

TÉCNICA DE RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS PARA APOIO À DECISÃO NO PROCESSO DE FUMO EM FOLHA

Ricardo Lacerda (KBHC&C)

rlacerda@kbhc.com.br

Rejane Frozza (UNISC)

frozza@unisc.br

Andrea Konzen (UNISC)

andrea@unisc.br

Daniela Bagatini (UNISC)

bagatini@unisc.br



Com o objetivo de realizar pesquisas na área de sistemas e processos industriais e sistemas de apoio à decisão, este artigo apresenta um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), modelado e desenvolvido com casos reais ocorridos em um processo industrial de fumo em folha, a fim de auxiliar na prevenção de problemas como reprocessos e paradas de processo. Raciocínio Baseado em Casos é uma técnica de inteligência artificial que propõe a solução de problemas através de experiências anteriores semelhantes.

Palavras-chaves: técnica de raciocínio baseado em casos, sistema de automação industrial, sistema de apoio à decisão.

1. Introdução

A globalização da sociedade em que vivemos exige, aos indivíduos e às organizações, uma maior capacidade para solucionar, organizar e processar todas as informações relevantes e necessárias em um processo de tomada de decisão. No entanto, uma adequada utilização da tecnologia implica em uma constante atualização de conhecimentos técnicos e científicos. A competitividade entre as empresas e a eficiência dos serviços técnicos exigem profissionais inovadores e bem preparados, além de sistemas que possam apoiar as decisões.

A Inteligência Artificial (IA) tem despertado muito interesse, com o objetivo de simular a capacidade mental humana, como, por exemplo, reconhecimento de imagens, diagnóstico de falhas, entre outras. As técnicas de IA podem ser utilizadas em várias áreas de atuação, como: automação, robótica, sistemas de apoio à decisão e educação (REZENDE, 2003).

A técnica de IA aplicada neste trabalho é a de Raciocínio Baseado em Casos (RBC). Tal técnica busca solucionar novos problemas, adaptando soluções utilizadas para resolver problemas anteriores (KOLODNER, 1993) (WANGENHEIN, 2003).

Sistemas de RBC requerem uma base de conhecimento, composta por casos que representam situações reais anteriores, e um mecanismo para buscar casos similares, adaptando-os para a nova situação.

Com o objetivo de realizar pesquisas na área de sistemas e processos industriais e sistemas de apoio à decisão, este artigo apresenta um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos, modelado por meio de casos reais ocorridos em um processo industrial de fumo em folha, a fim de auxiliar na prevenção de problemas como reprocessos e paradas de processo.

Um sistema de apoio à decisão, no auxílio à prevenção e à correção de problemas, pode levar uma empresa a uma economia significativa em relação aos valores gastos pelos problemas decorrentes de um processo produtivo. Os problemas ocorridos por falhas operacionais ou mecânicas podem ser minimizados e, com o passar do tempo, o sistema vai adquirindo novos conhecimentos para melhorar o processo de tomada de decisão.

A seção 2 deste artigo inclui a justificativa para o uso da Técnica de RBC e os problemas que ocorrem durante o processo produtivo. Na seção 3, é apresentado o sistema de automação industrial utilizando a técnica RBC, mostra a estrutura dos casos e a forma de recuperação utilizada. A seção 4 descreve o funcionamento do Sistema de Raciocínio Baseado em Casos. Finalmente, são apresentadas as considerações do trabalho.

2. Justificativa e motivação para o uso da Técnica RBC

A técnica de RBC foi escolhida para o desenvolvimento do sistema de apoio à decisão proposto pelos seguintes motivos:

- O problema real modelado representa um processo de apoio à decisão, baseado em conhecimento, advindo da experiência dos profissionais envolvidos no problema.
- A disponibilidade da obtenção de vários casos ocorridos de problemas no processo do fumo em folha.
- Aumento no rendimento do produto, aumentando a lucratividade da empresa.

- A automatização da solução dos problemas para este processo industrial.

