

MELHORIA NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO DE OBRAS PRÉ-FABRICADAS USANDO MULTICRITÉRIO E APOIO A DECISÃO

Fábio Alexandrini¹, José Ernesto de Fáveri², Profa. Andréia Pasqualini³, Agostinho Crispim⁴, Renan Diego Welter⁴, Eduardo Bennert de Souza⁴

Resumo:

O processo fabricação de obras pré-fabricadas na industrial da construção civil, dada a complexidade de variáveis de dimensões e do processo produtivo individualizado, torna-se um problema não estruturado que não podem ser resolvidos pela pesquisa operacional. Neste contexto aplica-se com maior êxito o multicritério de Apoio a Decisão pois não esta envolvido apenas o processo produtivo mas toda a estrutura de trabalho desde a venda ate o processo de entrega. Por isso o corpo diretivo elencou para como metas na primeira versão aplicável no processo, e que será acompanhada a reprogramação deve ficar nos índices entre 50 e 30% da obra, antecipação de problemas 75% a 90%, horas extras entre 50 e 30% e estabeleceu para o departamento vendas presença no mercado entre 80 e 90%.

Palavras-chaves: Multicritério de Apoio a Decisão, Planejamento e Controle de Produção, Obras pré-fabricadas na construção civil.

INTRODUÇÃO

O processo de tomada de decisão é uma escolha entre as alternativas existentes através de estimativas dos pesos destas alternativas, o maior problema atualmente reside na falta de informações especialmente em problemas não estruturados que não podem ser resolvidos pela pesquisa operacional. Apoio à decisão significa auxiliar nesta escolha gerando estas estimativas, a evolução ou comparação e escolha. O termo sistema de apoio à decisão tem sido utilizado de diferentes formas (após a década de 80) e tem recebido diferentes definições de acordo com o ponto de vista de cada autor. A capacidade de tomar decisões é apontada pela maioria dos executivos de topo nas organizações como o atributo mais importante para uma gestão bem sucedida. O objetivo da disciplina de Modelos de Apoio à Decisão é ensinar, com apoio em casos e software, métodos para ajudar a melhorar a tomada de decisões nas organizações públicas e privada, na indústria e nos serviços, em problemas complexos de contextos diversos: de incerteza, de risco, de múltiplos objetivos, de avaliação de estratégias alternativas, de alocação de recursos, de decisão em grupo, e de negociação. O processo de tomada de decisão não se propõe encontrar uma solução ótima, mas compreender melhor a situação decisória. O objetivo está em dar maiores informações aos decisores

¹ Doutor e Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas formado pela UFSC, Professor dos Cursos de Administração, Automação Industrial, Engenharia de Produção e Sistemas de Informação da UNIDAVI, e-mail: fabalex@unidavi.com.br.

² Doutor em Educação, Professor titular do curso de Administração da UNIDAVI, email: faveri@unidavi.edu.br.

³ Mestre em Engenharia de Produção, Coordenadora e Professor do Curso de Engenharia de Produção da Unidavi. e-mail: apasqualini@unidavi.edu.br.

⁴ Alunos da 7ª. Fase do Curso de Engenharia de Produção da Unidavi..

do contexto do processo. Neste processo, os envolvidos na decisão devem participar da construção do modelo de avaliação. Eles é que devem refletir e definir qual o problema a ser resolvido e quais os critérios a serem utilizados na avaliação das alternativas. A proposta do trabalho está no desenvolvimento de um processo de tomada de decisão para auxiliar a Construtora e Incorporadora Salver a atender os prazos para entregas das obras contratadas e agendadas. A importância do trabalho para a empresa em questão está na conquista de novos clientes, elevar sua confiabilidade aos novos clientes e aos já conquistados, gerando maiores retornos para a organização. A partir desse processo de decisão pretende-se conhecer as capacidades da empresa em relação a velocidade das obras, que pode ajudar a descobrir as maiores fragilidades/motivos da entrega das mesmas fora do prazo.

