

ANÁLISE E SELEÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE REGRAS DE NEGÓCIO PARA UMA EMPRESA DE SEMICONDUCTORES

Izabela de Moura Doria

izabeladoria@gmail.com

Johnatha Pinto Cardoso

john05pc15@gmail.com

Lucas Oliveira dos Santos

lucasoliveira2516@gmail.com

Celso Satoshi Sakuraba

sakuraba@ufs.br



Os sistemas de informação nas empresas são hoje componentes vitais e ampliadores de negócios. Eles são utilizados para ajudar a manter o nível de qualidade dos produtos e dos processos. Para que essa qualidade não seja abalada por mudanças na base de dados do sistema, é necessário que sejam feitas algumas verificações, as quais podem ser chamadas de Sanity Check. Estas verificações devem estar de acordo com as regras de negócios da empresa. Este trabalho teve como objetivo principal encontrar um software que permitisse uma melhor verificação de dados de acordo com as regras de negócio relacionadas ao sistema de produção de uma empresa de semicondutores. Foram feitas pesquisas que mostraram a existência de uma gama de sistemas que são voltados para o gerenciamento de regras de negócios, que são os Business Rules Management System (BRMS). Tais sistemas fazem essa verificação de acordo com as regras de negócio da empresa. Assim, pesquisou-se quais os softwares BRMS que poderiam atender melhor o que estava sendo solicitado pelo cliente. Como resultado da pesquisa, foram encontrados cinco softwares, dos quais dois (um pago e um gratuito) foram escolhidos como sendo os que melhor atendiam aos interesses do cliente.

Palavras-chave: Regras de negócios, Sistemas de informação, Sanity Check, Motores de regras, BRMS

1. Introdução

O período de atual desenvolvimento econômico, juntamente com a economia de mercado, pode ser caracterizado em uma escala global pela alta pressão exercida pelos clientes e pela sociedade sobre as organizações. Demandas e exigências de clientes crescem continuamente, obrigando as organizações a atingir níveis cada vez maiores de eficiência em suas atividades, alcançando assim novas formas e buscando novos recursos para reforçar sua posição no mercado (SIMANOVÁ; GEJDOS, 2015).

Segundo Montgomery (2009), a qualidade é hoje um dos fatores de decisão mais importantes para os clientes na escolha de produtos e/ou serviços que são concorrentes dentro destes mercados. Em consequência disso, a importância de compreender e melhorar a qualidade é um dos principais fatores que conduz uma organização ao sucesso, a uma melhor posição de competitividade no mercado e ao crescimento organizacional. Tendo a qualidade e a sua aplicação feita corretamente como parte da estratégia da empresa, esta produz considerável retorno sobre o investimento.

Segundo O'Brien (2009), outro fator que está se tornando essencial para o sucesso de uma organização no período atual é também a utilização de sistemas de informação baseados na internet. Estes se tornaram componentes vitais e ampliadores dos negócios para as empresas e dependem da administração de todos os seus gerentes e funcionários.

Neste trabalho foi estudada uma empresa que é uma das principais fabricantes mundiais de semicondutores. Ela fornece aos seus clientes soluções inovadoras para todos os setores de equipamentos eletrônicos, alavancando sua ampla gama de tecnologia, domínio em design, portfólio de propriedade intelectual e de parcerias estratégicas, e o poder dos seus equipamentos industriais. Com mais de 35 anos de experiência, esta unidade produz aproximadamente 7200 placas de silício de 200mm por semana. Esta produção é destinada para várias indústrias em todo o mundo como as automotivas, as de tecnologias, as de segurança e rastreabilidade. A produção da empresa está organizada em vários setores, sendo que todos eles são orientados de acordo com uma sala branca que agrupa seis grandes oficinas: oficina de foto litografia, oficina de gravura, oficina de secagem, oficina de implementação, oficina de *Chemical Mechanical Polishing* (CMP) e oficina *Back End Of Line* (BEOL).

