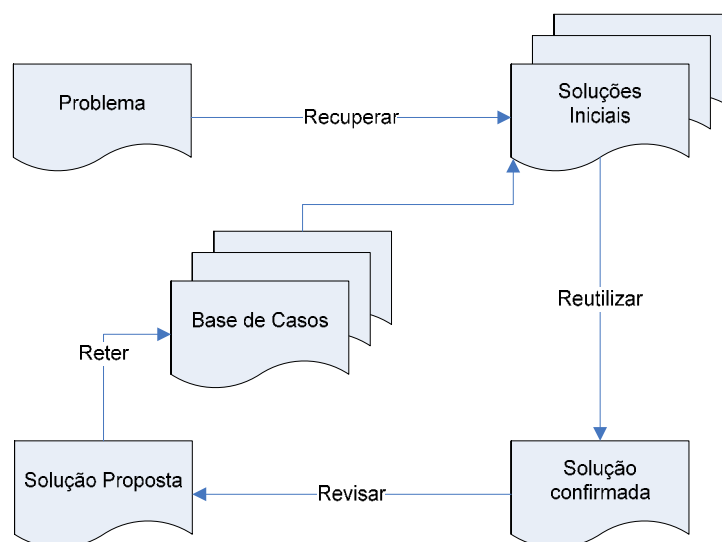


Figura 2: FERNANDES – Ciclo de RBC (2003).

6.2.3 Estrutura de um RBC

Wangenheim (2003) apresenta os elementos básicos de um sistema RBC, veja figura 2, são:

- Representação do conhecimento: representados principalmente em forma de casos;
- Medida de similaridade: capacidade de encontrar um caso relevante para o problema atual na base de dados de casos e responder a pergunta quando um caso relembado for similar a um novo problema;
- Adaptação: Situações passadas representadas como casos dificilmente serão idênticas às do atual;

- **Aprendizado:** Sempre que resolver um problema com sucesso, deverá ser capaz de lembrar dessa situação no futuro como mais um novo caso.

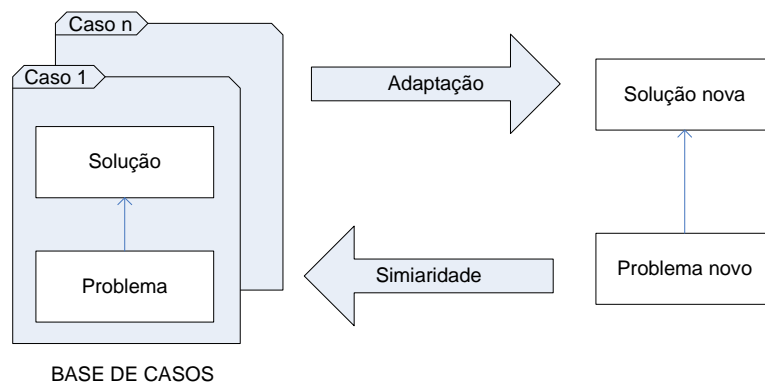


Figura 3: WANGENHEIM – Modelo básico do enfoque RBC (2003).

6.2.3.1 Representação do conhecimento

Segundo Fernandes (2003) um caso é um problema, por assim dizer, que representa uma valiosa experiência de onde se pode tirar boas lições no futuro. O caso possui dois aspectos: o que ele pode ensinar e o contexto está inserido.

Wangenheim (2003) explica que a forma principal do conhecimento em um sistema de RBC são os casos. Um caso representa tipicamente a descrição de uma situação (problema) conjuntamente com as experiências adquiridas (solução) durante a sua resolução, veja figura abaixo, sendo visto como essa associação dos dois conjuntos de informações: descrição do problema e respectiva solução.

