

Indicador Fuzzy Cromático de Maturidade de Processos: uma Proposta de Mensuração de Processos

Fabio Mascarenhas Loureiro
fabioml.uff@gmail.com
UERJ

Regina Lanzillotti
reginalanzillotti@terra.com.br
UERJ

Resumo: Na atual conjectura, diversas organizações vêm buscando formas de conciliar a melhoria de seus resultados em conjunto com a qualidade do serviço prestado. Em particular, ao se falar de gestão de processos, uma forma de garantir o equilíbrio destes fatores é utilizar indicadores que mensurem o desempenho dos processos, permitindo o acompanhamento e o controle dos mesmos. Entretanto, nem sempre a definição de um indicador é uma tarefa simples, podendo ser inviabilizada por diversos fatores, como a falta de disponibilidade de dados. Diante disto, este trabalho teve por objetivo buscar uma forma alternativa de controlar e mensurar os processos de uma organização específica, utilizando conceitos da lógica fuzzy para expressar a subjetividade inerente a qualidade percebida pelos clientes e o nível de gestão de cada processo. A resolução final do indicador se deu através de uma escala cromática aplicada a Arquitetura de Processos da organização em apreço.

Palavras Chave: Lógica Fuzzy - Gestão - Processos - Indicador - Controle

1. INTRODUÇÃO

Na atual conjectura, diversas organizações vêm buscando maneiras de conciliar formas de melhorar seus resultados com a qualidade dos serviços prestados. Particularmente, em gestão por processos, acredita-se que uma forma de contribuir para este gerenciamento é pensar em indicadores generalistas, isto é, aqueles que podem ser aplicados em diversos tipos de processo, a possibilitar a comparação entre eles sob uma ótica quali-quantitativa.

Neste sistema de gestão, entende-se a organização como a constituição de um conjunto de processos, quer estes sejam reconhecidos ou não. Um processo pode ser definido como um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos em produtos (ABNT NBR ISO 9001:2008, 2008). Dentro de um processo podem estar inseridos diferentes setores, departamentos ou unidades da organização que, pela perspectiva da gestão por processos, significa uma série de competências sendo aportadas ao longo de um conjunto de ações, com uma entrada e uma saída. Deste modo, é possível olhar uma série conexa de atividades como um único processo e, seu aperfeiçoamento, congrega as competências necessárias para um resultado satisfatório, contrapondo o modelo tradicional de gestão.

Oliveira (2003), focaliza a gestão por processos como uma forma de administrar na busca pela satisfação dos clientes e melhoria contínua de suas tarefas de trabalho e, para se tornar eficiente, as principais atividades e etapas do processo necessitam de constante avaliação, realizadas por meio da utilização de indicadores que traduzam a qualidade esperada nas tarefas de cada processo.

Não obstante, nem sempre é trivial a definição de indicadores para todos os processos existentes em uma organização. Barbará (2006) expõem que, um dos maiores fatores que limitam a utilização de indicadores é a falta de disponibilidade dos dados. Maranhão e Macieira (2008) colocam, ainda, a dificuldade em definir sob a forma de sentenças matemáticas os anseios dos gestores. Além disto, não se pode apenas clonar os métodos de gestão de uma organização para outra. Assim, pode-se perceber que existem diversas razões convergindo contra a implantação dos indicadores no cotidiano das organizações. Entretanto, dentro do contexto de gerenciamento, a existência de indicadores é condição “*sine que non*” para eficiência na gestão por processos. Deste modo, faz-se necessário buscar uma forma alternativa de mensurar os processos lidando com os aspectos mencionados.

Pires e Silveira (2007) comentam que a utilização de conjuntos *fuzzy* permite que os dados imprecisos possam ser expressos em variáveis linguísticas, tais como *bom*, *regular* e *ruim*, possibilitando o aproveitamento heurístico, com facilitação no desenvolvimento de soluções para problemas que não seriam tão facilmente resolvidos pelos modelos convencionais.

O indicador a ser proposto neste artigo é oriundo de um sistema lógico *fuzzy*, cujas entradas correspondem a duas dimensões e a saída indicará o estado do processo sob a forma de escala cromática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho engloba questões ligadas às temáticas de gestão por processos e a teoria de conjuntos *fuzzy*, que propiciam o uso de ferramentas para mensurar de forma quali-quantitativa os processos de uma organização.