Na produção de fumo em folha ocorrem vários problemas, como:

- Umidade final de embalagem acima do *target* informado pelo cliente. O resultado real desta umidade somente é informado ao operador após 30 minutos de processo e, caso esteja fora do *target*, tem-se necessidade de reprocesso. Esse, por sua vez, poderia ter sido evitado se fossem analisados os casos anteriores por meio das informações das variáveis de regulagens de equipamentos. Tais variáveis são provenientes de informações que estão no banco de dados do sistema de automação.
- Parada de processo por entupimento dos debulhadores. Com a parada de processo, gera-se um prejuízo financeiro grande para a empresa, devido aos reprocessos. Os debulhadores são regulados por meio de suas correntes e, caso comece a ocorrer situações de variações, ocorrerá parada de funcionamento.
- Paradas em várias áreas de processo. Essas paradas podem ocorrer em qualquer equipamento do processo, seja ele pneumático ou mecânico.

Os motivos dos problemas apresentados foram originados por vários casos e esses casos estão em um sistema de RBC, desenvolvido para auxílio aos operadores na tomada de decisão para a prevenção de problemas. Com o uso deste sistema, obteve-se uma redução significativa de problemas como *reprocessos* e *paradas de processo*.

3. Processo de fumo em folha

Toda a matéria prima provinda dos produtores está sob forma de *manocas*, sendo estas um conjunto de, no máximo, 4,0 cm de diâmetro, cujas folhas encontram-se unidas e amarradas pela extremidade dos talos por uma folha da mesma classificação, devendo ser uniformes quanto ao tamanho, posição na planta, cor e qualidade.

O fumo deve ser embalado em forma de fardo e estes amarrados com fios de *rami* ou juta, de modo que garanta o transporte e a proteção do produto, independente do peso e dimensão do fardo.

Os fardos de fumo, comprados no canal de compra, são acondicionados em gaiolas. Cada gaiola abrange em torno de 700 kg ou 10 fardos, de acordo com o tipo e variedade de fumo.

Os setores de um processo de beneficiamento de fumo são constituídos de: mesa de alimentação (onde ocorre a alimentação, reclassificação do fumo, corte das pontas e abertura dos atilhos das *manocas*); *picking* (onde ocorrem as atividades de condicionamento de fumo, reclassificação das folhas e pontas das *manocas* e retirada de material estranho); *debulha* (são realizadas as atividades de condicionamento de fumo, *debulhação* e separação do produto e subprodutos); *secador* (onde acontecem as atividades de esterilização, resfriamento e secagem do produto e esterilização e resfriamento dos subprodutos); *embalamento* (ocorrerão os procedimentos de enfardamento do produto e separação de tamanhos e enfardamento dos subprodutos)

3. Sistema de automação industrial utilizando a técnica de RBC

O objetivo principal deste trabalho foi o desenvolvimento de um Sistema de Raciocínio Baseado em Casos (RBC), como um sistema de apoio à decisão para a área de automação industrial, para evitar vários problemas no desenvolvimento do processo produtivo de fumo em folha, como reprocesso e paradas de processo.

O uso desta técnica demonstra como os sistemas baseados em conhecimento auxiliam na prevenção de problemas que ocorrem durante um processo produtivo.

O sistema RBC funciona de maneira automática, ou seja, o próprio sistema verifica o acontecimento de possíveis problemas durante o processo produtivo, por meio de informações que estão *on-line* nas variáveis de processo. Essas variáveis referem-se a informações de temperatura, umidade, pressão, peso, velocidade e corrente elétrica.

Um protótipo foi implementado, validando-se a aplicabilidade do Sistema de Raciocínio Baseado em Casos, por meio de uma base de dados de um processo de fumo em folha e suas variáveis.

Os casos utilizados no sistema foram levantados por meio de entrevistas realizadas junto aos funcionários da área de processo de uma empresa de fumo em folha, cujas funções de trabalho dos entrevistados são: Encarregado de Mesa de Alimentação; Encarregado de Debulhação; Encarregado de Secagem; Encarregado de Embalamento; Supervisor de Manutenção; Supervisores de Processo; Assistente de *Blend*.