Esta unidade é altamente automatizada e possui seu próprio sistema de informação que fornece aos diversos serviços as informações necessárias para controlar a produção. Os responsáveis por este sistema fazem atualizações das regras de negócio, que são procedimentos para garantir a boa qualidade dos produtos fabricados. Os funcionários da linha de produção são alocados mais especificamente para supervisioná-la, sem um contato direto com o que está sendo produzido. Em razão disso, é preciso que o sistema de informação da produção funcione da melhor forma possível, sem ocorrência de erros, pois estes acarretam em produtos fora do padrão de conformidade estipulado pela empresa.

Contudo, as atualizações adicionadas pelos responsáveis são suscetíveis a erros, gerando incoerências no sistema de informação e acarretando em produtos não conformes. Para lidar com estas incoerências, a organização faz um Controle Estatístico do Processo (CEP) manualmente. Entretanto, ela está procurando um *software* que faça uma verificação automática das incoerências existentes entre o sistema de informação e as regras de negócio da empresa, ou seja, um *software* que faça um *Sanity Check*. Além de verificar as incoerências das regras de negócios dentro do sistema de informação, é necessário que tal *software* seja viável economicamente para a empresa.

O objetivo deste trabalho é propor a uma empresa de semicondutores um *software* que permita uma melhor verificação das regras de negócios relacionadas ao seu sistema de produção pelos dados correspondentes, ou seja, que realize o *Sanity Check* completo dos dados restritos às regras de negócio.

2. Referencial teórico

2.1. Regras de negócios

Segundo The Business Rules Group (2000, p. 4), “uma regra de negócio é uma declaração que define ou restringe algum aspecto do negócio”. Ainda segundo ele, a regra de negócio tem como objetivo controlar ou influenciar o comportamento do negócio ou mesmo consolidar a sua estrutura.

De acordo com Morgan (2008), é possível elaborar as regras com termos de fácil compreensão, diretamente relacionadas ao negócio, sendo estas acessíveis a todas as partes interessadas como empresários, analistas de negócios e técnicos de tecnologia da informação.

Segundo Zimbrão et al. (2003), as regras são definidas pelos empresários e são de sua propriedade, mas sua codificação e implementação é executada pelas pessoas que desenvolvem o sistema.

O The Business Rules Group (2000) define regras de negócios de acordo com duas perspectivas: a perspectiva empresarial e a perspectiva de sistemas de informação. Na perspectiva empresarial, seria qualquer regra que traga restrições que se aplicam ao comportamento dos funcionários dentro da organização. Já na perspectiva de sistemas de informação, seria qualquer regra que traz em seu escopo fatos registrados como dados e restrições sobre as mudanças nos valores desses fatos. Isto quer dizer que o maior receio é se os dados foram ou não registrados no sistema de informação.

Quando usada como restrição, uma regra de negócio determina o que deve ou não ser levado em consideração. Ela determina as condições de realização de um processo como também novas condições que vão existir depois da conclusão de um processo, sem restringir a forma como as pré-condições são transformadas nas pós-condições. Em qualquer situação específica do sistema, é essencial que haja possibilidade de estabelecer que uma condição implícita pela restrição seja verdadeira no sentido lógico; caso contrário, seria preciso determinar ações corretivas no sistema (MORGAN, 2008).

2.2. Sistemas de informação

Segundo Gordon e Gordon (2011), sistema de informação (SI) é uma combinação entre tecnologias da informação (TI), dados, procedimentos para processar dados e pessoas que fazem a coleta e a utilização desses dados.

Os componentes de um sistema de informação podem conter regras de negócios. Estas indicam como os componentes podem contribuir para atender as necessidades de informação da empresa. Para as pessoas, as regras determinam como os elementos do SI devem ser manipulados pelos indivíduos habilitados e quem participa do SI. Para os recursos de dados, as regras de negócios mostram em termos de relacionamento e armazenamento como as informações são organizadas e também os meios pelos quais se pode ter acesso a essas informações. Para o hardware, as regras estão diretamente relacionadas à infraestrutura computacional, a qual dá apoio aos outros componentes do SI. Para o software, as regras de

negócios podem ser divididas como regras do processo e do produto de software. Para os recursos de rede, as regras definem o comportamento do SI (ALVARENGA, 2007).