2.1. GESTÃO POR PROCESSOS

Existem diversas definições para “processos”, entretanto, uma definição bastante abrangente é a explicitada por Barbará (2006) que conceitua processo como um conjunto de atividades, ações, ordenadas e integradas para um fim específico, ao final do qual serão gerados produtos e (ou) serviços e (ou) informações.

Gonçalves (2000) elucida que a importância do trabalho se faz segundo parte de um processo e não existe um produto ou serviço oferecido por uma empresa sem um processo organizacional. Logo, se uma organização conhece a fundo seus processos, pode tomar decisões de forma mais clara, assertiva e com maior conhecimento dos impactos gerados por futuras mudanças. Neste pensamento, o modelo de Gestão por Processos é uma forma de gerir que busca a otimização e a melhoria contínua da cadeia de processos, com vista a assegurar o melhor desempenho possível do sistema integrado a partir da utilização de poucos recursos e alcançar o maior índice de acertos (UNICAMP, 2003).

Os processos podem ser identificados e analisados de diferentes formas: como fluxos de material, trabalho ou mudança de estado. Barbará (2006) exprime uma possível abordagem sob a ótica de uma cadeia hierárquica tais quais famílias, categorias e formas de visão. Em seu trabalho, são apresentadas detalhadamente as abordagens relacionadas aos itens que pertencem a cada uma destas classes, factíveis de serem identificados em uma organização. No contexto da avaliação de uma organização, os processos são dispostos em um *Arquitetura de Processos* (Anexo I) que obedecem a hierarquia: *categoria de processos*, *macroprocesso*, *grupo de processos* e *processos*. Na versão utilizada para a realização deste estudo, a organização em apreço possuía cerca de 200 processos alocados, porém foram utilizados no estudo apenas os processos:

- 11.1 Gerir Cadastro: Cadastrar Fornecedor, Cadastrar Clientes e Cadastrar Produtos e Serviços; e
- 13.3 Gerir Contratos: Solicitar Serviço, Contratar Serviços, Acompanhar Contratos ou Propostas de Serviços, Alterar Contratos de Serviço e Encerrar Contrato/Proposta.

A Arquitetura de Processos é utilizada constantemente no cotidiano da organização em estudo, o que incentivou o uso da mesma como forma de expressar o indicador que será proposto.

2.2. TEORIA DOS CONJUNTOS FUZZY

O ser humano tem sido condicionado no ensino tradicional a pensar de acordo com o padrão da lógica Aristotélica, na qual prevalece o princípio da não-contradição. De acordo com este princípio, se uma afirmação é verdadeira, automaticamente a mesma não pode ser falsa. No século XX, Jan Lukasiewicz estudou os tradicionais valores “verdadeiro ou falso” para incluir um terceiro valor, o “possível”, o que aparentemente contrapõe a lógica humana, onde os graus de verdade não são bivalentes. Lukasiewicz traduziu matematicamente o modo de pensar das pessoas e desenvolveu a lógica multi-nível (Almeida et al., 2007).

Os estudos sobre esta temática evoluíram para o conceito da lógica *fuzzy* atribuído ao professor Lofti A. Zadeh em 1965, que diz respeito a um conjunto de métodos baseados no conceito de conjuntos difusos (*fuzzy set*) e respectivas operações em paralelo aos conjuntos clássicos (Pires e Silveira, 2007). Nesta lógica *fuzzy* atribui-se graus de pertinência para um determinado elemento dentro de um conjunto no intervalo real $[0,1]$, sendo 1 a pertinência máxima do atributo (Zadeh, 1965). A exemplo no contexto deste artigo, variáveis linguísticas

poderiam assumir termos como “processos ágeis”, “atividade de *alto risco*” e “ações de melhoria com desempenho *ruim*”, com as respectivas pertinências, gerando uma avaliação quali-quantitativa.

Entende-se como variável linguística àquela que tem por característica assumir valores dentro de um conjunto de termos linguísticos, ou seja, palavras ou frases. Assim, ao invés de assumir instâncias numéricas, uma variável linguística assume instâncias linguísticas (Gomide e Gudwin, 1994).