ORIGEM DA CONSTRUTORA SALVER

A empresa escolhida para o trabalho é uma prestadora de serviços de mão de obra na construção civil. A Construtora Salver, encontra-se estabelecida na cidade de Ituporanga, na Rodovia SC 302 – km 01, bairro Vila Nova. A empresa iniciou suas atividades em março de 1995 com os atuais proprietários, Sr. Salvio Pedro Machado e Verginia Margarete Machado, iniciando com 30 (trinta) funcionários externos e 02 (dois) funcionários internos, hoje contamos com 230 (duzentos e trinta) funcionários externos e 35 (trinta e cinco) funcionários internos.

Seu maior campo de trabalho é a construção civil, com o fornecimento do material e a mão de obra para as construções. Nossos principais clientes são órgãos municipais, estaduais e federais, entre eles, Universidade Federal de Santa Catarina, Escola Agrotécnica Federal, Secretaria da Segurança Pública e Defesa do Cidadão, Secretarias de Estado do Desenvolvimento Regionais, Prefeituras, UDESC, SESI E SENAI, onde participamos de licitações públicas, sendo a empresa vencedora a que ofertar o menor preço global. No início das atividades a mão de obra era somente absorvida na sede da empresa, mas após 11 anos de funcionamento houve a necessidade de se procurar mão de obra nas cidades onde as obras são executadas, entre elas, Rio do Sul, Florianópolis, Urubici, Joinville, Balneário Camboriú, Blumenau, Gaspar, Camboriú, Taió, Angelina, São Bento do Sul, entre outras. Pois estas obras têm prazo determinado para serem entregues.

Com base nestas datas determinadas nas licitações, iremos nos aprofundar na data de entrega, pois a empresa em questão esta com um sério problema de cumprir.

Hoje as obras estão sendo entregue em um tempo mínimo de 3 meses, ou até mais de atraso, correndo um risco de muitas vezes ganhar multas se não conseguir provar que a obra em atraso, não foi por causa da empresa contratada e sim da contratante, ex: pagamentos atrasados, mudanças no projetos, demoras pra tomarem decisões e muitos outros.

O trabalho tem como base achar uma maneira de a empresa contratada conseguir cumprir o contrato em dia, para que isso ocorra é muito importante darmos uma margem de tolerância que possibilite a mudança inesperada como as de projetos, lembrando que já a uma margem de folga, e que se a empresa dar um prazo muito longo haverá um serio risco de perder a licitações, acreditamos que a um conjunto de medidas que devemos rever, desde o fundamento até no ultimo acabamento de uma porta por exemplo.

Se o empresário tenque vê a hora de se tornar dono de seu próprio nariz e fazer parte da lista de empreendedores que dão certo, para que de certo é mito importante ter:

- Capacidade para assumir riscos: arriscar conscientemente, não ter medo de desafios. Calcular detalhadamente as chances do empreendedor ser bem-sucedido.
- Senso de oportunidade: enxergar oportunidades onde outros só vêem ameaças.
- Conhecimento do ramo: conhecer bem o ramo empresarial escolhido ou, melhor ainda, trabalhar no setor.
- Organização: ter senso de organização e compreender que só se obtém resultados positivos com aplicação dos recursos disponíveis de forma lógica, racional e funcional. Definir metas, garantir a execução conforme o planejamento e corrigir erros de forma rápida para obter o sucesso desejado.
- Iniciativa e garra: gostar de inovações. Não esperar pelos outros (parentes, sócios, governo, etc). Apresentar proposta sem se intimidar.
- Liderança: ter capacidade de induzir as pessoas, de influenciá-las, arrastando-as em direção às suas idéias ou soluções de problemas. Ter grande habilidade para definir tarefas, orientar, delegar responsabilidades, valorizar o empregado, formar uma cultura na empresa para alcançar seus objetivos. Ser alguém que todos confiam.
- Manter-se atualizado: buscar sempre novas informações, aprender tudo que for relacionado com seu negócio (clientes, fornecedores, parceiros, concorrentes, colaboradores, etc).
- Ser otimista: vontade de que dê certo: A motivação aumenta as chances de sucesso.
- Tino empresarial: saber abrir seus próprios caminhos, para o sucesso e para materialização de sonhos profissionais.

Nem sempre uma pessoa reúne todas as características que marcam a responsabilidade de um empreendedor de sucesso. Por isso corra atrás.