Alguns dos motivos para a utilização de um sistema de informação é que eles podem ajudar as empresas no apoio ao processo de tomada de decisões gerenciais, na melhoria da eficiência e da eficácia dos seus processos de negócios e no apoio as atividades do negócio, para com isso fortalecer suas posições competitivas no mercado (O'BRIEN, 2009).

2.3. Sanity check

Sanity Check ou sanity test é um teste básico de sanidade que permite verificar rapidamente se uma reivindicação ou o resultado de um cálculo é verdadeiro, ou seja, verificar se o que foi produzido é racional. Para a ciência da computação, permite verificar a correspondência do software testado com as exigências funcionais esperadas (SANITY CHECK, 2018).

O Sanity Check é realizado para constatar se as alterações feitas e as correções dos defeitos em um componente ou sistema de um software não danificou a funcionalidade principal do mesmo. Ele também auxilia a evitar desperdícios de tempo e custos envolvidos no teste (SOFTWARE TESTING CLASS, 2012). Uma das principais vantagens ao realizar um Sanity Check é que ele oferece testes rápidos, amplos e superficiais (FECKO; LOTT, 2002).

2.4. Motores de regra

Segundo Junior (2013), um motor de regras (Rules engine) é um sistema computacional que possui a habilidade de executar um agrupamento de regras de negócios no âmbito da produção. De acordo com Cagnoni et al. (2014), ele geralmente inclui uma base de regras que contém regras de negócios com uma estrutura de se – então, uma base de conhecimento que engloba fatos conhecidos (também vista como área de trabalho) e um motor de inferência (para regras e processamentos).

Os motores de regras são utilizados em Sistema de Gerenciamento de Regras de Negócios para desenvolver sistemas corporativos de gestão de regras de negócios. Com a utilização de motores de regras, espera-se que seja possível agilizar o desenvolvimento de uma solução,

reduzindo o risco de manutenção nas regras de negócio a dimensões muito menores dentro do sistema. Isso permite que o gestor de negócios tenha uma maior autonomia para fazer alterações nas regras de acordo com a necessidade da empresa sem precisar de um analista de negócios para isso (JUNIOR, 2013).

2.5. Sistema de gerenciamento de regras de negócio

Segundo Azevedo et al. (2009), Sistema de Gerenciamento de Regras de Negócios (BRMS, do inglês Business Rule Management System) pode ser definido como um grupo de ferramentas com a finalidade de apoiar a gestão de regras de negócio, que permite a criação, registro, classificação, verificação, desenvolvimento e execução de regras.

Tais ferramentas podem ser utilizadas ao longo do projeto, quando as regras são planejadas, definidas e especificadas, e ao longo da execução, quando se deve monitorar as regras com o objetivo de garantir que elas não estão sendo infringidas. É possível explicitar, definir, analisar, executar, auditar e manter uma quantidade considerável de regras de negócios. A utilização destas ferramentas, facilita às equipes de TI e de negócio definir regras usando variadas formas de representação, tais como árvores de decisão, tabelas de decisão, linguagem natural e código semelhante à linguagem de programação, entre outras. Dessa maneira, pode-se isolar a representação da regra da execução da lógica do negócio, provendo um sistema explícito para gerência das regras. Além disso, pode-se analisar divergências e consistência entre regras e outras dificuldades relacionadas a qualidade (AZEVEDO et al., 2009).

Conforme Helmbrecht et al. (2017), o BRMS consiste em um motor de regras de desígnio geral e em uma camada de software no topo, que fornece sistemas que possuem foco nos usuários empresariais para criação, gerenciamento, implantação, colaboração e análise de regras. O que pode ser adicionado futuramente a este sistema é a metodologia de evolução mais rápida e popular chamada "Business Rules Approach", que é um auxílio na formalização do papel dos motores de regra na empresa.

