

## **O Uso do AHP na Priorização de Projetos de P&D: Estudo de Caso em uma Multinacional Brasileira**

**MARCELO OLESKOVICZ**

USP - Universidade de São Paulo  
moleskovicz@gmail.com

**ANA MARIA CREPALDI**

USP - Universidade de São Paulo  
amcrepaldi@usp.br

**SANDRA NAOMI MORIOKA**

USP - Universidade de São Paulo  
sandra.morioka@usp.br

**FERNANDO FONSECA**

USP - Universidade de São Paulo  
fernandof@usp.br

**FABIANO RODRIGUES**

ESPM  
frodrigues@espm.br

# O Uso do AHP na Priorização de Projetos de P&D: Estudo de Caso em uma Multinacional Brasileira

## 1. INTRODUÇÃO

O Processo de Análise Hierárquica ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é um método multicritério de tomada de decisão, bastante popular, concebido por Tomas L. Saaty na década de 70. Amplamente aplicado e estudado até os dias de hoje na forma como concebido originalmente, o AHP vem sendo aplicado em várias situações importantes nas organizações: decisões estratégicas, seleção de pessoas, decisões de investimentos e resolução de conflitos, entre outras.

A literatura internacional sobre a ferramenta é vasta (FORMAN e GRASS, 2001) e tem aumentado na última década no Brasil (LÖBLER e REIS, 2012), o que torna bastante relevante o estudo da aplicação do AHP em áreas específicas, bem como no contexto cultural brasileiro. Diversos estudos têm demonstrado o uso do AHP na seleção de projetos em empresas ou ambientes experimentais (GHASEMZADEH *et al.*, 1999). Como o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) possui abundância de critérios de decisão tanto qualitativos quanto quantitativos, o AHP se tornou uma importante ferramenta de apoio à seleção de projetos na área.

O presente estudo, de natureza exploratória, teve como objetivo investigar a aplicação do AHP no processo de seleção de projetos de P&D por meio de um estudo de caso em uma grande multinacional brasileira de papel e celulose. O estudo foi realizado por meio de entrevistas semiestruturadas com as pessoas chave do projeto, onde se procurou mapear não somente a aplicação do AHP nas etapas dos processos decisórios, mas também fatores antecedentes ao seu uso, bem como os impactos na organização após a finalização dos processos.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Processo Decisório

Tomar decisões é um processo inerente à condição humana, processo este que se tornou tema de estudos muito antes do surgimento das teorias de Administração ou de Psicologia. Desde a antiguidade o homem produz conhecimento de maneira consistente sobre o tema, em contextos históricos tão diferentes como a conceptualização bíblica do livre arbítrio, a matemática dos babilônios e egípcios, as consultas a oráculos ou a democratização do direito a escolha de líderes na Grécia Antiga.

Com o avanço das teorias matemáticas, comportamentais, econômicas, sociais e filosóficas dos séculos XVIII e XIX, bem como com a intensificação dos estudos na área da Economia após a primeira guerra mundial (BUCHANAN e O'CONNELL, 2006), uma visão de que as escolhas são “bem feitas” desde que sejam feitas de maneira racional, predominou até o final da década de 60, quando os estudos comportamentais começaram a demonstrar os vieses psicológicos que influenciavam as decisões racionais, culminando em resultados piores, além de evidenciar inúmeras situações em que decisões instintivas geraram resultados melhores do que as racionalizadas.

Nos anos 70, o economista Daniel Kahneman e o psicólogo Amos Tversky publicaram artigos demonstrando tais vieses, e confirmando esta inconsistência entre descrição e prescrição: na prática, muitos administradores de sucesso tomavam decisões intuitivamente (TVERSKY e KAHNEMAN, 1973;1974). Concomitantemente, Wood (1973) analisava a influência do poder na tomada de decisão em grupos nas organizações, gerando conhecimentos que viriam a ser fundamentais na elaboração das diversas ferramentas de suporte à tomada de decisão que surgiriam nas décadas subsequentes.

Tais publicações que inter-relacionavam a Psicologia e a Economia não poderiam deixar de reverberar naquelas da matemática, da análise de risco na tomada de decisões (HOWARD e MATHESON, 1972) e de Administração, que já propunham modelos de tomada de decisão. Mintzberg *et al.*(1976) publicaram seu artigo seminal analisando diferentes processos através dos quais as decisões eram tomadas nas organizações, levantando importantes questões como: (i) a falta de dados sobre tomada de decisões estratégicas (se comparadas às decisões operacionais); e (ii) a ausência de estudos, até então, demonstrando como o processo de tomada de decisão varia, ao longo do tempo, dentro de uma mesma organização.