Os casos descritos abordam problemas que ocorrem durante o processo produtivo e que, muitas vezes, os encarregados, supervisores e gerentes, apesar de estarem junto ao maquinário, não visualizam a variação de dados gerados pelos equipamentos, que fogem aos limites aceitáveis, o que posteriormente gerará um reprocesso de fumo e perda de rendimento do produto.

Todos os casos funcionam em tempo real, ou seja, o sistema RBC, implantado no sistema de automação existente – *Sistema Eclipse* (ELIPSE, 2006), verifica os problemas que podem ocorrer durante o processo produtivo e alerta os operadores para que os mesmos tomem uma ação rápida para diminuir a geração de produtos não conforme e reprocessos.

A seguir, apresentam-se exemplos dos casos que foram modelados a partir das entrevistas com os colaboradores da empresa. A base de casos do sistema desenvolvido possui 14 diferentes casos.

3.1 Descrição dos casos

Os casos são apresentados conforme: descrição do problema (título), descrição da solução e conclusão de cada caso (ação). A seguir, apresenta-se a representação de dois dos casos modelados no sistema.

Caso 1:

Título: Variação na velocidade das esteiras da Mesa de Alimentação.

Descrição: Essa variação pode demonstrar uma alteração no fluxo de produção. Esta alteração pode ocorrer por variação na hora de fazer adições (inclusão de fumos em outros locais fora da mesa de alimentação), *pickings*, troca de *blends* (mudar uma classe por outra), número de manocas na mesa, corte de pontas, manocas viradas.

Ação: Operacional – manter padrão do número de manocas e não virar manocas.

Sistema – enviar mensagem de alerta ao encarregado quando a balança acusar variações além dos limites do processo.

Caso 1:

Descrição do Problema: Variação na velocidade das esteiras da Mesa de Alimentação causada por adições, ou por problemas na balança de regulagem de fluxo da mesa de alimentação.

Descrição da solução:

Se classe de fumo igual à classe atual da corrida

Se *set point* mesa igual ao *set point* mesa atual da corrida

Se a mesa de alimentação estiver trabalhando em automático e ocorrer variação para fora dos limites na velocidade ou produção, o sistema deve:

- Enviar mensagem na tela de operação dos computadores dos operadores.
- Gravar registro para futuras consultas de alteração.

Conclusão: Com a mensagem de alerta, é possível verificar o problema corrigindo-o para que não ocorra reprocesso.

Caso 2:

Título: Variação da velocidade do cilindro de pontas.

Descrição: O cilindro condicionador possui variação de velocidade, e dependendo desta, pode conseguir um melhor condicionamento do fumo.

Ação: Enviar mensagem de alerta ao encarregado quando houver esta variação.

Caso 2:

Descrição do Problema: O cilindro possui variação de velocidade e dependendo desta pode conseguir um melhor condicionamento do fumo. Se colocado em descarga (aumento da velocidade para a máxima permitida pelo equipamento), durante o processo produtivo, irá prejudicar o condicionamento do fumo.

Descrição da solução:

Se classe de fumo igual à classe atual da corrida

Se *set point* mesa igual ao *set point* mesa atual da corrida

Se a mesa de alimentação estiver trabalhando em automático e cilindro em modo descarga, o sistema deve:

- Enviar mensagem na tela de operação dos computadores dos operadores.
- Gravar registro para futuras consultas de alteração.
- Passar cilindro para modo operação.

Conclusão: Com essa implementação, será descartada a possibilidade de erro operacional deixando o cilindro em descarga no momento de processamento em modo automático.

3.2 Características para recuperação dos casos

A recuperação dos casos no sistema não é realizada com os métodos padrões adotados em sistemas de RBC, como o do *vizinho mais próximo*, mas sim pelo conhecimento sobre os parâmetros da produção que é a classe de fumo.