Segundo Pires e Silveira (2007), diversos autores argumentam que a utilização da lógica binária (aristotélica) na busca de soluções para problemas gerenciais, cujas características não são exatamente pontuais e definidas, pode ser inadequada, uma vez que a subjetividade envolvida não é considerada. Devido a este motivo têm sido realizados estudos, não somente no cenário internacional, ainda assim, poucos autores se encorajaram na utilização da lógica *fuzzy* para solucionar problemas enfrentados em organizações. Dentre estes estudos, pode-se citar o trabalho realizado por Sá et al. (2007) que utilizou a teoria de conjuntos *fuzzy* para interpretar as opiniões subjetivas dos consumidores de uma empresa e classifica os termos linguísticos com os respectivos valores de pertinência, utilizando um método de *defuzzificação* para converter em valores numéricos, designados índices de gestão.

2.2.1 CONJUNTOS FUZZY

Nos conjuntos difusos a transição de um elemento pertencer ou não a um conjunto ocorre de maneira gradual em oposição a forma abrupta na teoria dos conjuntos clássicos.

No conjunto clássico utiliza-se a função característica enquanto no conjunto nebuloso (Zimmermann, 1985) uma função de inclusão $\mu(.) \in [0,1]$, denominada função de pertinência. Nesta teoria, um elemento pode pertencer parcialmente a um ou mais conjuntos, com um grau de pertinência. A exemplo, pode-se definir dois termos linguísticos, produto de alta qualidade e produto de baixa qualidade, mas, uma observação pode estar inserida na interseção destes termos, ou seja, na área nebulosa, Figura 2.1. Nesta figura, um produto que tenha alcançado o valor 6 em determinado índice de qualidade, pertence ao conjunto de Alta qualidade com grau de pertinência aproximadamente 0,6 enquanto que, também pertence ao conjunto de Baixa qualidade mas com grau de pertinência aproximadamente 0,2.

Mandani (1974) propõe um modelo de inferência *fuzzy* que transforma uma informação qualitativa em outra informação qualitativa, por meio de conversão. O conjunto *fuzzy* gerado durante o processo de inferência pode, então, ser utilizado diretamente em um diagnóstico qualitativo de tomada de decisão.

Na representação gráfica de conjuntos *fuzzy*, a abscissa corresponde ao conjunto Universo (U) (Gomide e Gudwin, 1994) e, os conjuntos *fuzzy* são representados por figuras geométricas trapezoidais que se sobrepõem gerando a área nebulosa. No exemplo apresentado (Figura 1), compreender-se-á como conjunto suporte os possíveis valores que o índice de qualidade poderá assumir.

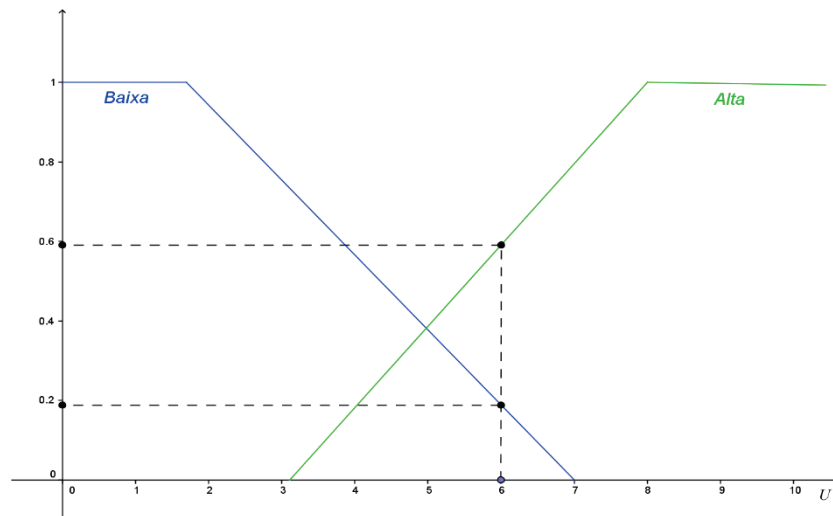


Figura 1: Definição fuzzy dos conjuntos nebulosos de produtos com baixa e alta qualidade.

A inferência fuzzy expressa o conhecimento por meio de regras do tipo *condição-ação* (Gomide e Gudwin, 1994). Nestas, um conjunto de condições descrevendo uma parcela observável das saídas do processo é associado com uma ação de controle que irá manter ou levar o processo às condições de operações desejadas. Tanscheit se refere a regras do tipo *se-então* que são frequentemente chamadas de *declarações condicionais fuzzy* ou simplesmente *regras fuzzy* e descrevem a dependência do valor de uma variável linguística em relação ao valor de outra. Em muitas aplicações essas declarações condicionais são simplesmente denominadas de *regras linguísticas*. Quando uma declaração condicional apresenta mais do que uma variável antecedente (*SE*), as diversas variáveis são geralmente combinadas por meio do conectivo “e”, ou pela forma alternativa com o conectivo “ou”, estes, são denominados *operadores relacionais fuzzy*.