## **2.2. Ferramentas de Tomada de Decisão**

Ainda nos anos 70, empresas como GE, IBM e Tymshare já comercializavam as primeiras ferramentas de suporte à decisão resultantes, além dos esforços conjuntos das áreas de conhecimento mencionadas acima, do exponencial crescimento tecnológico pelo qual as Ciências da Computação passaram nas duas décadas anteriores. Surgiram então os Sistemas de Suporte à decisão (KEEN, 1978; POWER, 1996), que desde então vêm sendo utilizados não somente por administradores e economistas, mas também por médicos, advogados, educadores e outros profissionais (POWER, 2007; SHARDA *et al.*, 1988). Esta nomenclatura inclui não só os sistemas computadorizados de tomada de decisão, mas também aqueles que dependem somente de humanos.

### **2.2.1 O AHP**

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP), método multicritério de tomada de decisão concebido pelo cientista iraquiano Tomas L. Saaty nos anos 70, é um dos modelos mais utilizados e importantes de tomada de decisões complexas e em grupo. Tal modelo foi inspirado em vários conceitos oriundos das áreas de conhecimentos discutidas no histórico desta revisão, tais como: (1) a comparação par a par de critérios utilizada pela Psicologia desde os anos 20 (THURSTONE, 1927); (2) a formulação hierárquica de critérios de decisão, concebida por J. Miller em 1966 (MILLER, 1969); (3) a escala de intensidade de Fechner (SAATY, 1977) e (4) e o número de itens em cada nível (MILLER, 1956).

Desde sua concepção, o AHP vem sendo utilizado para escolha de objetos tão distintos quanto armas, rotas, funcionário ou tratamentos médicos, sendo mundialmente reconhecido como o modelo com a melhor relação entre perfeição e usabilidade, sendo amplamente utilizado tanto em ambientes acadêmicos como corporativos (ISHIZAKA e LABIB, 2011). No Brasil, estudos sobre a utilização do AHP como ferramenta de tomada de decisão em organizações vêm crescendo na última década, confirmando a eficácia do método para tomada de decisões complexas (PASSOS e SOUZA, 2013; MELLO e PAULA, 2013; LÖBLER e REIS, 2012; FOGLIATTO e TORTORELLA, 2008; CAMANHO *et al.*, 2007; SALOMON e AGUIAR, 2007; GOMES, LUZ e SELLITTO, 2006).

As principais etapas que contemplam o uso do AHP são: (i) desenvolver hierarquia dos critérios de decisão; (ii) avaliar contribuição dos critérios de decisão à estratégia de negócio; (iii) avaliar projetos (ou alternativas) em relação aos critérios de decisão por meio votação do decisores para comparação par a par; e (iv) otimizar alocação de recursos (KENDRICK, SAATY, 2007).

### **2.3. O Uso Do AHP Na Seleção De Projetos Em Organizações**

Com a crescente complexidade da dinâmica dos mercados, a seleção de projetos, crucial para alinhar as operações das empresas com suas estratégias, passa por desafios que já se iniciam na própria concepção do problema: o que é custo ou benefício em um projeto? Como elencar critérios para a definição de projetos?

O AHP, como é justamente intitulado, hierarquiza critérios de forma que estes se tornem mais facilmente comparáveis e analisa alternativas duas a duas, dentro de cada critério de avaliação (SAATY, 2009). Tal comparação pode ser feita a partir de dados qualitativos ou quantitativos.

Diversos estudos têm demonstrado o uso do AHP na seleção de projetos em empresas ou ambientes experimentais (GHASEMZADEH *et al.*, 1999). O AHP permite que os tomadores de decisão qualifiquem as alternativas, simulem os resultados e justifiquem suas escolhas, além da utilização de software específico para cálculos matemáticos e da verificação da coerência das respostas (SILVA, 2007 ; VARGAS, 2010). Quando utilizado na seleção de projetos permite, ainda, uma maior compreensão dos tomadores de decisão sobre o processo, sobre os critérios de decisão e sobre as preferências de cada um (CAMANHO, 2007; BEGICEVIC *et al.*, 2009).