METODOLOGIA DO MULTICRITÉRIO EM APOIO À DECISÃO

“Tomando decisões importantes e difíceis o tempo todo.” (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001, p. 9), sejam elas de âmbito pessoal ou profissional. Todas as decisões são únicas e mesmo que um processo se repita o processo de decisão será diferente podendo ter um local, momentos ou mesmos envolvidos diferentes da primeira decisão.

A ciência de apoio a decisão relata os conceitos do processo de apoio a decisão, juntamente com o paradigma construtivo que é adotado pela metodologia multicritério de apoio a decisão (MCDA), onde seu principal objetivo é construir ou criar algum processo para estruturar o problema e a evolução das ações potenciais para resolvê-los. A metodologia multicritério avalia mais de um aspecto e, portanto avaliam as ações por um conjunto de critérios.

O mapa cognitivo é “[...] definido aqui como uma hierarquia de conceitos, relacionados por ligações de influência entre meios e fins” (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001, p. 78). O mapa é uma ferramenta negociativa e

na medida em que ajuda os decisores a negociar sua percepção e interpretação sobre o contexto decisório, permitindo ainda que eles negociem um compromisso à ação.

Um problema caracteriza-se com uma situação onde o decisor deseja que alguma coisa seja diferente de como ela é e não está muito seguro como obtê-la. Sob tal definição, um problema pertence a uma pessoa – ele é sempre uma construção pessoal que o indivíduo faz sobre os eventos associados ao contexto decisório. Os mapas cognitivos servem para auxiliar a representar o problema do decisor. Portanto é uma ferramenta para definir o problema a ser resolvido. Por tanto a representação de mapas trás diferença entre os pensamentos do decisor, o mapa orienta a toma de decisão que possa ser a melhor para todo o grupo.

Os mapas cognitivos podem ser utilizados tanto no caso de um decisor único, quanto nos casos em que há um grupo de decisores envolvidos no processo decisório

Para a compreensão do mapa é preciso compreender as relações existentes entre os meios e fins. Nos mapas tem por hierarquia os conceitos de meios-fins, onde ocorre uma relação de influência sobre esses conceitos. A leitura do mapa é possível ser feita a partir dos meios em direção aos fins. No enquanto pode-se ler também a partir dos fins, sendo os meios uma forma de obtê-los. Assim é impossível dizer que os fins justificam os meios ou vice-versa. O primeiro passo para análise é necessário identificar os conceitos que são cabeças e os que são rabos. Os conceitos do mapa de onde não saem flechas são chamados de cabeças. Onde encontrados os objetivos, valores fundamentais, resultados e fins. Os rabos são alternativas, meios, ações e opções através dos quais atingimos objetivos. Os conceitos do mapa de onde só saem flechas são chamados de rabos. Quantos encontramos muitos rabos em mapas, temos indicado a existência de múltiplas formas de resolução ou várias soluções encontradas para um determinado objetivo.

A lógica da análise de clusters é a de que, em vários sistemas complexos e hierárquicos, as ligações intra-componentes são mais fortes que aquelas ligações inter-componentes. Um conjunto de nós relacionados por ligações intra-componentes forma um cluster, e uma mapa cognitivo se forma através e um conjunto de clusters ligados inter-componetes.

Os pontos de vista fundamentais (PVF), tem por função facilitar a transição do mapa cognitivo para o modelo multicritério. Os pontos de vista fundamentais são aqueles aspectos considerados, por pelo menos um dos decisores, como fundamentais para avaliar as ações potenciais. Eles explicitam os valores que os decisores consideram importantes naquele contexto e, ao mesmo tempo, definem as características das ações que são de interesse dos decisores.

“Na construção de um critério, duas ferramentas são necessárias: um descritor e uma função de valor associada a tal descritor” (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001, p. 145). Os descritores melhoram o entendimento daquilo que é problema para o decisor.

A função de um valor procura as informações relativas as diferenças de atratividade entre os níveis do descritor, pode ser vista como uma ferramenta aceita pelos decisores para auxiliar articulações de suas preferências, usa-se para ordenar a intensidade de impacto ou ações potencias, tendo o objetivo de avaliar as ações segundo determinado ponto de vista. Já o descritor é um conjunto de níveis de impacto que descrevem as performances plausíveis das ações no PVF.