Esse tipo de sistema permite que tanto os analistas quanto os usuários criem, mantenham e compreendam todas as políticas e regras do negócio com o mínimo de conhecimento possível sobre o sistema. Eles automatizam e simplificam processos de negócios, podendo também criar aplicativos inteligentes que podem ter uma inter-relação com usuários através de

diálogos lógicos, naturais e fáceis de compreender. A utilização de BRMS deve reduzir radicalmente os ciclos de desenvolvimento e manutenção, reduzindo custos de desenvolvimento (GRAHAM, 2007).

3. Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, pois visa propor uma melhor solução para a empresa em questão, dentre softwares BRMS existentes no mercado. Segundo Pradanov e Freitas (2013), uma pesquisa exploratória visa disponibilizar mais informações sobre um assunto que vai ser investigado. Ela direciona a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou encontra um novo tipo de enfoque para o assunto e favorece a delimitação do tema da pesquisa. Geralmente envolvem pesquisas bibliográficas e estudos de caso. De acordo com Gil (2010), uma pesquisa exploratória visa esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias, com vistas a tornar o problema mais preciso ou construir hipóteses. Ela é normalmente utilizada para temas pouco explorados e que são difíceis de compreender.

Inicialmente, foi feita uma ambientação na empresa por meio de reuniões para que fosse possível ter uma definição dos processos e realizar uma análise das necessidades. Na primeira reunião, houve uma conversa com o gerente de produção, o qual apresentou algumas informações da empresa como sua história, setor de atividade e funcionamento da produção. Também foi realizada uma visita aos setores de produção da empresa.

Uma segunda reunião foi necessária para que fosse possível sanar dúvidas sobre os processos. Em seguida, efetuou-se uma pesquisa bibliográfica que consistiu no levantamento de informações sobre os conceitos e métodos utilizados, e sobre outros trabalhos semelhantes realizados. Para isto, buscaram-se conceitos de engenharia de produção e engenharia de software e trabalhos relacionados a utilização do Sanity Check para verificação de não conformidades em processos.

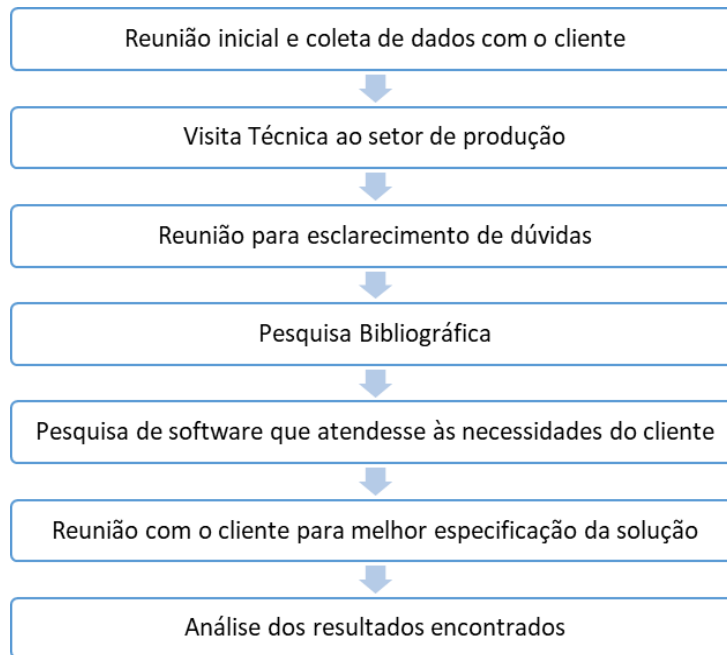
Com a pesquisa, encontraram-se softwares que utilizam motores de regras e que são essencialmente destinados a verificação de fatos que devem obedecer às regras de negócios no campo da produção. Esses softwares, além de verificar a base de dados, permitem o

gerenciamento otimizado da correlação entre as regras exigidas na produção, bem como uma programação ideal da execução dessas regras, que são os BRMS.