Desde os anos 60, vários artigos a respeito de métodos de escolha de projetos de P&D vêm sendo publicados. Entre os métodos qualitativos utilizados, o AHP é o método originado da área de Análise de Decisão mais utilizado na escolha de projetos de P&D, ao lado da Teoria de Utilidade Multiatributo ou MAUT (VERBANO *et al.*, 2009). Áreas de atuação em que critérios qualitativos (comparados aos financeiros) são mais importantes na seleção de projetos, como P&D, ambiental, marketing e legal, têm muito a se beneficiar desta ferramenta que contempla de maneira contundente as variáveis não numéricas das decisões (VANDAELE e DECOUTTERE, 2013). Como a área de P&D possui abundância de critérios tanto qualitativos quanto quantitativos, estudos estão sendo realizados utilizando o AHP junto a ferramentas quantitativas (FENG *et al.*, 2001, VERBANO *et al.*, 2009). Outros estudos sobre seleção de projetos em P&D foram publicados sobre a utilização do ANP ou Analytic Network Measurement (SAATY, 2005), a versão mais simplificada do AHP na qual os critérios na hierarquia não precisam ser independentes uns dos outros (HABIB *et al.*, 2009; HUANG e CHU, 2011).

### **3. METODOLOGIA UTILIZADA**

Tendo em vista o objetivo de estudo como sendo investigar como se dá o uso da ferramenta de análise de decisão AHP em organizações, o método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso único, já que foca em entender as dinâmicas presentes em um contexto único (EISENHARDT, 1989). Assim, com base na proposta de Gonçalves (2007), podemos classificar o presente trabalho como sendo um estudo de caso, quanto aos procedimentos empregados, e de natureza exploratória, quanto aos seus objetivos. O caráter exploratório da pesquisa se dá pelo fato de que as variáveis e fatores que influenciam o uso da ferramenta não são totalmente conhecidos (VOSS *et al.*, 2002). As fontes de informação são

predominantemente obtidas em campo, sendo que os dados coletados são de natureza qualitativa. Documentos publicados sobre a empresa também foram consultados para complementar o entendimento do contexto analisado. Esta classificação está representada no Quadro 1. A literatura sobre análise de decisão e a ferramenta AHP também integram as fontes de informação usadas no estudo para alcançar o objetivo de pesquisa.

Objetivos	Procedimentos	Fontes de informação	Natureza dos dados
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Exploratória</b></li> <li>• Descritiva</li> <li>• Experimental</li> <li>• Explicativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimento</li> <li>• Levantamento</li> <li>• <b>Estudo de caso</b></li> <li>• Bibliográfica</li> <li>• Documental</li> <li>• Participativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Campo</b></li> <li>• Laboratório</li> <li>• <b>Bibliográfica</b></li> <li>• <b>Documental</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitativa</li> <li>• <b>Qualitativa</b></li> </ul>

Quadro 1 – Tipos de pesquisa científica. Fonte: Gonçalves (2007), adaptado pelos Autores.

Como critérios de seleção desse caso, foram considerados os seguintes: empresa de grande porte, uso da ferramenta AHP para uma decisão complexa, impacto da decisão para a empresa como um todo e possibilidade de acesso a informações acerca dos processos decisórios analisados. Visto isso, o estudo contempla o caso de utilização do AHP em uma empresa de papel e celulose de grande porte para priorização de diretrizes estratégicas para a carteira de P&D corporativa.

FATORES ORGANIZACIONAIS	FATORES ESPECÍFICOS DA DECISÃO	ADOÇÃO DA METODOLOGIA AHP
<p><b>Equipe do projeto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Função do entrevistado no projeto</li> <li>▪ Composição da equipe</li> <li>▪ Treinamento específico para o projeto</li> </ul> <p><b>Estratégias anteriores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abordagens passadas</li> <li>▪ Histórico no uso de outras metodologias estruturadas</li> </ul>	<p><b>Entendimento sobre o problema</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrição e origem do problema</li> <li>▪ Ideia imposição vs descoberta</li> <li>▪ Treinamento específico para o projeto</li> </ul> <p><b>Motivo da Decisão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necessidade / crise vs oportunidade</li> <li>▪ Motivo interno vs externo</li> </ul> <p><b>Urgência da decisão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempo disponível</li> </ul> <p><b>Risco associado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnico, financeiro, político, operacional etc.</li> </ul> <p><b>Complexidade da decisão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Áreas afetadas</li> <li>▪ Desafios da decisão (trade-offs entre alternativas, tempo, recursos envolvidos, aspectos políticos etc.)</li> </ul>	<p><b>Motivações para uso do AHP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Origem da ideia sobre a aplicação</li> </ul> <p><b>Expectativas iniciais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resultados, ganhos esperados e preocupações iniciais</li> </ul> <p><b>Aspectos políticos para a adoção</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Como a ideia ganhou força</li> <li>▪ Oposições sobre o uso</li> <li>▪ Apoio da alta direção</li> </ul>

Quadro 2 – Metodologia para as Variáveis Antecedentes.