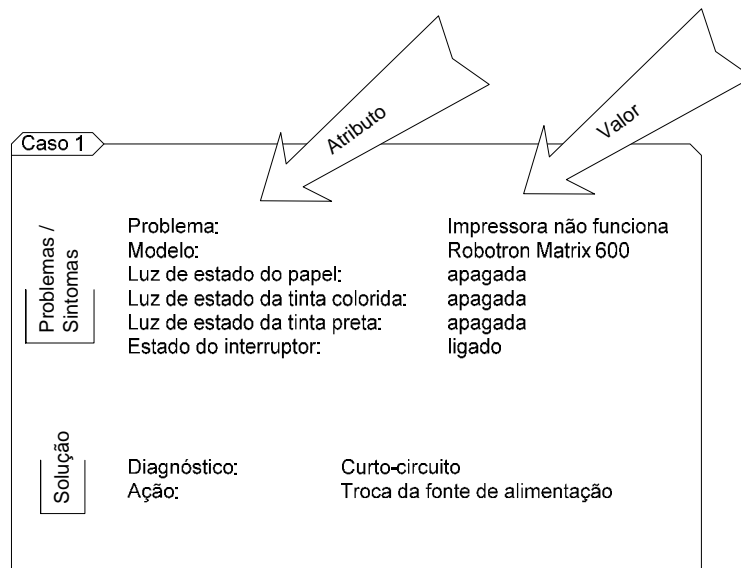


Figura 4: WANGENHEIM - Exemplo simplificado de um caso. (2003)

6.2.3.2 Medida de Similaridade

Segundo Wangenheim (2003) a medida de similaridade é formalização de uma determinada filosofia de julgamento de semelhança através de um modelo matemático concreto. No RBC se pode formalizar o conceito de similaridade por meio de três formas diferentes:

- similaridade como predicado;
- similaridade como relação de preferência;
- similaridade como medida;

A primeira idéia concebe similaridade como uma relação entre objetos ou fatos, que existe ou não existe. A segunda pressupõe a idéia de uma similaridade maior ou menor, enquanto o terceiro enfoque postula a quantificação da extensão dessa semelhança.

A similaridade é o ponto crucial do RBC, na visão de Fernandes (2003), pois todo raciocínio que dá o fundamento a esta técnica encontra-se aqui. A

avaliação da similaridade do caso a ser solucionado se faz comparando-se com os casos candidatos, sendo o que torna um caso similar a outro é a semelhança das características que irão representar realmente o contexto da experiência.

6.2.3.3 Indexação

Wangenheim (2003) explica para que se possam encontrar casos similares na base de casos para um problema dado, temos de definir quais atributos usaremos para realizar a comparação entre um caso e a situação presente. Estes atributos, utilizados para a determinação de casos adequados para a comparação, são denotados índices.

Os índices de um caso são combinações de seus atributos mais importantes, que permitem distingui-lo de outros e identificar casos úteis para uma dada descrição de problema.

Índices são aquelas entidades de informação de um caso que são relevantes para a determinação da similaridade entre um caso e a pergunta ou o problema. Determinados quais serão os índices, deve-se assegurar que um caso será acessado sempre que apropriado. A determinação as similaridade com base nesses índices é que vai predizer a utilidade de um caso em um problema particular em relação a uma meta de recuperação específica.

Conforme (2003) a indexação se faz necessária para que os casos possam ser recuperados, sendo que ela determina quais os atributos que devem ser comparados para se avaliar a similaridade entre o caso de entrada e os casos da base.

6.2.3.4 Adaptação

Wangenheim (2003) explica que a adaptação tem um papel fundamental na flexibilidade dos sistemas de RBC, e a sua capacidade de resolver novos problemas depende de sua habilidade em adaptar casos recuperados a novas

circunstâncias em sua habilidade de consertar soluções que falham ao serem aplicadas.

Fernandes (2003 apud Lee, 1996) afirma que a adaptação tem a função de alterar um caso, quando houver necessidade, para solucionar o problema de entrada, avaliando-se as diferenças entre os casos recuperados e problemas de entrada.

6.2.3.5 Aprendizado

Wangenheim (2003) relata que a tarefa de aprendizado pode ser vista como o processo da melhora da performance de um sistema de RBC:

- para a melhora dos repositórios de conhecimento de um sistema de RBS, em especial a base de casos, por meio de adição, modificação e deleção de casos;
- para a melhora da medida de similaridade, por exemplo, por meio de ajuste de peso;
- para a transformação da metodologia de solução, por exemplo, por meio do ajuste das regras de adaptação de casos;

Conforme Fernandes (2003 apud Koslosky, 1999) os casos passados, fazem com que o RBC tome decisões e aprendam com suas experiências de três formas:

- generalização e especialização
- pesquisa restringida;
- avaliação comparativa;