Após um estudo mais aprofundado de softwares BRMS e seus possíveis usos dentro de indústrias, foram listados os principais dentre eles para gerenciar regras de negócios do mercado e que atendem às necessidades da empresa estudada e as características por ela requisitadas.

Depois de feita essa listagem entre os softwares encontrados, foi realizada outra reunião com o cliente para mostrar os resultados encontrados e para que fosse possível definir o que seria feito a partir deste resultado. Foi feita uma comparação entre as especificações de cada software levando em consideração as características relevantes ao cliente para que assim fosse possível fazer a análise dos resultados e chegar a um resultado final. Esse passo a passo é exemplificado pela Figura 1.

Figura 1 – Roteiro de trabalho



Fonte: Autoria própria

Para um melhor auxílio à tomada de decisão após a etapa de análise dos resultados, poder-se-ia realizar uma análise financeira. No entanto, tal análise requereria orçamentos relacionados à treinamentos, suporte técnico e de manutenção de todos os softwares, que não foram disponibilizados e por isso não foi possível realizar uma comparação mais específica relacionada aos custos.

4. Discussão dos resultados

Após uma busca de mercado por BRMS, foram encontrados apenas cinco que atendiam às necessidades do cliente de o *software* fazer um Sanity Check. Os softwares selecionados foram: *Drools*, *Operational Decision Manager* (ODM), *Corticon*, *Blaze Advisor* e *OpenRules*. Estes foram comparados em relação aos conceitos técnicos, tais como sistemas operacionais com os quais os softwares trabalham, a configuração da base de dados, o tipo de licença, linguagem de desenvolvimento do *software*, às facilidades de manutenção, a importância e capacidade de suporte de cada um. A busca foi feita principalmente usando a internet (comparações de conceitos técnicos nos sites dos editores e comparação de comentários de usuários em fóruns dedicados a cada software). No Quadro 1 é possível visualizar a lista dos cinco selecionados:

Quadro 1 – Softwares BRMS selecionados

Software	<i>Drools</i>	ODM	Corticon	<i>Blaze Advisor</i>	<i>OpenRules</i>
Editor	<i>Red Hat</i>	IBM	<i>Progress Software</i>	Fico	<i>Open Rules</i>
Tipo de licença	Gratuito	Pago	Pago	Pago	Gratuito

Fonte: Autoria própria

Tendo este resultado, foi realizada uma reunião com o cliente para a apresentação dos softwares encontrados. O cliente solicitou que fossem sugeridos dois softwares dentre os listados como resultado da pesquisa: um gratuito e um pago, atendendo a dois fatores. O primeiro fator é que o software gratuito deveria contar com possibilidade de consulta e edição do seu código-fonte para melhorias ou adaptações. O segundo fator é que o software pago estaria sujeito ao pagamento de uma licença ao editor, que além do software forneceria um ou mais serviços adicionais, incluindo suporte técnico.

Para conhecer a prioridade dos diferentes critérios e funcionalidades desses softwares de acordo com as ferramentas de TI tratadas pelo cliente, foi enviado um questionário (ANEXO 1) aos responsáveis da área. Este questionário foi construído de acordo com alguns critérios de especificação selecionados a partir de algumas pesquisas realizadas em sites, para que fosse possível fazer uma comparação entre os softwares. Os critérios foram: de instalação, ergonômicos, funcionais, financeiros, de segurança e de abertura e evolução. Dentro desses critérios do questionário existiam ao total 33 itens de funcionalidades de softwares. Após a resposta deste questionário pelos responsáveis da área, verificou-se que apenas 25 itens eram realmente significativos para o cliente.