<b>VISÃO MACRO DO PROCESSO DECISÓRIO</b>	<b>VISÃO MICRO DO PROCESSO DECISÓRIO</b>
<p><b>Visão macro do processo decisório</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etapas/atividades identificadas pelo entrevistado (fluxograma do processo)</li> </ul> <p><b>Dificuldade no uso do AHP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dificuldades / obstáculos ao longo do processo</li> <li>▪ Formas para superação destes entraves</li> </ul> <p><b>Adequação do perfil da equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversidade dentro da equipe</li> </ul> <p><b>Duração do projeto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempo total de uso da metodologia</li> </ul>	<p><b>Influência do uso do AHP na qualidade de diversas variáveis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solução via consenso</li> <li>▪ Geração de alternativas criativas e viáveis</li> <li>▪ Melhoria na compreensão do problema</li> <li>▪ Velocidade para obtenção de solução</li> <li>▪ Racionalidade do processo decisório</li> <li>▪ Envolvimento efetivo dos membros da equipe</li> <li>▪ Redução de conflitos de interesses entre áreas (e pessoas)</li> <li>▪ Transparência do processo decisório</li> <li>▪ Sucesso na implementação da solução</li> </ul>

Quadro 3 – Metodologia para o Processo Decisório

<b>GANHOS NO USO DO AHP</b>	<b>EFETIVIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO</b>
<p><b>Identificação de ganhos pelo uso do AHP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ganhos (financeiros, ou não financeiros)</li> <li>▪ Valor da alternativa escolhida</li> <li>▪ Expansão / melhoria no entendimento de cada etapa do processo decisório</li> </ul> <p><b>Alinhamento de expectativas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumprimento das expectativas iniciais</li> </ul> <p><b>Análise crítica (ex-post)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análise de potenciais melhorias no processo</li> </ul>	<p><b>Compreensão sobre a implementação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementação realizada: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relação entre equipe de decisão e equipe de operacionalização</li> <li>○ Contribuição do processo para o sucesso da implementação</li> </ul> </li> <li>▪ Implementação não realizada: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motivos técnicos, financeiros, políticos etc.</li> <li>○ Aprendizados advindos do projeto</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Posterior aplicação de AHP em outras decisões da organização</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicação em problemas decisórios similares ou outros problemas <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Frequência de aplicação, descrição dos outros problemas, fatores chaves da difusão</li> </ul> </li> <li>▪ Não houve outra aplicação de AHP na organização <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motivos, obstáculos, reflexões</li> </ul> </li> </ul>

Quadro 4 – Metodologia para os Resultados

Para o desenvolvimento do estudo de caso, foram planejadas entrevistas semiestruturadas com as pessoas chave do processo para coleta de dados. As entrevistas foram realizadas entre maio e julho de 2013, num total de três, com participantes da implantação do AHP com diferentes papéis e posições hierárquicas no processo: gerente de inovação em P&D, moderador (e viabilizador) da ferramenta e consultor designado para liderar o processo de planejamento estratégico da empresa. Assim, é possível verificar que os entrevistados tiveram atuação direta e relevante no uso do AHP, o que aumenta a validade do estudo (YIN, 2005). A entrevista com o moderador, consultor designado para capacitar e apoiar as equipes na utilização da ferramenta AHP, permitiu obter dados a partir da ótica de um profissional com a vivência em diversos processos de natureza similar.

Em linha com o propósito da pesquisa, procurou-se mapear não somente a aplicação do AHP nas etapas dos processos decisórios, mas também fatores antecedentes ao seu uso, bem como os impactos na organização após a finalização dos processos.

As entrevistas semiestruturadas estavam baseadas em um roteiro, elaborado pelos Autores e submetidos a título de pré-teste, a pesquisadores e profissionais do Núcleo Decide da FEA - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (MARTINS e THEÓFILO, 2009), já que o presente estudo está inserido em um projeto de pesquisa mais abrangente sobre análise de decisão em organizações. Os quadros 2, 3 e 4 apresentam uma síntese do roteiro aplicado.

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme já mencionado, o estudo foi conduzido em uma empresa de grande porte do ramo de papel e celulose de eucalipto e está presente em diversos países da América, Europa e Ásia. Sua presença se dá em forma de escritórios comerciais, áreas florestais, unidades de produção ou centros de pesquisa tecnológica. Inovação e sustentabilidade são aspectos fundamentais para a sua estratégia de longo prazo. A Figura 1 resume de modo sequencial os principais eventos do caso, apresentados de forma cronológica.