Deve haver em termos de preferência a ordenação dos níveis de impacto, conforme os sistemas de valores dos decisores. O nível mais atrativo seria a performance melhor possível, o menos atrativo seria a ação com a pior performance aceitável.

❖ Os descritores são construídos para:

- Auxiliar na compreensão do que os decisores estão considerando;
- Tornar mais inteligível o ponto de vista;
- Permitir a geração de ações de aperfeiçoamento;
- Possibilitar a construção de escalas de preferência locais;
- Mensuração do desempenho de ações em um critério;
- Auxílio na construção de modelo global de avaliação.

(ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001, p.146).

Tipos de descritores:

- Descritor direto (medida numérica intrínseca)
- Construído (específico)
- Indireto ou Proxy (dependente)
- Quantitativo (números)
- Qualitativo (expressões semânticas/pictóricas)
- Discreto (número finito de níveis de impacto)
- Contínuo (função matemática contínua)

Descritores diretos

Diretos quantitativos contínuos (representado por números reconhecidos claramente, medir determinado aspecto, definem em pior, melhor e intermediário. Ex: custo, tempo, distância)

Diretos quantitativos discretos (não existe o nível intermediário. Ex: carro novo, fabricado há um ano, há dois anos...)

Descritor Construído (para poder avaliar ações potenciais, obtidos através da decomposição de eixo de avaliação, para diminuir a complexidade (formar combinações, ex... cardápio)

Descritor Indireto

Mede indiretamente o desempenho das ações de um PVF (ex. avaliar o espaço externo de um carro através do volume).

Após estruturar o problema e determinar o conjunto de ações potenciais, realizamos a avaliação das ações conforme o modelo construído, para isso identificamos o desempenho da ação potencial em cada critério e sub-critério.

Quando realizado a avaliação local das ações potenciais é necessário determinar seus pontos fortes e fracos, traçando-se o perfil de impacto, representando um gráfico para que o decisor observe com maior clareza, em que critérios o desempenho está acima do nível bom e onde deixar a desejar.

Observando o gráfico pode-se aperfeiçoar itens que o decisor considera importantes. Recomenda-se também avaliar dois produtos no mesmo gráfico para que se consiga identificar claramente os pontos mais relevantes de cada um.

Com uma análise de sensibilidade que nos permitem que se saiba se uma pequena alteração vai causar uma grande variação na avaliação das ações potenciais. Esta análise consiste apenas em mudar os valores dos parâmetros e verificar o que ocorre no resultado final. Esta fase é importante na aplicação de qualquer modelo, contribuindo para superar a falta de precisão na determinação dos valores dos

parâmetros, gerar conhecimento sobre o problema e por fim aumentar a confiança nos resultados obtidos.

METODOLOGIA E RESULTADOS

Seguindo o paradigma construtivista, considera-se que cada decisor constrói seu problema, a partir das informações do contexto decisório e para seu auxílio o mapa cognitivo é uma forma de representar seu problema, bem como lidar com grupos de decisores, cada qual com seu próprio problema.

O mapa é uma ferramenta negociativa e na medida em que ajuda os decisores a negociar sua percepção e interpretação sobre o contexto decisório, permitindo ainda que eles negociem um compromisso à ação.

Os mapas cognitivos servem para auxiliar a representar o problema do decisor, portanto é uma ferramenta para definir o problema a ser resolvido sendo aqui a entrega das obras no tempo previsto, o mapa nos orienta na tomada de decisão que possa ser a melhor para todo o grupo.

Para construção do nosso mapa cognitivo será necessária a definição de prioridades relacionadas com ligações de influências entre meios e fins. O nosso primeiro passo foi definir o rótulo (obras entregadas em dia) que vai apoiar o facilitador na resolução escutando o relato dos decisores sobre o problema.

Em seguida definimos os elementos primários de avaliação que são constituídos de objetivos, metas, valores dos decisores, bem como de ações, opções e alternativas. Os nossos EPAs destacados foram transmitir segurança ao atender os clientes, conhecer sua capacidade, oportunizar novos negócios. Estes EPAs serviram como base para a construção de nosso mapa cognitivo. A partir destes elementos construímos os conceitos necessários que surgem baseados em ações que são úteis para manter o foco central. No EPA transmitir segurança ao atender clientes destacamos conceitos (boa imagem da empresa, confiança do cliente, dentre outros) que iram definir as possíveis ações a serem tomadas.