2.2.2 ARQUITETURA DE INFERÊNCIA FUZZY

A Figura 2 ilustra o fluxo do sistema de inferência fuzzy proposto, em que há dois antecedentes que, ao interagir, designam regras fuzzy que geram um consequente, um processo de *fuzzificação* que estabelece funções de pertinência pré-definidas que mapeiam as variáveis de entrada para uma variável de saída.

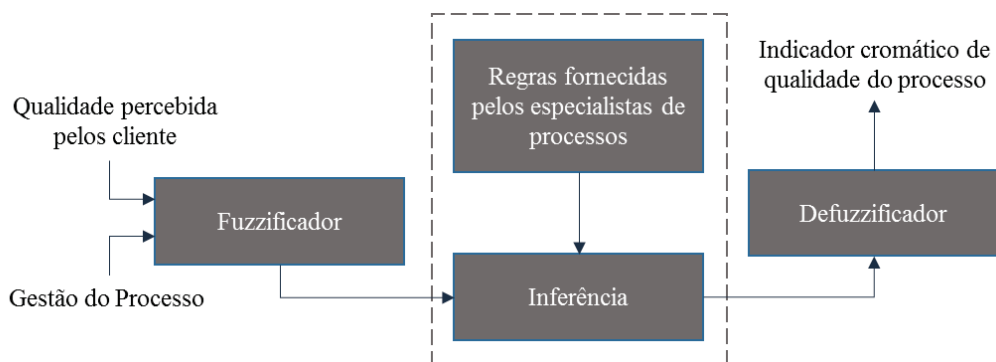


Figura 2: Arquitetura fuzzy proposta para a criação do indicador cromático de processos.

Nem sempre é fácil a tarefa de extrair as regras *fuzzy*, por isto utilizou-se o conhecimento dos especialistas em processos, embora existam métodos alternativos de extração destas regras pelo princípio de extensão. Tsoukalas e Uhrig (1997) refere-se ao *princípio de extensão* como uma ferramenta matemática que possibilita utilizar algoritmos da matemática clássica na tarefa da *fuzzificação* para estender noções da matemática clássica e operadores. A opção do assessoramento de um especialista justifica-se pela subjetividade inerente a avaliação da qualidade dos processos e pela carência da disponibilidade dos dados.

Entende-se *defuzzificação* como inferir um valor atual que venha traduzir a informação obtida por um conjunto *fuzzy*. Métodos de *defuzzificação* descrevem um caminho que pode derivar um valor esperado em um cenário *fuzzy*. (Cox, 1992).

Neste trabalho optou-se pelo modelo de inferência de Mandani (1974) Máx-Min para todas as dimensões analisadas. Estes modelos de inferência *fuzzy* são especialmente adequados em processos que exigem tomadas de decisão por parte de operadores e gerentes de operação. Aplicações deste tipo representam o conhecimento e a experiência existentes sobre um determinado estado do processo ou da situação e, a partir da entrada de dados sobre os seus estados atuais, podem inferir sua evolução temporal, as variações importantes que ocorreram ou mesmo gerar sugestões sobre as próximas ações a serem tomadas (Miranda et al., 2003).

As dimensões escolhidas como entrada, junto aos especialistas da organização em apreço, foram: qualidade percebida pelo cliente e gestão do processo. Para cada uma das variáveis foi escolhida uma forma de recolhimento da informação e, conseqüentemente, conjuntos *fuzzy* e suportes diferenciados.

A dimensão da qualidade foi analisada sob a ótica de uma amostra de clientes dos processos supracitados e, sua forma de mensuração foi uma nota variando de 0 a 10 avaliadas individualmente. A mediana das notas de cada processo (MedP) foi a variável escolhida como entrada. Com isto, foram criados os conjuntos *fuzzy*: baixa qualidade (bq), regular (re) e alta qualidade (aq) – cujos graus de pertinência são dados segundo a Figura 3.