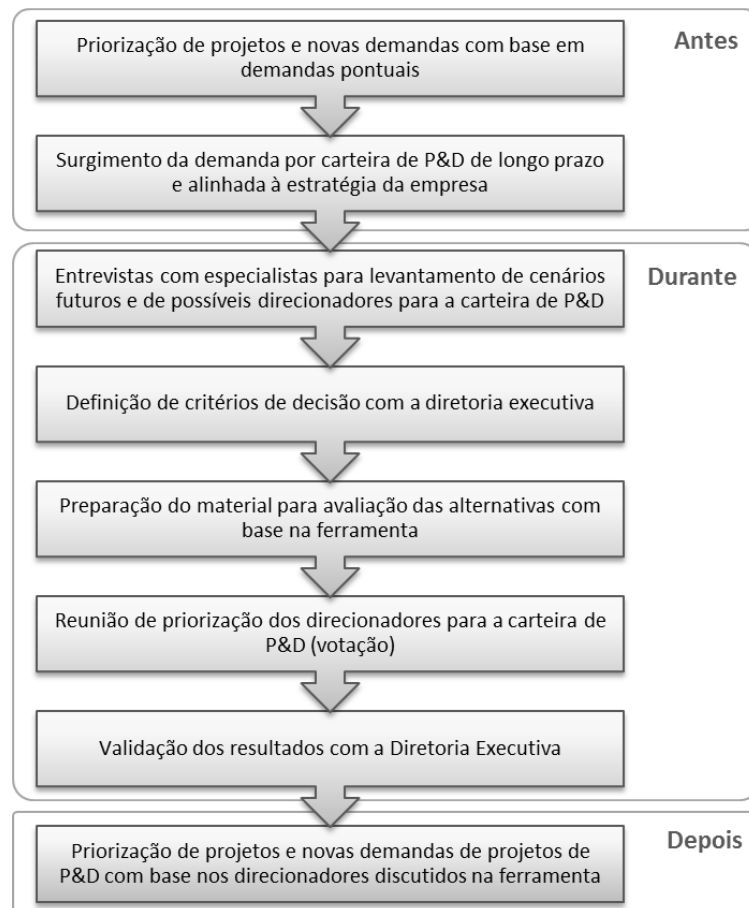


Figura 1. Sequência de Eventos do Caso

##### 4.1. Antes: Variáveis Antecedentes ao Processo Decisório

Em 2006, a empresa iniciou o processo de revisão do seu planejamento estratégico, contando com o apoio de uma consultoria em estratégia. Com o desdobramento do plano estratégico, a área de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa propôs e assumiu a missão de identificar novas oportunidades, não somente em novos produtos, processos e expansão das atividades

existentes, mas também de novos negócios, que estivessem alinhados com a visão corporativa de longo prazo.

Novamente com o apoio de especialistas externos, foram gerados mais de 50 estudos de novas oportunidades, os quais precisariam então ser submetidos a análise e priorização para que fossem convertidos em projetos a serem implantados. Havia o objetivo de que até 30% da composição da carteira de projetos de P&D fossem compostos de projetos maior risco e com o envolvimento de novas competências. A expectativa da alta direção era de que estas inovações de ruptura produzissem resultados financeiros em um horizonte entre 5 e 10 anos.

Até então a área de P&D trabalhava com uma carteira de projetos tipicamente incrementais, não necessariamente alinhada com os objetivos estratégicos da organização. As demandas surgiam de modo descentralizado, normalmente com o objetivo de solucionar necessidades pontuais dos departamentos da empresa. O seu atendimento era realizado predominantemente com base em disponibilidade e conveniência. Assim como as demandas, o processo decisório para implantação ou não dos projetos, bem como o estabelecimento de prioridades, não era estruturado. Além de processo, também havia oportunidades de melhoria em equipe e tecnologia para decisão, não somente na área de P&D, mas na empresa como um todo.

Ao mesmo tempo em que houve a abertura de espaço para a estruturação do processo decisório, dada a oportunidade de se avaliar projetos com base em critérios corporativos, oriundos de uma estratégia única, a análise e priorização dos estudos de P&D trouxe o desafio da complexidade. Além da quantidade de novas ideias, havia a incerteza inerente às inovações de ruptura, o número de áreas envolvidas e o volume expressivo de recursos a serem investidos.

Nesse contexto, a consultoria de estratégia sugeriu ao responsável por P&D a utilização do AHP como ferramenta para estabelecimento do *ranking* dos estudos de novos projetos quanto à contribuição para os objetivos estratégicos da empresa. A proposta foi então encaminhada à alta direção, obtendo aprovação e pleno apoio durante todo o processo decisório. Pode-se assim caracterizar a introdução do AHP neste processo como *bottom-up*. Na sequência deu-se a contratação de uma consultoria especializada em AHP, visando ao fornecer o aporte da metodologia atrelada à ferramenta, bem como desempenhar o papel de facilitador no processo de decisão.