6.2.4 Vantagens e benefícios na utilização de um RBC

DELPIZZO (1997) cita algumas das vantagens oferecidas pela técnica de Raciocínio Baseado em Casos:

- Extração do conhecimento: basta ter um banco de dados. A difícil fase de extração do conhecimento pode ser feita com o preenchimento direto dos fatos que descrevem uma experiência. O paradigma proporciona um excelente mecanismo de aprendizagem, que pode ser utilizado para aquisição automática de conhecimento (Apud Simoudis, 1991);
- Aprendizagem: a atualização do conhecimento pode ser feita automaticamente, na medida em que as experiências são utilizadas, assim o sistema pode crescer e incrementar sua robustez e eficiência (Apud Kolodner, 1993);
- Fácil acesso às soluções. São destacadas outras importantes vantagens dos sistemas de RBC que reduzem o espaço de solução. Primeiro estes sistemas podem recuperar uma solução rapidamente, ao contrário de outros sistemas que precisam fazer todo um trabalho para buscar uma solução numa vasta base de conhecimento. Outra vantagem refere-se ao fato de que o problema deve ser identificado pelo sistema o suficiente para recuperar uma solução, não é necessário que o sistema entenda perfeitamente as condições e circunstâncias do problema para propor uma solução. Os sistemas de RBC também proporcionam um meio de resolução de um problema quando não houver um algoritmo disponível para avaliação e resolução do mesmo (Apud Leake, 1996);

- Raciocínio implícito. A incerteza implícita nas informações contidas nos casos é utilizada sem a necessidade de um tratamento específico desta (Apud Riesbeck e Schank, 1989).

6.2.5 Algoritmo do vizinho mais próximo

Conforme Fernandes (2003) a técnica do vizinho mais próximo é simples, e para compreendê-la não é necessário muitos cálculos. O primeiro passo é a identificação das características essenciais para resolução do problema, de tal modo que a medida de distância entre o novo problema e os casos existentes na base de casos possam ser medidas. O especialista pode, ainda considerar outros fatores além dos selecionados, pó que fará com que os atributos tenham pesos diferenciados. (Apud Koslosky, 1999) a similaridade entre o novo elemento e um elemento existente é determinada para cada atributo. Esta medida deve ser multiplicada por um fator peso, e calculada a somatória de todos os atributos. Isto permite estabelecer a medida de similaridade entre os casos da base de casos e o novo caso. Portanto, este cálculo deve ser repetido para toda a base de dados, para a obtenção de seu “ranking”, identificando vizinhos mais próximos, ou seja, aqueles que apresentam as características mais próximas.

A formula da similaridade pelo vizinho mais próximo é apresentada na figura abaixo.

$$\text{Similaridade (N, F)} = \sum_{i=1}^n f(N_i, F_i) * W_i$$

Figura 5: FERNANDES – Similaridade pelo Vizinho mais próximo. (2003)

Sendo na formula:

N = Novo Caso.

F = Casos existentes na memória de casos;

n = Número de atributos.

i = Atributo individual variando de 1 a n.

f = Função de similaridade para o atributo i nos casos N e F .
 w = Peso do atributo i .

Conforme Fernandes (2003), a técnica do vizinho mais próximo talvez seja a mais usada para estabelecimento de similaridade, pois a grande maioria das ferramentas disponível a utiliza. É a técnica mais indicada para problemas que possuam uma base de casos pequena e poucos atributos indexados, por causa do volume de cálculos necessários para a determinação de cada atributo indexado a cada um dos casos.

Segundo Norvig e Russel (2004), a idéia-chave de modelos de vizinho mais próximo é que as propriedades de qualquer ponto da entrada x específico têm probabilidade de serem semelhantes às propriedades de pontos na vizinhança de x .