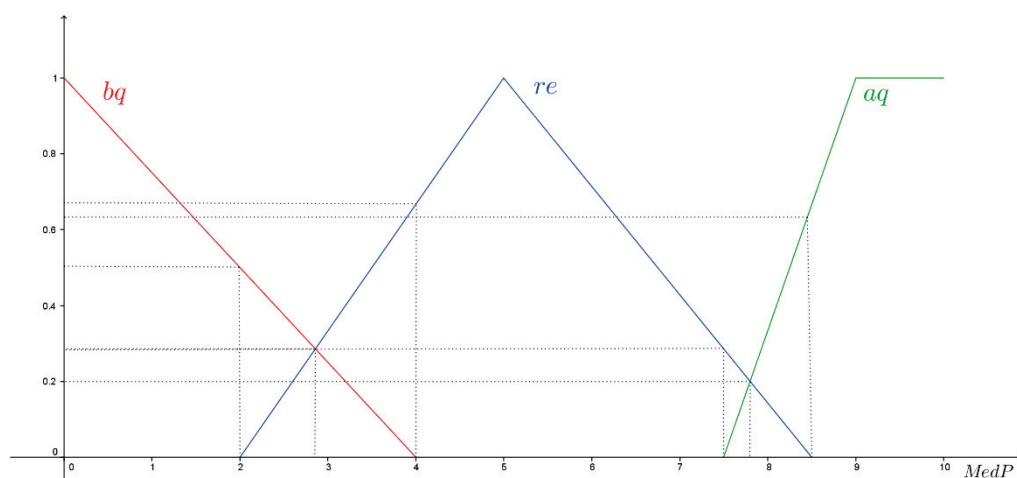


Figura 3: Definição *fuzzy* dos conjuntos pertinentes a dimensão qualidade percebida.

A dimensão de gestão do processo foi extraída de um índice elaborado através de um conjunto de características (Tabela 1) que são desejadas, pela organização em apreço. Cada característica possui uma ponderação, dada pelos especialistas em processos, de acordo com a pertinência daquela característica para aquele processo, possuindo ainda algumas características obrigatórias de serem avaliadas em todos os processos. Desta forma, um dado processo pode ser avaliado segundo todos os critérios pré-estabelecidos enquanto outro, pode ser avaliado excluindo ou redistribuindo os pesos de uma ou mais características.

Característica	Obrigatória?
Dono, gestor e facilitador de processos	Sim
Política definida	Não
Processo padronizado	Sim
Processo gerenciado	Sim
Risco Monitorado	Não
Planos de Melhorias	Sim

Tabela 1: Características avaliadas para a extração da variável de entrada gestão do processo.

Vale ressaltar que o resultado deste índice é um valor no intervalo $[0,1]$ e, portanto, o suporte utilizado para tal, possuirá o mesmo intervalo. Com isto, os conjuntos *fuzzy* sugeridos foram os Níveis I, II e III. A definição dos seus graus de pertinência estão dispostos sob a forma gráfica na Figura 4.

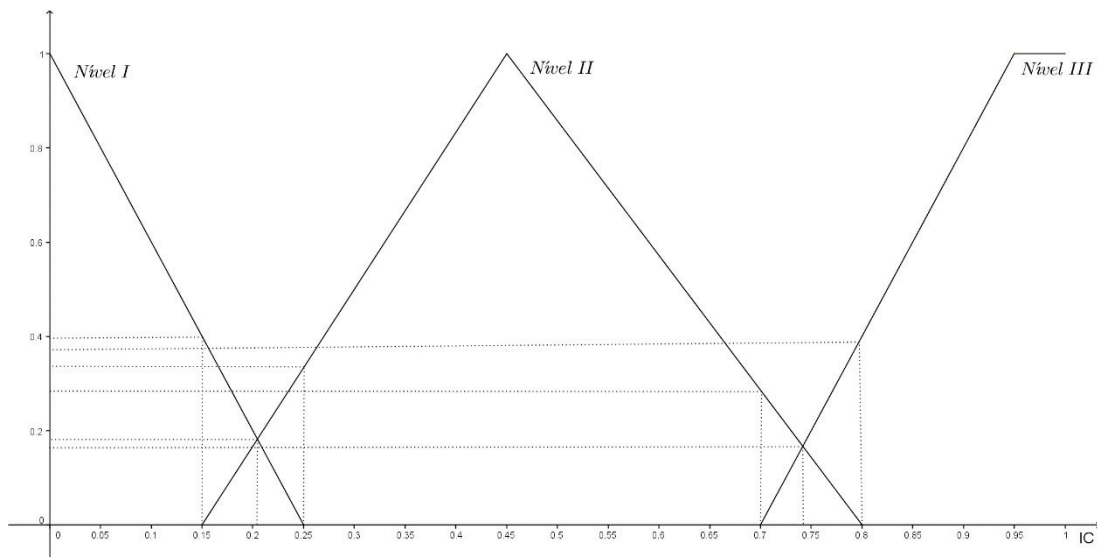


Figura 4: Definição *fuzzy* pertinente a dimensão gestão do processo.