Dada a complexidade mencionada, foi montada uma equipe multidisciplinar, de modo a representar todas as áreas e especialidades envolvidas. Esta equipe recebeu treinamento na metodologia AHP e foi responsável pela estruturação de alternativas, critérios de decisão e demais informações necessárias para avaliação por parte dos decisores. A equipe contou ainda com o apoio das consultorias de estratégia e AHP, principalmente quanto à montagem dos critérios. Esta estruturação também foi apreciada e aprovada pela alta direção. A participação de dois mediadores externos, neste caso as consultorias, sendo um com conhecimento da estratégia da organização e outro com domínio da ferramenta AHP, foi positivamente avaliada pelos entrevistados. O Quadro 5 apresenta uma síntese dos pontos relevantes do cenário anterior ao processo decisório.



<b>Antes: Variáveis Antecedentes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Carteira de P&amp;D voltada para demandas pontuais de curto prazo</li> <li>▪ Não havia um alinhamento com planejamento estratégico</li> <li>▪ Necessidade de inserir inovações de ruptura</li> <li>▪ Disponibilidade de estudos para novas oportunidades de projetos</li> <li>▪ Ausência de um processo de decisão estruturado</li> <li>▪ Seleção do AHP como ferramenta de decisão</li> <li>▪ Apoio da alta direção</li> <li>▪ Montagem e treinamento de equipe multidisciplinar</li> <li>▪ Estruturação de alternativas e critérios de decisão</li> </ul>

Quadro 5 - Antes: Variáveis Antecedentes

#### **4.2. Durante: o processo decisório**

Um time decisor foi formado por 12 gestores das diversas áreas da empresa, também capacitados na metodologia, sendo que o processo foi composto por várias reuniões de análises de alternativas. Seguindo a metodologia AHP as análises foram realizadas pelo pareamento de alternativas, com base nos critérios estabelecidos.

A consultoria em AHP destacou a importância de se ter alternativas robustas, ou seja, com detalhamento suficiente para que possam ser compreendidas e avaliadas, não dando margem a interpretações diversas. Conforme constatado no caso estudado, esta robustez estava adequada nas alternativas propostas. Destacou-se, ainda, a motricidade, ou capacidade de cada projeto de fazer com que outros projetos sejam operacionalizados, com um importante critério de decisão.

Durante o processo foi possível perceber que a multidisciplinaridade teve papel relevante no desempenho das atividades. A diversidade de especialidades permitiu um melhor nivelamento de conhecimentos e informações entre os participantes, garantindo melhor compreensão das alternativas e segurança nas escolhas. Os pareceres dos participantes eram mantidos em sigilo. Entretanto, os decisores cujas avaliações eram consideradas *outliers* eram convidados a expor seus critérios de escolha. Este procedimento mostrou-se benéfico na medida em que em alguns casos a explanação do decisor, normalmente especialista no tema relativo ao critério, levou o restante do grupo a mudar sua posição.

Além da transparência proporcionada pelo método, a maior facilidade no atingimento de consenso foi destaque. Foi relatado que a tendência de os decisores tomarem posições com base em interesses relativos às suas áreas de atuação foi significativamente amenizada. Seguramente isto foi favorecido pelo apoio da alta direção e pelo fato de as alternativas serem parte de um planejamento estratégico, com objetivos corporativos. A robustez do processo permitiu que inconsistências entre as alternativas escolhidas e a estratégia da empresa fossem identificadas e mitigadas.

Segundo os entrevistados, em alguns casos, as divergências iniciais eram significativas, porém isto não impediu que se atingisse consenso em um ambiente positivo, dado o alinhamento de opiniões e a troca conhecimentos atingido. Esta interação entre áreas de conhecimento foi avaliada como um ganho colateral relevante, estendendo seus efeitos para outros processos da empresa. Entretanto, para que se obtivesse pleno proveito desta vantagem foi necessária grande atenção às questões comportamentais, mediando cuidadosamente os conflitos de interesse entre os participantes, o que foi apontado como o maior desafio do trabalho.

O empenho na definição dos critérios de avaliação também demonstrou ter sido um ponto forte do processo, dada a qualidade da sua formulação.

A dimensão do problema e a aplicação de todas as etapas da metodologia, no entanto, impuseram grande complexidade ao trabalho, demandando grande esforço da equipe.

Os resultados produzidos consistiram em uma priorização dos mais de 50 estudos avaliados, com base em sua contribuição para o planejamento de longo prazo. Finalmente, estes resultados foram encaminhados à alta direção, obtendo sua aprovação. Nesta etapa destacou-se a facilidade de interpretação dos gráficos disponibilizados pela ferramenta.