6.3 AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

6.3.1 Entrevistas não estruturadas

Rezende (2003, p.70) em sua bibliografia expõe que as entrevistas não estruturadas são conduzidas informalmente. Isso economiza tempo e possibilita conhecer mais rapidamente a estrutura do domínio do problema. Por outro lado, segundo Macgranw & Harbison-Briggs (1989), dificilmente oferecem uma descrição completa e bem organizada do processo cognitivo do especialista, pois, devido à informalidade, os especialistas podem interpretar que não precisam se preparar para entrevista ou quando lhes falta experiência, os engenheiros se desorientam com essa forma de entrevista;

Conforme reportado por Mastella (2004, p.22) em seu trabalho, entrevista não estruturadas, apresentam poucas restrições. Isso significa que não existe uma ordem ou seqüência pré-definida de perguntas ou do rumo da conversa. Esta abordagem deve ser usada quando for necessário que o agente e o engenheiro do conhecimento estabeleçam um bom relacionamento. Além disso, essa é a técnica ideal para que o especialista descreva o domínio da maneira que lhe é familiar.

Este método foi escolhido visando deixar o especialista mais a vontade para expressar seu conhecimento e passar as informações e dados mais relevantes que possui.

Também podemos citar outro tipo de entrevista, as não estruturadas, que conforme pesquisa de Mastella (2004, p.22) nesse tipo de entrevista, mais formal, as perguntas são separadas para serem relevantes à tarefa sobre a qual se está adquirindo conhecimento. A entrevista estruturada é útil quando é necessário preencher as lacunas de conhecimento ainda existentes sobre o domínio para o engenheiro. Entrevistas estruturadas são preparadas para serem específicas sobre o domínio em questão, por isso é difícil encontrar guias para esse processo de entrevista, de modo que o mais importante é a capacidade de análise e comunicação do entrevistador.

6.4 FERRAMENTAS PARA DESENVOLVIMENTO

6.4.1 PHP

Conforme site oficial, (PHP.net, 2009) PHP significa "PHP: Hypertext Preprocessor", é uma linguagem de programação de ampla utilização, interpretada, que é especialmente interessante para desenvolvimento para a Web e pode ser mesclada dentro do código HTML. A sintaxe da linguagem lembra C, Java e Perl, e é fácil de aprender. O objetivo principal da linguagem é permitir a desenvolvedores escreverem páginas que serão geradas dinamicamente rapidamente, mas você pode fazer muito mais do que isso com PHP.

Alvarez (2004) define em seu artigo, que PHP é o acrônimo de Hipertext Preprocesor. É uma linguagem de programação do lado do servidor gratuito e independente de plataforma, rápido, com uma grande livreria de funções e muita documentação.

Para a escolha da linguagem de programação a ser utilizada no desenvolvimento do RBC, foi ser levado em consideração alguns aspectos, como:

Um software que não irá gerar custos com licença, de fácil customização e compreensão e que possua algum tipo de suporte.

Devido às premissas citadas acima a linguagem escolhida foi o PHP, pois o mesmo é gratuito, de fácil aprendizagem, multiplataforma, não requer muito recurso de hardware, esta sempre em atualização e tendo corrigidas falhas.

6.4.2 MySQL

(MYSQL, 2009) O MySQL é um sistema de gerenciamento de bancos de dados. Um banco de dados é uma coleção de dados estruturados. Ele pode ser qualquer coisa desde uma simples lista de compras a uma galeria de imagens ou a grande quantidade de informação da sua rede corporativa. Para adicionar, acessar, e processar dados armazenados em um banco de dados de um computador, você necessita de um sistema de gerenciamento de bancos de dados como o Servidor MySQL. Como os computadores são muito bons em lidar com grandes quantidades de dados, o gerenciamento de bancos de dados funciona como a engrenagem central na computação, seja como utilitários independentes ou como partes de outras aplicações.

A escolha do banco de dados a ser utilizado no desenvolvimento do RBC, também deverá ser levada em consideração os mesmos aspectos, da escolha da linguagem de programação.

Para atender os requisitos será utilizado o banco de dados MySQL, escolhido por também por exigir pouco recurso de hardware, ser confiável, fácil de usar, além de ser gratuito.

7 METODOLOGIA

A metodologia adotada para desenvolver este projeto consiste na pesquisa para a constituição do referencial teórico, entrevistas não estruturadas com

o especialista, definição e seleção de casos para a composição do banco de casos e modelagem do sistema RBC.

Ter conhecimentos da real necessidade do especialista é fundamental para que o sistema atenda as necessidades do primeiro. Assim, baseado nesta premissa, estão sendo realizadas entrevistas periódicas com o especialista envolvido no processo. Os dados obtidos com o especialista demonstram a forma atual de funcionamento do processo de seleção do rebanho e de que forma são desenvolvidas as atividades rotineiras relativas à criação de gado.