A opção de utilizar estes conjuntos *fuzzy* é fazer uma alusão à matriz de maturidade de processos, modelo muito utilizado para situar as organizações quanto seu grau de evolução em gestão por processos e explicitada por Siqueira.

Após a definição dos conjuntos *fuzzy* referentes a cada variável de entrada, foi levado em consideração o modelo de Mandani (1974) supracitado, a fim de gerar os resultados desejados. Posteriormente, para definição da saída, foram utilizados os graus de pertinência dos conjuntos *fuzzy* que o processo está inserido. Isto se fez necessário pois, ao analisar junto aos especialistas, para construção do indicador cromático, esta forma de mensuração se mostrou mais condizente com a realidade da organização.

Por fim, foi utilizado uma tábua de cores (Figura 5) onde, de acordo com o grau de pertinência e os conjuntos *fuzzy* referentes a uma certa entrada, resulta em uma coloração específica para aquele processo refletindo, desta maneira, a situação do mesmo.

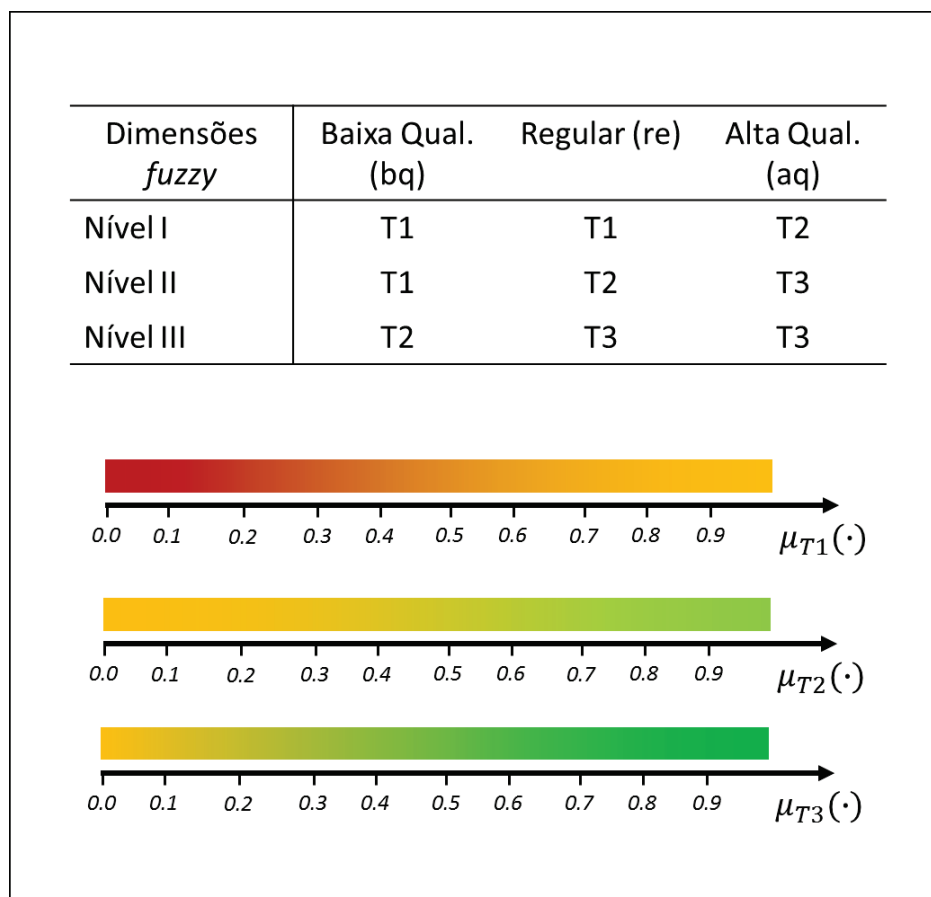


Figura 5: Escala cromática de referência para a saída da arquitetura *fuzzy*.

A coloração será definida pelo menor grau de pertinência dentre os graus obtidos para os conjuntos *fuzzy* a que um determinado processo pertence. Esta forma de cálculo foi preferida pelos especialistas após a simulação de diversas possíveis entradas.