Com o resultado do questionário, foi possível construir um quadro (ANEXO 2) com esses 25 itens e assim fazer uma comparação entre os softwares conforme a necessidade do cliente. Segundo o quadro apresentado no Anexo 2, pôde-se constatar que não houve tantas diferenças entre os softwares em geral. Verificou-se que dos 25 itens, o *software* ODM atende a 20 itens, o *Drools* a 21 itens, o *Blaze Advisor* a 22 itens, o Corticon a 21 itens e o *OpenRules* a 21 itens. Pode-se destacar que todos eles atendem aos critérios de segurança. Um ponto a se perceber é que entre os softwares pagos (ODM, *Blaze Advisor* e Corticon), o que atendeu a maior quantidade de itens foi o *software Blaze Advisor* e que as maiores diferenças entre os

softwares estão nos valores atribuídos aos itens dos critérios financeiros ou à não especificação deles. Além disso, somente o *Blaze Advisor* tem sua instalação com assistência técnica, o que para a empresa é um ponto muito importante. Em relação aos softwares gratuitos (*Drools* e *OpenRules*), pôde-se visualizar que os dois atendem ao mesmo número de itens, mas que existe uma diferença também nos itens dos critérios financeiros, onde o *Drools* tem custo de treinamento menor e não tem custo de suporte técnico. Dessa forma, foram sugeridos o *Blaze Advisor* e o *Drools* como softwares pago e gratuito, respectivamente, que melhor se adequaram às exigências da empresa.

Cabe ressaltar que para tomar uma decisão final poderia-se também fazer um estudo com base no custo de assistência técnica do *Blaze Advisor*, comparando-o com o custo para manter um técnico para instalação e utilização do *Drools*. Mesmo tendo a assistência técnica na instalação, o *Blaze Advisor* está sujeito a um valor a ser pago para se ter a assistência técnica após a instalação, o qual pode acabar tornando-o inviável financeiramente. Com esse estudo poder-se-ia ter uma comparação ainda mais completa sobre qual dos dois seria menos custoso ao cliente. Entretanto, como citado anteriormente na metodologia, não foi possível fazê-la por falta de dados financeiros.

5. Considerações Finais

Através de toda a pesquisa e ações realizadas a respeito do tema abordado, foi possível entender as definições de *Sanity Check* e de BRMS, além de apresentar conceitos referentes a estes. Embora se trate de um software, sua particularidade reside na combinação de Engenharia de Software e Engenharia de Produção. Foi preciso não só compreender e estudar as ferramentas e métodos globais do *Sanity Check*, mas também atingir uma tecnologia que permitisse realizar os testes relativos ao controle das regras de produção do cliente, oferecendo soluções que atendam aos seus requisitos técnicos.

Este trabalho apresenta um procedimento metodológico que permitiu definir soluções informatizadas de sistemas de gerenciamento de regras de negócio para a resolução de problemas de qualidade em processos automatizados, tornando-se mais fácil a busca por determinados softwares.

Como resultado do estudo detalhado das várias funcionalidades dos softwares e a classificação destes de acordo com os itens dos critérios estabelecidos pelo próprio cliente

dentro do questionário utilizado, a solução gratuita que atende ao maior número de itens da melhor forma e de acordo com as necessidades do cliente é o *software Drools*. Já para a solução paga, a que cobre a maior parte dos recursos solicitados da melhor forma possível é o *software Blaze Advisor*.

Utilizando o resultado deste trabalho, é possível fazer um estudo da qualidade da produção da empresa utilizando o CEP depois de implementado um dos softwares sugerido a ela. Uma sugestão dada ao cliente seria também tentar desenvolver o seu próprio gerenciador de regras de negócios por se tratar de um sistema muito específico, o qual pode não aceitar muito bem os softwares encontrados.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Geoflávica Guillarducci de. Uma Abordagem para Tratamento de Regras de Negócios em Sistemas de Informação. Goiânia, Goiás, 2007. Dissertação (Mestrado), Instituto de Informática, Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação, UFG, 2007.

AZEVEDO, L.; DUARTE, D.; PUNTAR, S.; ROMEIRO, C.; BAIAO, F.; CAPPELLI, C. Conceituação em BRMS. Relatórios Técnicos de 2009, Rio de Janeiro, v.3, n.1, 2009.