A classe que é informada no sistema de automação corresponde ao nome da classe solicitada pelo cliente (*Classe Cliente*). Esta classe cliente é formada por várias outras classes, conforme classificação de compra interna da empresa (*Classe Interna*).

Mesmo que essas classes internas, que compõem a *Classe Cliente*, fossem informadas no sistema RBC, não se conseguiria realizar a recuperação por métodos padrões adotados em tais sistemas. Isso acontece porque existem várias outras características que são alteradas de acordo com os percentuais das classes internas. Estas características são cor, nicotina e açúcar.

Desta forma, a recuperação dos casos é realizada diretamente pela classe informada na interface de operação da mesa de alimentação, no protótipo do sistema de automação.

Após a recuperação, estes dados são utilizados pelos algoritmos de monitoramento, também desenvolvidos neste trabalho, que servem para auxílio na operação do sistema.

Os casos são indexados pelo método de *aprendizado indutivo*, no qual os casos são indexados com base nas características mais importantes e estruturadas na memória, na forma de árvore de decisão. A árvore resultante provê tempos de recuperação mais rápidos do que o método de recuperação do *vizinho mais próximo* (LORENZI, 1998).

A indexação dos casos é realizada utilizando somente a classe de fumo como índice, e possuem como principais características de monitoramento, para recuperar os casos, as seguintes informações:

1. Classe de Fumo.
2. *Set Point* Mesa de Alimentação.
3. *Status* Balança Mesa de Alimentação.
4. Tamanho do Corte de Pontas.
5. Temperatura Ambiente.
6. Umidade relativa do Ar.
7. Umidade saída do Cilindro.

8. Umidade entrada do Secador.
9. Umidade saída do Secador.
10. Temperatura do Talo saída Secador de talo.
11. Temperatura da Lâmina saída Secador de Lâmina.
12. Sensor de Detecção de Manocas Sobrepostas.
13. Variação de Vapor da Bomba de Água Pressurizada.

Necessariamente, todos os casos possuem as seguintes informações para seu perfeito funcionamento:

1. Classe de Fumo.
2. *Set Point* Mesa de Alimentação.
3. *Status* Balança Mesa de Alimentação.

A tabela 1 apresenta exemplos de informações que compõem o CASO 1. O sistema visualiza em tempo real todos os casos cujos valores são iguais aos das características de Classe de Fumo; *Set Point* Mesa de Alimentação e *Status* Balança Mesa de Alimentação. A partir destas informações, o sistema inicia o monitoramento e conseqüente recuperação dos casos, verificando se a operação está dentro dos limites aceitáveis.

Se a velocidade mínima da Mesa de Alimentação for menor que 16 mts/min, o sistema verifica que, neste caso, o peso saiu do limite aceitável e alerta o operador através de uma mensagem na tela de operação do sistema de automação.

Classe de fumo	<i>Set Point</i> Mesa de Alimentação	Velocidade Mínima Mesa de Alimentação	Velocidade Máxima Mesa de Alimentação
XO2	10 toneladas/hora	16 metros/min	22 metros/min
BR1	9 toneladas/hora	18 metros/min	25 metros/min
XRN	10 toneladas/hora	15 metros/min	21 metros/min
44	12 toneladas/hora	18 metros/min	26 metros/min
BR5	11 toneladas/hora	15 metros/min	21 metros/min
XOY	12 toneladas/hora	19 metros/min	27 metros/min

Fonte: do autor.

Tabela 1 - Índices do Caso 1

Em tempo real, o sistema de RBC estará analisando as características dos novos casos recebidos em relação às dos armazenados. Se um caso estiver fora dos limites aceitáveis, o sistema alertará o responsável.

Os responsáveis serão alertados por mensagem em tela. Toda vez que for gerada uma mensagem de alerta, o sistema grava um registro em banco de dados para que seja possível buscar essas informações futuramente.

4 O Sistema RBC desenvolvido

A figura 1 mostra os casos carregados no sistema para monitoramento da classe de fumo 44 com *set point* da mesa de alimentação em 12 toneladas por hora. Também apresenta as opções disponíveis para Cadastro, Alteração e Exclusão de casos.