3. APLICAÇÃO

O levantamento da qualidade percebida pelos clientes de cada processo foi feito de maneira não homogênea, respeitando a demanda exigida de cada processo. Como pode ser visto na Tabela 2, os processos referentes à gestão de cadastro apresentaram índices bem superiores aos de gestão de contratos.

Do total de 8 processos supracitados para a utilização do indicador proposto neste artigo:

- 5 processos são considerados processos críticos para a organização;
- Todos possuíam donos, gestores e facilitadores de processos definidos;
- Todos possuíam processos padronizados;
- A obrigação de uma Política se mostrou necessária para 5 destes processos, entretanto, ainda não está definida;
- 7 processos possuíam planos de melhoria; e
- Nenhum possuía riscos monitorados.

Processo	Qualidade Percebida	Gestão do Processo
Cadastrar Clientes	$\mu_{aq}(8.0) = 0.33$	$\mu_{II}(0.55) = 0.72$
Cadastrar Produtos e Serviços	$\mu_{re}(7.5) = 0.29$	$\mu_{II}(0.55) = 0.72$
Cadastrar Fornecedor	$\mu_{re}(5.4) = 0.90$	$\mu_{II}(0.55) = 0.72$
Solicitar Serviços	$\mu_{re}(3.5) = 0.50$	$\mu_{III}(0.75) = 0.18$
Contratar Serviços	$\mu_{re}(3.0) = 0.33$	$\mu_{III}(0.75) = 0.18$
Acompanhar Cont. ou Prop. de Serviços	$\mu_{re}(7.7) = 0.24$	$\mu_{II}(0.55) = 0.72$
Alterar Contratos de Serviço	$\mu_{aq}(8.0) = 0.33$	$\mu_{II}(0.55) = 0.72$
Encerrar Contrato/Proposta	$\mu_{re}(7.0) = 0.43$	$\mu_{II}(55) = 0.72$

Tabela 2: Graus de pertinência computados para cada uma das dimensões propostas

Como pode ser visto na Figura 6, visualmente o indicador foi alocado junto ao próprio processo na Arquitetura da organização, como era desejado. Desta forma, a ferramenta proposta se mostrou de fácil aplicação e condizente com a realidade que era percebida pelos clientes destes processos.

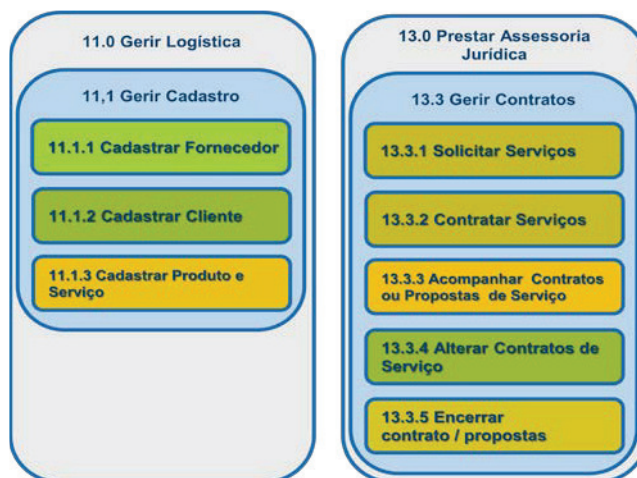


Figura 6: Indicador *fuzzy* cromático de maturidade dos processos para os processos do grupo gestão de logística e gestão de contratos.

4. CONCLUSÃO

A agregação do Indicador *Fuzzy* Cromático de Maturidade dos Processos a uma Arquitetura de Processos tornou mais fácil a visualização de quais conjuntos de atividades necessitam de melhorias e aonde se pode ou deve melhorar, auxiliando e otimizando as tomadas de decisão. Logicamente, como não foram calculados os indicadores para cada um dos processos identificados na Arquitetura da organização em apreço, não há uma visualização completa de como ficaria a Arquitetura após todos os indicadores computados. Entretanto, os especialistas da área de processos demonstraram bastante interesse em replicar o indicador para os demais grupos da Arquitetura.

Por fim, vale ressaltar que apesar do indicador ter se baseado em uma organização específica, seu conceito é bastante simples e flexível, quanto às características avaliadas. Desta forma, é passível de ser replicado em qualquer outra organização em que seja ou que almeje ser gerida por processos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO 9001:2008. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ALMEIDA, Luciene Nascimento, MORE, Jesús Domech, VILLELA, Lamounier Erthal; In: XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2010, São Paulo. *Avaliação FUZZY da percepção de empresários do APL de moda íntima de Nova Friburgo sobre o desempenho em relação à sustentabilidade ambiental*. Anais, 2010.