A partir disso definimos quais os meios necessários para atingi-los, ou então, sobre quais são os fins aos quais ele se destina. A estrutura do mapa é formada por conceitos meios e conceitos fins, relacionados por ligações de influência.

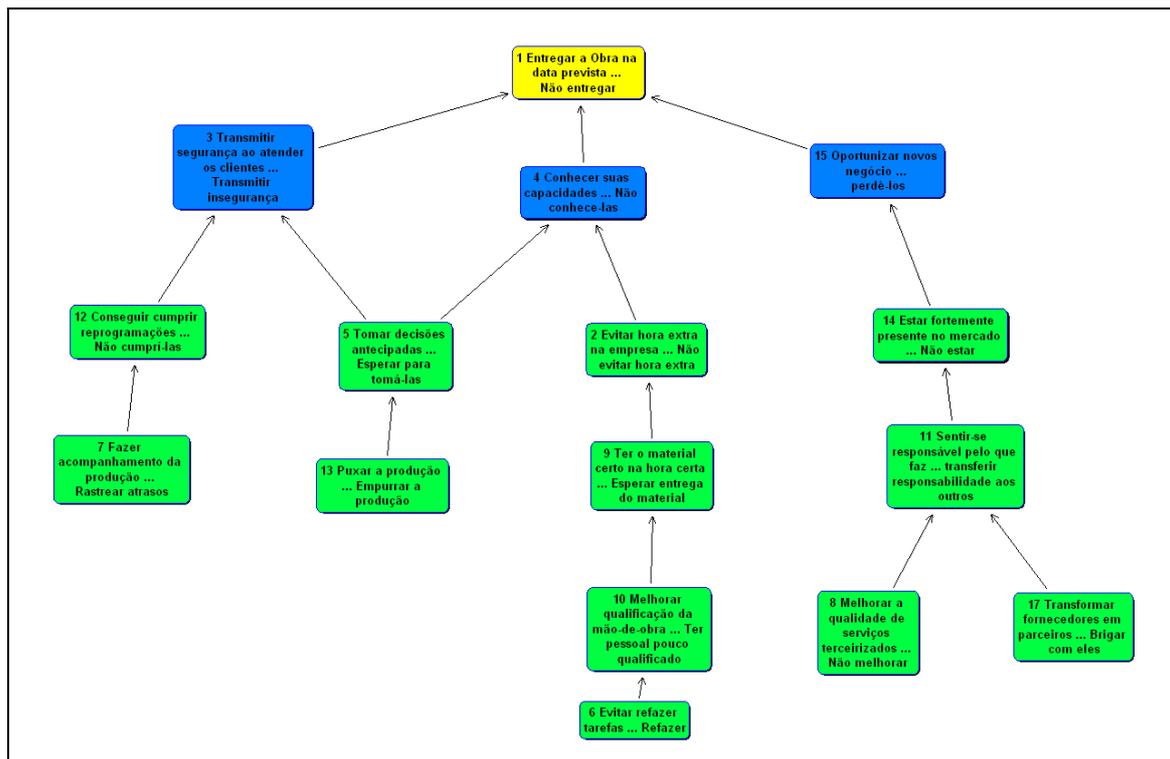


Figura- Mapa Cognitivo

Fonte: Informações organizadas pelo autor

O mapa cognitivo foi construído através de três clusters, cada qual com uma cabeça e formado por doze rabos.

Em um dos cluster foi considerado conhecer sua capacidade, nesta cabeça analisa-se se ela fará horas extra, se terá o material na hora que irá necessitar dele.

O segundo cluster avalia os novos negócios sentindo, na cabeça, os rabos ramificam-se em analisar a responsabilidade pelo que faz, coerência,

O terceiro cluster tem como cabeça o transmitir segurança ao atender os clientes.