No caso 1, é feito o monitoramento da velocidade da mesa de alimentação entre a velocidade mínima e a máxima. Caso a velocidade ultrapasse estes limites, o sistema gera uma mensagem de alerta.

No caso 2, é monitorada a operação do cilindro. Se o mesmo estiver com sua operação em descarga, quando a mesa de alimentação estiver em automático, o sistema de monitoramento altera a operação para normal e gera uma mensagem de alerta.

No caso 3, é gerada uma mensagem de alerta toda vez que for alterado o *set point* da mesa. Essa se faz necessária para que todos os operadores ajustem seus equipamentos e seja realizada a revisão dos casos para esta nova situação.

No caso 4, é monitorado o tamanho do corte de pontas da mesa de alimentação. Se o corte de pontas for alterado de 6 polegadas, o sistema gera uma mensagem alertando sobre esta alteração.

O caso 5 monitora a umidade de saída do cilindro condicionador. Se o limite for superior a 23% ou o inferior a 17%, o sistema gera uma mensagem de alerta.

Classe 44		Carregar Casos de 1 a 5				
Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5		
SP Mesa 12	SP Mesa 12	SP Mesa 12	SP Mesa 12	SP Mesa 12		
Vel Max Mesa	Operação Mesa	Operação Mesa	Operação Mesa	Operação Mesa		
21	automatico	automatico	automatico	automatico		
Vel Min Mesa	Operação Cilindro		Corte Mesa 6	Limite Superior Umidade		
13	normal		Mensagem Alerta Caso 4 Aumento	23		
Mensagem de Alerta Caso 1	Mensagem de Alerta Caso 2	Mensagem de Alerta Caso 3	caso de funcionamento podenta ocorrer	Limite Inferior Umidade		
Velocidade da mesa de alimentação fora dos limites	Cilindro em descarga e deve ser colocado em manual	Troca do set pont da mesa de alimentação	Mensagem de Alerta Caso 4 Redução	17		
			de ponta menor de que o informado podendo ocorrer variação no	Mensagem de Alerta Caso 5		
				Umidade está fora do limite aceitavel		
Carregar Caso	Carregar Caso	Carregar Caso	Carregar Caso	Carregar Caso		
Incluir Caso	Incluir Caso	Incluir Caso	Incluir Caso	Incluir Caso		
Excluir Caso	Excluir Caso	Excluir Caso	Excluir Caso	Excluir Caso		

Figura 1 - Interface do Sistema RBC

No momento da recuperação, é permitida a alteração dos valores armazenados no caso (figura 2), porém, esses valores não serão armazenados na base de dados, somente serão utilizados durante o processo da classe ativa pelos algoritmos de monitoramento.