BARBARÁ, Saulo; *Gestão por Processos: Fundamentos, Técnicas e Modelos de Implementação*. Qualitymark Editora Ltda, Rio de Janeiro, 2006.

BEZDEK, James C.;. *A Review of Probabilistic, Fuzzy, and Neural Models for Pattern Recognition*. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, v. 1, n. 1, p. 1 – 25, 1993.

COX, Earl; *The Fuzzy Systems Handbook: A Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems*. 2º ed. Academic Press Professional, Inc. San Diego, 1992.

GOMIDE, Fernando A. Campos, GUDWIN, Ricardo Ribeiro; *Modelagem, Controle, Sistemas e Lógica Fuzzy*. SBA Controle e Automação, v. 4, n. 3, 1994.

GONÇALVES, José Ernesto Lima; *As Empresas são Grandes Coleções de Processos*. ERA – Ver de Adm de Empresas/EAESP/FGV, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19.

SIQUEIRA, Jairo; *O Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade*, online. Disponível: http://www.ibqn.com.br/htm_artigos_links/Jairo_Siqueira_Modelo_de_Maturidade_de_Processos.pdf. Acesso: 22/05/2014.

MANDANI, E.H.; *Application of Fuzzy Algorithms for Control of Simple Dynamic Plant*. IEE (Control and Science), v. 121, n. 12, p. 1585-1588, 1974.

MARANHÃO, Mauriti, MACIEIRA, Maria Elisa Bastos; *O Processo Nosso de Cada Dia: Modelagem de Processos de Trabalho*. Qualitymark Editora Ltda, Rio de Janeiro, 2008.

MENEZES, Priscilla I. F. Barros, D'Innocenzo, Maria; *Dificuldades vivenciadas pelo enfermeiro na utilização de indicadores de processos*. Rev. Bras. Enfermagem, Brasília, v. 66, n. 4, p. 571 – 577, 2013.

MIRANDA, Pedro, JUNIOR, Mauro B. Vilela, KRONBAUER, Diego; *Sistema de Controle Difuso de Mandani Aplicações: Pêndulo Invertido e outras*. 2003. 53 f. Monografia (graduação em análise de sistemas) – Departamento de Computação e Estatística, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul.

OLIVEIRA, S.R.; *Sistemas Inteligentes – Fundamentos e Aplicações*. Editora Manole Ltda, 2003

PIRES, Charline Barbosa, SILVEIRA, Fabiana C. S. Silveira; *A lógica fuzzy e a avaliação de desempenho das áreas organizacionais: a aplicação de um modelo linguístico fuzzy.* Rev. Eletr. Gestão Organizacional, v. 5, n. 2, 2007.

REIFSCHNEIDER, Marina Becker; *Considerações sobre avaliação de desempenho.* Ensaio: aval. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 16, n. 58, p. 47 – 58, 2008.

SÁ, Irene Izard Ribeiro, MORE, Jesus Domech, FERNANDES, Cláudia Alves; In: IV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2007, Rio de Janeiro. *Um enfoque fuzzy para avaliação das ações empresariais segundo a percepção do consumidor.* Anais, 2007.

TANSCHNEIT, Ricardo; *Sistemas Fuzzy*, online, Rio de Janeiro. Disponível: <http://www2.ica.ele.puc-rio.br/Downloads/41/LN-Sistemas%20Fuzzy.pdf>. Acesso: 12/05/2014.

TSOUKALAS, Lefteri H., UHRIG, Robert E.; *Fuzzy and Neural Approaches in Engineering.* 2º ed. John Wiley & Sons, New York, 1997.

UNICAMP (2003); *Gestão de Processos*, online. Disponível: <http://ebookbrowse.net/gestao-processos-unicamp-170903-pdf-d160659413>. Acesso: 03/04/2014.

ZADEH, Lofti A.; *Fuzzy Sets.* Information and Control, Fuzzy Sets and Systems, v. 8, p. 338 – 353, 1965.

ZIMMERMANN, Hans-Jirgen; *Fuzzy Set Theory and Its Applications.* 2º ed. Boston. MA: Kluwer Academic, 1992.

ANEXO I

Arquitetura de Processos (Grupo de Processos)