A aquisição do conhecimento será por meio de entrevistas não estruturadas com o produtor, através de encontros informais, trocas informações via correio eletrônico e através dos dados tabelados ao longo de dez anos de trabalho do especialista.

Através de um esboço do projeto, é feita a identificação das funções necessárias para que o sistema atenda a real necessidade do especialista. Nesse esboço serão analisados alguns casos reais que o especialista armazena hoje em planilhas eletrônicas.

Como entrada no sistema o especialista deverá responder perguntas como:

1. Número do animal; (controle externo)
2. Data de nascimento
3. Data da inseminação
4. Data do parto;
5. Número da lactação;
6. Data de início da lactação;
7. Data do final da lactação no caso de lactações encerradas;
8. Produção de leite total;
9. Intervalo entre um parto e outro;

Nesta etapa necessita-se da aprovação do especialista, para que a validação do projeto de automação seja realizado em conjunto, pois através desse

método serão validadas as informações para que assim seja possível dar início a elaboração do sistema RBC.

Durante esse processo, será realizada a escolha da linguagem de programação e o banco de dados a serem utilizados no desenvolvimento do RBC, onde deverá ser levado em consideração alguns aspectos, como: Um software que não irá gerar custos com licença, de fácil customização e compreensão e que possua algum tipo de suporte.

Após a confirmação das etapas anteriores será elaborado um novo esboço do sistema, para que assim se tenha uma visão geral do projeto almejado, dando, então início ao processo de desenvolvimento do sistema, dependendo agora somente da aprovação do especialista da empresa.

A próxima atividade será elaborar o banco de casos com dados reais que o especialista possui mapeado em planilhas eletrônicas. Segue um exemplo de um caso. Serão atribuídos pesos para cada atributo, estes pesos serão definidos com ajuda do especialista com base na relevância que o mesmo possui.

Caso 1	
Atributos	Valores
Numero	426
Data Nascimento	05/11/2004
Estacao	Inverno
Inseminação Artificial	28/09/2006
Parto	01/07/2007
Cria	NATIMORTO
IEP	-
Secagem	30/04/2008
Dias Produção	304
Produção 305d.	4.783
Lactacao	1
Solução	
Deca	1

Tabela 2: Próprio Autor – Exemplo de um caso real da base de casos.

O caso referenciado na tabela 2 é um exemplo que estará na base de casos do sistema, base essa que será consultada utilizando a formula do algoritmo do vizinho mais próximo.

Após o produtor dar entrada no sistema com o novo caso, o sistema irá realizar uma busca na base de casos, comparando este novo caso com os já cadastrados. Para isto será aplicado o cálculo da similaridade, através do algoritmo do vizinho mais próximo, determinando, assim um caso, ou mais, que seja o mais semelhante ao caso de entrada.

Com as revisões realizadas e validadas, os procedimentos serão elaborados com o objetivo de automatizar o processo a ser implantado. Para esta fase, sugere-se a interação do especialista da empresa com o intuito de manter um equilíbrio para as atividades com seus respectivos procedimentos e a forma de assimilação da empresa para a nova metodologia proposta.

Com base nos dados obtidos, recomenda-se uma reunião para o especialista aprovar e ou reprovando os procedimentos elaborados:

- Para proposta rejeitada: O processo será revisado e elaborado um novo plano de ação, assumindo a mesma metodologia utilizada.
- Para proposta aprovada: Será dada continuidade à próxima fase do processo.

Nessa fase será realizada o desenvolvimento do sistema, para a realidade do especialista. Esse desenvolvimento será feito com dados já elaborados anteriormente, para que possamos assim, verificar os campos necessários para o sistema.

Após sistema desenvolvido e validado, validação esta se dará verificando se existe inconsistência, erros e contradições no conhecimento adquirido refinando o sistema o quanto necessário, será fundamental o treinamento do especialista que utilizará a ferramenta. Para isso deverá ser criado um manual de

utilização projetando todas as situações aplicadas no desenvolvimento das atividades.

Constatados como operante e o especialista treinado, o processo que será iniciado utilizando os dados reais da empresa, o modelo será utilizado por um mês para que dessa maneira possa ser feita a verificação de problemas encontrados, e sendo assim realizar os ajustes finais necessários.