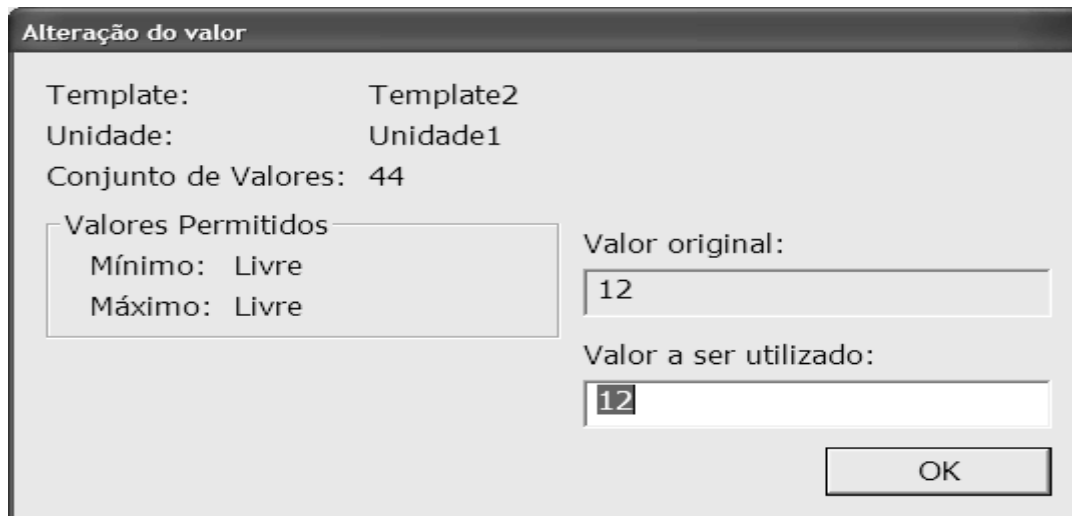


Figura 2. Interface de Alteração dos Valores dos Casos

Depois de carregados (recuperados) os casos no sistema, esses serão utilizados pelos algoritmos de monitoramento.

Esses algoritmos de monitoramento têm por finalidade verificar os limites estabelecidos nos casos. Se algum desses limites for ultrapassado, uma mensagem de alerta será gerada, conforme exemplo apresentado na figura 3.

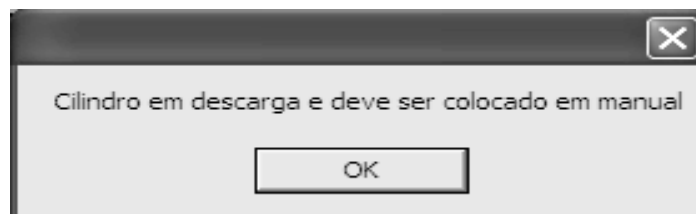


Figura 3 – Interface de Mensagem de Alerta do Sistema

No momento em que é gerada a mensagem de alerta, o sistema armazena todos os dados necessários para futura análise.

4.1 Testes realizados

Para validação do sistema, foram informados os dados relacionados a uma classe de fumo cliente nas interfaces de operação. Desta forma, foi possível simular o processo produtivo. Após, foram armazenados os 14 casos com os limites aceitáveis para a perfeita operação e funcionamento do processo.

Testes foram realizados por meio da recuperação dos 14 casos separadamente, simulando-se as variações de limites aceitáveis no processo que fariam com que os algoritmos de monitoramento de cada caso gerassem as mensagens de alerta.

A seguir, apresenta-se a descrição de alguns testes realizados na classe cliente 44 para os casos 1 a 5.

Caso 1: Utilizou-se os limites de velocidade máxima da mesa de alimentação “21 metros por minutos” e velocidade mínima “13 metros por minutos”. Recuperado este caso e simulada a

ultrapassagem dos limites estabelecidos, foi gerada a mensagem de alerta “Velocidade na mesa de alimentação está fora dos limites podendo causar reprocesso ou entupimento”.

Caso 2: Utilizou-se o modo de operação da mesa “automático” e o modo operação do cilindro “normal”. Recuperado este caso e simulada a operação do cilindro em modo “descarga”, o algoritmo de monitoramento passou a operação do cilindro para normal e gerou a mensagem de alerta “Cilindro em descarga e deve ser colocado em normal”.

Caso 3: Utilizou-se o *Set Point* “12 toneladas/hora” e o modo de operação da mesa de alimentação “automático”. Recuperado este caso e alterado o *Set Point* da mesa de alimentação, foi gerada a mensagem de alerta “Troca do *Set Point* da mesa de alimentação”.

Caso 4: Utilizou-se o *Set Point* “12 toneladas/hora”, o modo de operação da mesa de alimentação “automático” e o tamanho do corte de pontas “6 polegadas”. Recuperado este caso e alterado o corte de ponta para 8 polegadas, foi gerada a mensagem de alerta “Alteração no corte de pontas podendo gerar alteração no rendimento”.

Caso 5: Utilizou-se o *Set Point* “12 toneladas/hora”, o modo de operação da mesa de alimentação “automático” e o limite superior de umidade “23” e inferior “17”. Recuperado este caso e simulada a ultrapassagem dos limites, foi gerada a mensagem de alerta “Umidade está fora dos limites de aceitação”.