Partindo da análise do mapa, define-se junto ao decisor os pontos de vista considerando que existem os PVFs (Ponto de Vista Fundamental). Este é julgado como fundamental para avaliar as ações potenciais. Os descritores melhoram o entendimento daquilo que é problema para o decisor. Entende-se que descritor é um conjunto de níveis de impacto “[...] que servem como base para descrever as performances plausíveis de ações potenciais [...]” (BANA; COSTA, 1992 apud ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001, p. 145).

Os descritores são construídos para:

- Auxiliar na compreensão do que os decisores estão considerando;
- Tornar o ponto de vista mais inteligível;
- Permitir a geração de ações de aperfeiçoamento;
- Possibilitar a construção de escalas de preferências locais;
- Permitir a mensuração do desempenho de ações em um critério;
- Auxiliar uma construção de um modelo global de avaliação

Após a construção da árvore, passou-se para os descritores que são os possíveis de ações potenciais. Ao estruturar o problema, e determinar as ações, identifica-se qual

o desempenho da ação potencial e ilustra-se, em gráficos para facilitar a avaliação, que pode ser feita em critérios mensuráveis, usando ferramentas que auxiliem os decisores. Logo após faz-se a avaliação de um impacto das ações potenciais, comparando individualmente ou com duas ou mais ações potenciais, confrontando as informações para observar com maior clareza as vantagens e desvantagens de cada alternativa. Possibilitando satisfazer os decisores nas análises dos perfis de impacto da ação dominante, e, possibilitando o aumento do conhecimento dos decisores sobre seu problema.

Ao analisarmos nossa árvore de valor juntamente com os descritores tiramos varias conclusões importantes para o futuro do projeto.