O Quadro 6 traz um resumo dos principais pontos do processo decisório.

Durante: Processo Decisório
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Definição e treinamento do time de decisores</li><li>▪ Robustez das alternativas</li><li>▪ Multidisciplinaridade permitiu ganhos de conhecimento, segurança e qualidade nas decisões</li><li>▪ Transparência e consenso</li><li>▪ Consistência das decisões com o planejamento estratégico</li><li>▪ Conflitos de interesse mitigados</li><li>▪ Decisões complexas =&gt; processo complexo</li><li>▪ Aprovação das decisões pela alta direção</li></ul>

Quadro 6 - Durante: Processo Decisório

### 4.3. Depois: Resultados

Após definida a priorização dos estudos, houve a elaboração e implantação de projetos, alguns deles caracterizados como novos negócios. Como tratou de estudos com visão de longo prazo, esta priorização, concluída em 2007, ainda norteava a sequência de implantações de projetos de P&D até a elaboração deste trabalho, em julho de 2013.

Segundo os entrevistados, as implantações foram bem sucedidas, sendo que o processo decisório adotado foi fundamental para este sucesso. Cumpriram-se, assim, as expectativas geradas inicialmente.

O trabalho permitiu, ainda, identificar projetos de P&D em carteira que não estavam alinhados com a estratégia, os quais foram descontinuados.

Os aprendizados foram relevantes; não somente o processo decisório em si e o uso do AHP, mas o maior entendimento das alternativas avaliadas, a melhor visão sistêmica sobre a organização e um melhor relacionamento entre os gestores.

Os relacionamentos da empresa com universidades saltaram de 6, antes do processo decisório, para 84. Embora este crescimento, visto como muito positivo para a área de P&D, tenha sido influenciado pela análise das alternativas estudadas, isto não pode ser atribuído exclusivamente ao uso do AHP.

Posteriormente a organização utilizou o AHP para outras decisões relevantes, como a escolha do local de uma nova planta produtiva e a priorização na alocação de CAPEX.

No entanto, para novas priorizações de carteira de projetos de P&D, como um processo de rotina, a empresa considera a utilização do AHP como inviável, devido à sua complexidade e consequente demanda de recursos.

Além disso, devido ao *turn over* experimentado na área de P&D, 80% da equipe que trabalhou com a metodologia já não estão mais na empresa, o que torna ainda mais difícil a

sua aplicação, dada a necessidade de novos treinamentos. Isso demandaria apoio externo, uma vez que a empresa ainda não se sente capacitada para treinar seus colaboradores no uso da metodologia.

Para a área de P&D o AHP é visto como uma ferramenta de alta complexidade para uso em decisões de rotina, porém excelente para aplicação em decisões também complexas.

No Quadro 7 estão apontados os principais tópicos relativos aos resultados após a utilização do AHP

Depois: Resultados	
▪	Implantação bem sucedida de projetos
▪	Geração de novos negócios
▪	Abandono de projetos não alinhados com a estratégia corporativa
▪	Priorização realizada em 2007 ainda norteia os atuais investimentos (2013)
▪	Ganhos paralelos: maior visão sistêmica da organização e maior sinergia entre os gestores
▪	Uso do AHP em outras decisões relevantes na empresa
▪	Ferramenta considerada adequada somente para decisões complexas, sendo “pesada” para decisões rotineiras
▪	<i>Turn over</i> => 80% da equipe não estão mais na empresa

Quadro 7 - Depois: Resultados

Finalmente, a Figura 2 aponta uma avaliação dos autores com base nas percepções dos relatos. Esta análise baseia-se em 6 critérios que quantificam a qualidade de uma decisão (MCNAMEE, CELONA, 2007).

Item	Avaliação	Observação
Appropriate Frame	80	Alguns casos de baixa visão sistêmica
Creative, Doable Alternatives	90	Priorização feita em 2007 ainda sendo seguida em 2013
Meaningful, Reliable Information	90	Alternativas geradas com participação de diversos especialistas
Clear Values and Trade-offs	100	Alternativas e critérios alinhados com planejamento estratégico
Logically Correct Reasoning	80	Pode-se considerar que o processo não foi predominantemente intuitivo
Commitment to Action	60	Equipes distintas para decisão e implementação