CAGNONI, S.; MIROLI, M.; VILLANI, M. Evolution, Complexity and Artificial Life. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.

FECKO, M. A.; LOTT, C. M. Lessons Learned from Automating Tests for an Operations Support Systems. Software: Practice and Experience, v.32, issue 15, p.1485-1506, dec. 2002.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GORDON, S. R.; GORDON, J. R. Sistema de Informação: Uma Abordagem Gerencial. 3ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

GRAHAM, I. Business rules Management and Service Oriented Architecture: A Pattern Language. Londres: Wiley, 2007.

HELMBRECHT, J.; PASTOR, J.; MOYA, C. Smart Solution to Improve Water-energy Nexus for Water Supply Systems. Procedia Engineering, v.186, p.101-109, 2017.

JUNIOR, A. G. G. Motores de Regras de Negócio – BRMS. MundoJ, Paraná, ed. 57, p. 22-31. 2013.

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao Controle Estatístico de Qualidade. 4ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MORGAN, T. Business rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals. 4ed. Boston: Addison Wesley, 2008.

O'BRIEN, J. A. Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet. 3ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

PRADANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <

<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf> >. Acesso em: 07 mar 2018.

SANITY CHECK. In: WIKIPEDIA: a enciclopédia livre. Disponível em:<https://en.wikipedia.org/wiki/Sanity_check >. Acesso em: 16 jan 2018.

SIMANOVA, L.; GEJDOS, P. The Use of Statistical Quality Control Tools to Quality Improving in the furniture Business. *Procedia Economics and Finance*, v.34, p.276-283, 2015.

SOFTWARE TESTING CLASS. Sanity Testing. Disponível em: <<http://www.softwaretestingclass.com/sanity-testing/>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

THE BUSINESS RULES GROUP. GUIDE Business rules Project: Final Report - Defining Business rules - What Are They Really?. 3ed. Julho, 2000. Disponível em:<http://www.businessrulesgroup.org/first_paper/br01c0.htm>. Acesso em: 30 out. 2017.

ZIMBRÃO, G; MIRANDA, R; SOUZA, J. M; ESTOLANO, M. H; NETO, F. P. Enforcement of Business rules in Relational Databases Using Constraints. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBDD), p. 129–141, Manaus, AM, Outubro 2003. As referências são alinhadas somente à margem esquerda do texto e de forma a identificar o documento, separadas por espaços simples.

ANEXO 1

Questionário

O objetivo é estudar a descrição e verificação das normas de saúde dos modelos de produção. Foi realizado um estudo preliminar do mercado para orientar os softwares/pacotes com melhor desempenho que podem responder a esse problema.

Para fazer um estudo comparativo entre esses softwares/pacotes, é necessário conhecer a ordem de prioridade dos vários critérios e funcionalidades dessas ferramentas (de acordo com as ferramentas de computador que a empresa manipula). Para isso, foi proposto este questionário para que seja possível conhecer as prioridades do sistema de informação:

1. Critérios de instalação

a) Tipo de software:

Pago

Gratuito

b) O procedimento de instalação:

Com assistência

Sem assistência

c) A licença:

Monoposto

Multiposto

d) Sistema operacional:

Windows

Linux

e) Configuração da base de dados:

Manual

Automático

f) Linguagem de desenvolvimento do software:

- C...
- Java
- Python
- Outros

2. Critérios ergonômicos

Aspecto gráfico:

- Portabilidade * (A capacidade de ser adaptada mais ou menos facilmente para operar em diferentes ambientes).
- Aprendizagem ** (A facilidade com que o usuário pode assumir o controle do software e descobrir seus recursos).
- A possibilidade de personalização*** de software

- Portabilidade *
- Aprendizagem **
- Personalização ***
- Legibilidade
- Correção da linguagem
- Exibir (barra de ferramentas, menus, ...)
- Personalização das interfaces
- Formulários de inscrição das regras de produção
- Janelas para visualizar e processar essas regras

3. Critérios funcionais

A integridade dos recursos, a precisão dos resultados, confiabilidade, tolerância a falhas, facilidade e flexibilidade de uso, simplicidade, extensibilidade, compatibilidade e portabilidade, facilidade de correção e transformação, desempenho, a consistência e a integridade das informações que contém são todos fatores de qualidade.