Árvore de objetivos do decisor

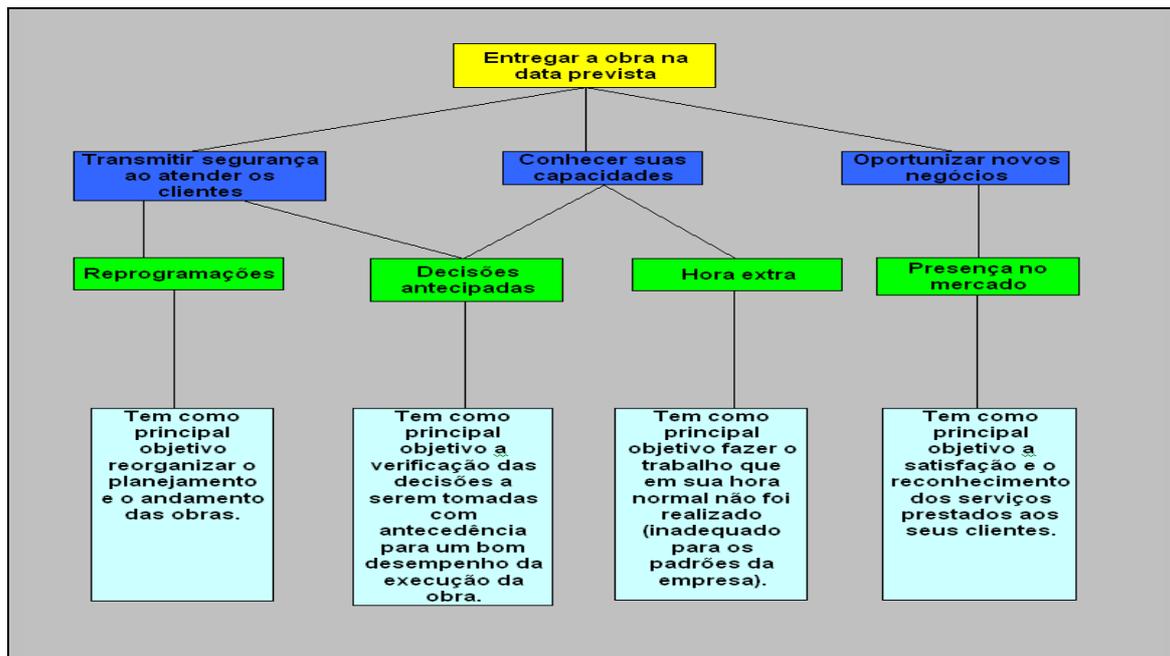


Figura: Estrutura arborescente do mapa cognitivo

Fonte: Informações organizadas pelo autor

Árvore de valor

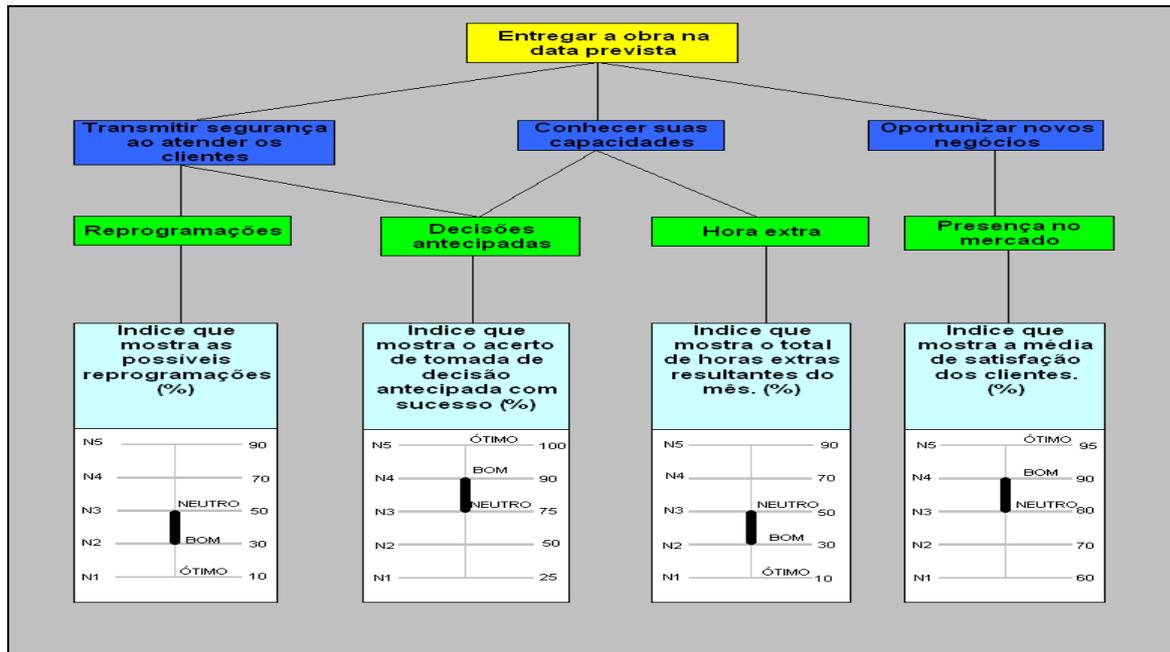


Figura: Estrutura arborecente do mapa cognitivo

Fonte: Informações organizadas pelo autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tomada de decisão é um ponto muito forte a ser analisado pelo decisor, pois do mesmo modo que ela pode ajudar a empresa, ela pode afundar. Com base nisso o decisor se vê obrigado a procurar um método com melhor encaixe na sua decisão e que de um bom futuro a empresa.

No caso em estudo devemos analisar se irá haver alguma mudança que irá ter um baque na empresa, pois se ela terá que mudar sua maneira de ser e agir com seus fornecedores e colaboradores pode haver um serio risco de retroagir, portanto é muito importante o trabalho do decisor agilizando a tomada da decisão.

Com esse método de tomada de decisão já é possível desenvolver todo o processo o que será mudado, se terá algo a ser implantado modificando assim o prazo de entrega. Com a metodologia do multicritério conseguimos criar conceitos e pontos de vista que são fundamentais para o decorrer do processo e que orientam a tomada de decisão.

Com o desenvolvimento do estudo a decisão foi se formando com os temas expostos nos cluster, com os ramos e cabeça.

REFERÊNCIAS

- PINHEIRO, Marcos Antonio Henriques. Cooperativas de Crédito História da evolução normativa no Brasil. Brasília, 2008, 6ª edição.
- ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER, Gilberto Neto; NORONHA, Sandro Macdonald. **Apoio à Decisão: Metodologia para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas.** Florianópolis: Insular, 2001.
- GOMES, L. F. A. M., GOMES, C.F.S., ALMEIDA, A. T.; **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério;** São Paulo: Atlas, 2001.