O sistema fornecerá como resposta ao produtor, uma estimativa/percentual que quanto aquele animal será bom ou ruim no aspecto, reprodução e produção de leite. Com essa recomendação o produtor poderá tomar a sua decisão de investir nesse animal ou descartá-lo do seu rebanho, se julgar necessário.

8 RESULTADOS

Com este trabalho foi possível mapear as técnicas e metodologias de Inteligência Artificial, sistemas especialistas baseados em casos e linguagem de programação que serão utilizados, que unidas ou separadamente na próxima etapa de experiências serão utilizadas para tratar os pontos identificados no TCC II.

O resultado esperado considera os benefícios que o sistema RBC, aplicado ao processo de tomada de decisão no campo da pecuária leiteira, seja positivo e que o conhecimento mapeado possa agregar nos processos utilizados nas tarefas diárias do especialista, tornando o conhecimento disponível a todos na empresa.

9 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – II

Para o TCC II, será realizado o desenvolvimento do sistema juntamente com sua documentação, a fim de validar o projeto descrito. O sistema contará com uma interface WEB, contendo perguntas que o especialista deverá

responder, e que serão pesquisadas e armazenadas na base de conhecimento, que já estará com os dados reais que o especialista possui em planilhas eletrônicas.

10 REFERÊNCIAS

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart. **Inteligência Artificial**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

REZENDE, Solange Oliveira. **Sistemas inteligentes: Fundamentos e aplicações**. 1 ed. Barueri, SP. Manole, 2003.

FERNANDES, Anita Maria da Rocha. **Inteligência Artificial noções gerais**. 1 ed. Florianópolis: BookStore, 2003.

WANGENHEIM, Aldo von, WANGENHEIM, Christiane Gresse von. **Raciocínio Baseado em casos**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2003.

MASTELLA, Laura Silveira. **Técnicas de aquisição de conhecimento para sistemas especialistas baseados em conhecimento**. [S.I.] 2004. Disponível em <<http://www.inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/TI1LSM.pdf>>. Acessado em 16/05/2009.

COSTA, Waldson. **Critério para descarte de vacas leiteiras**. [S.I.] 2009. Disponível em <http://www.nutroeste.com.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=13091>. Acessado em 08 de maio de 2009.

EMBRAPA: Sistema de Produção de Leite (Cerrado). [S.I.] 2009. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html>> . Acessado em 08 de maio de 2009.

PHP.net: Site Oficial da Linguagem de Programação PHP. [S.I.] 2009. Disponível em <http://br.php.net/manual/pt_BR/preface.php> . Acessado em 18 de maio de 2009.

MYSQL: Site oficial MySQL. [S.I.] 2009. Disponível em <<http://dev.mysql.com/doc/refman/4.1/pt/what-is.html>>. Acessado em 26 de maio de 2009.

ALVAREZ, Miguel Angel. **O que é PHP.** [S.I.] 2004. Disponível em <<http://www.criarweb.com/artigos/202.php>>. Acessado em 18 de maio de 2009.

ALVAREZ, Miguel Angel. **O que é HTML.** [S.I.] 2004. Disponível em <<http://www.criarweb.com/artigos/7.php>>. Acessado em 20 de maio de 2009.

XAVIER, Denys William. **Estrutura básica HTML.** [S.I.] 2009. Disponível em <<http://www.tiexpert.net/ver.php?page=85>>. Acessado em 21 de maio de 2009.

ABEL, Mara. **Um estudo sobre raciocínio baseado em caso.** Porto alegre, 1996. Disponível em <<http://www.inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/CBR-TI60.pdf>>. Acessado em 16 de junho de 2009.

DELPIZZO, Vanessa Lins Francalacci. **Prescrição de atividades físicas através do uso da inteligência artificial.** [S.I.] 1997. Disponível em <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/delpizzo/>>. Acessado em 20 de junho de 2009.

LORENZI, Fabiana; ABEL, Mara. **Aplicando raciocínio baseado em casos na investigação de irregularidades nas internações hospitalares.** Porto Alegre, 2002. Disponível em <<http://inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/RBCCongresodeCompLorenzi.pdf>>. Acessado em 03 de julho de 2009.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.