Após a realização dos testes, verificou-se que todos os casos com seus algoritmos de monitoramento funcionaram em perfeitas condições.

O responsável pela validação do sistema foi o Supervisor de Elétrica e Automação do processo de fumo em folha.

5 Considerações

Raciocínio Baseado em Casos (RBC) é uma técnica da inteligência artificial (IA) para representação de conhecimento e inferência que propõe a solução de problemas por meio da experiência na solução de problemas anteriores.

O sistema de RBC desenvolvido é um sistema de apoio à decisão para antever falhas de paradas e reprocesso no processo de fumo em folha, utilizando como base de informações o sistema de automação industrial disponível na empresa (ELIPSE), juntamente com a experiência dos profissionais que foram utilizados como especialistas para a modelagem dos casos.

No levantamento dos casos, comprovou-se a importância de ter um sistema de apoio à decisão em um processo de fumo em folha, como auxílio no processo de tomada de decisão na operação do maquinário. Durante a descrição dos casos e seus algoritmos, verificou-se que os operadores baseiam-se em acontecimentos anteriores para conseguir regular o equipamento da melhor maneira possível.

Após o estudo da técnica RBC, pode-se citar vantagens e desvantagens em utilizá-la na construção de um sistema de apoio à tomada de decisão no processo industrial de fumo em folha.

Uma das vantagens é que para domínios complexos é extremamente difícil a implementação de técnicas baseadas em modelos como, por exemplo, os modelos matemáticos. Já a utilização de experiências passadas é uma boa alternativa para gerar um sistema de apoio à tomada de decisão no processo industrial, já que com a base de conhecimento dos problemas

e suas soluções ocorridas no passado, é possível utilizar esta técnica na prevenção e solução de novos problemas similares.

Outra vantagem é a utilização de experiências reais para estruturar as bases de casos e cujo conhecimento, armazenado de forma estruturada, jamais será perdido.

Como desvantagem, pode-se citar as situações nas quais não existem casos para monitorar os problemas que ocorrem durante o processo produtivo. Para minimizar esta desvantagem, indica-se definir casos por meio da experiência em classes de fumo similares e posterior ajuste dos mesmos.

O sistema de RBC desenvolvido serve de auxílio para o setor de manutenção das empresas de processo de fumo em folha. Um exemplo é a alteração da velocidade da mesa de alimentação, que pode ser ocasionada por algum problema mecânico ou elétrico, e que com a mensagem de alerta emitida pelo sistema pode ser rastreado antes do equipamento parar, auxiliando na manutenção preventiva do equipamento e também evitando paradas de processos.

Durante as entrevistas com os especialistas, verificou-se a existência de vários problemas que ocorrem durante o processo produtivo que, com um sistema RBC no sistema de automação, ajudará a minimizar ou, até mesmo, a eliminar problemas que podem ser monitorados em tempo real.

Portanto, o sistema desenvolvido auxilia o operador a antever vários problemas, obtendo ganho de produtividade e eficiência de operação, reduzindo os reprocessos e problemas no processo produtivo e, conseqüentemente, conseguindo o grande resultado que é o aumento do rendimento do fumo processado.

Referências

ELIPSE. Página Web da empresa Elipse Software <<http://elipse.com.br>> Acesso em 03 de nov. de 2006.

KOLODNER, Janet. *Case-Based Reasoning*. San Mateo: Morgan Kaufman Publishes, 1993.

LORENZI, F. *Uso da metodologia de raciocínio baseado em casos na investigação de irregularidades nas internações hospitalares*. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1998. (Dissertação de Mestrado).

REZENDE, A. O. *Sistemas Inteligentes-Fundamentos e Aplicações*. Barueri, SP: Editora Manole, 2003.

WANGENHEIN, C. G, Wangenheim, A. *Raciocínio Baseado em Casos*. Barueri, SP: Editora Manole, 2003.