- Operações realizadas no Excel
- Pesquisa de multicritérios
- Compatibilidade
- Importar e exportar arquivos
- Integração das bases de dados
- Administração e gerenciamento de perfis de usuários
- Backup e restauração de dados

4. Critérios Financeiros

- Custo do software (gratuito / pago)
- Custo de treinamento
- Custo de suporte técnico
- Custo de manutenção

- Gratuito
- Pago
- Valor de suporte técnico
- Valor de manutenção

5. Critérios de segurança

Assegurar:

- Integridade
- Confidencialidade
- Disponibilidade de dados

- O contrato de manutenção
- Gestão de direitos de acesso
- Restauração de dados
- Tolerância a falhas

6. Critérios de abertura e evolução

Como o software evoluirá ao longo do tempo e como ele permite a troca de dados e de outros softwares?

- Desenvolvimentos de módulos
- Modificação de referências
- Inserção de bibliotecas.

ANEXO 2

Critérios de seleção dos softwares					
Funcionalidades dos software		ODM (Operational Decision Manager)	<i>Drools</i>	Blaze Advisor	
Critérios de instalação	Tipo de software	Pago	Gratuito	Pago	
	Procedimento de instalação	Sem assistencia técnica	Sem assistencia técnica	Com assistencia técnica	
	Tipo de licença	Multiposto só em alguns processos	Multiposto se utilizado com o servidor Apache	Multiposto	
	Sistemas operacionais com os quais pode-se trabalhar	zOS, Linux, Windows	zOS, Linux, Windows	zOS, Linux, Windows	L
	Configuração de banco de dados	Algumas funções são manuais	Algumas funções são manuais	Manual	
	Linguagem de desenvolvimento do software	JAVA, COBOLE	JAVA	<i>Java-based rules engine</i>	
Critérios ergonômicos	Portabilidade	Possui	Possui	Possui	
	Correção da língua	Possui	Possui	Possui	
	Barra de ferramentas	Possui	Possui	Possui	
	Legibilidade	Possui	Possui	Possui	

	Facilidade de Aprendizagem	Pode ser programado para ser mais fácil se necessário	Pode ser programado para ser mais fácil se necessário	Fácil e claro para módulos mais básicos	
Critérios funcionais	Backup de dados	Possui, e está conectado a sistemas de gerenciamento de banco de dados	Possui, e está conectado a sistemas de gerenciamento de banco de dados	Possui, e está conectado ao SGBD	
	Integração das bases de dados	Possui	Possui	Possui	
	Administração e gestão dos perfis dos usuários	Possui	Possui	Possui	
Critérios financeiros	Custo do software	\$ 2,992: WebSphere ILOG Rules COBOL Cumulative Unit Price for 1 and more Value Unit	0	Sujeito a consulta	en
	Custo de treinamento	\$200 /h	\$ 1370	\$ 2550 (3 dias)	\$
	Custo de suporte técnico	Sem informações	Documentação gratuita	Sujeito a consulta	\$
	Custo de manutenção	Depende do tipo de manutenção	Depende do tipo de manutenção	Depende do tipo de manutenção	\$
Critérios de segurança	Contrato de manutenção e assistência	Possui	Possui	Possui	
	Gestão de direitos de acesso	Possui	Possui	Possui	
	Restauração de dados	Possui	Possui	Possui	

	Tolerância a falhas	Possui	Possui	Possui	
Critérios de abertura e evolução	Desenvolvimento de módulos	Possui com implementação de diferentes API's	Não possui	Possui	de
	Integração e modificação de referências	Possui	Possui	Possui	
	Inserção de bibliotecas	Possui	Não possui, mas permite a inserção de bibliotecas em Java	Possui	