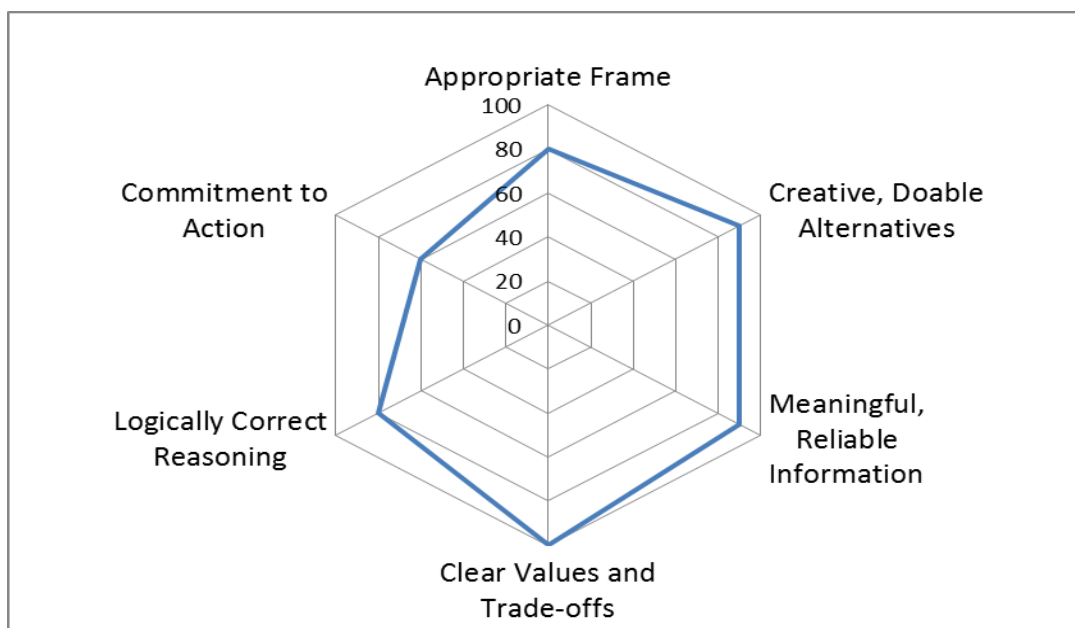


Figura 2 – Qualidade da Decisão

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o desdobramento de um planejamento de longo prazo, a empresa estudada buscou oportunidades de crescimento alinhadas com seus direcionadores estratégicos. Com a incumbência de identificar estas oportunidades, a área de Pesquisa e Desenvolvimento, com o apoio de especialistas externos, gerou várias alternativas de investimentos, abrangendo novos produtos, processos e também novos negócios.

Alinhadas com as diretrizes corporativas, estas alternativas visavam à inovação de ruptura, trazendo assim um considerável grau de incerteza. Somadas a isto, a relevância dos investimentos e a necessidade de priorização da alocação de recursos criaram um cenário de decisão de alta complexidade.

A organização, que até então não contava com um processo estruturado para tomadas de decisão, buscou no AHP uma solução para a priorização das oportunidades de investimento, com base na contribuição de cada projeto para o atingimento das metas de longo prazo.

Pode-se concluir que a iniciativa atingiu seus objetivos, gerando um processo decisório transparente e de qualidade. O alinhamento de conhecimentos e informações teve grande destaque no trabalho, levando ao consenso e à segurança de que as escolhas do time decisor estavam em linha com as metas corporativas.

A interação entre os participantes encontrou apoio na ferramenta, gerando maior sinergia entre os decisores, mitigando conflitos de interesse e estendendo seus efeitos para outras áreas da empresa. Houve maior entendimento não somente das alternativas avaliadas, mas da organização como um todo.

Embora a utilização do AHP tenha sido uma iniciativa *bottom-up*, o apoio foi garantido pela alta direção em todas as fases do processo e exerceu papel fundamental nos bons resultados obtidos.

Como limitante ao seu uso, a empresa considerou a alta complexidade da ferramenta decorrente da metodologia empregada. Esta complexidade é plenamente compatível com as dificuldades do cenário enfrentado, sendo que sem a sua aplicação acredita-se que os resultados não seriam igualmente satisfatórios. Entretanto, para decisões rotineiras, como a priorização de projetos de menor complexidade e em situações de maior dinamismo, a ferramenta não é considerada um meio prático para tomada de decisão, dados os recursos que precisam ser mobilizados no seu uso.

Devido ao *turn over* na área de P&D nos anos seguintes ao processo, grande parte dos envolvidos deixou a empresa, tornando a necessidade de novos treinamentos em AHP um empecilho adicional à sua utilização.

Entretanto, outras aplicações relevantes e bem sucedidas do AHP ocorreram na empresa, como a seleção do local para uma nova planta e a priorização na alocação de CAPEX.

Embora as entrevistas tenham sido realizadas com os principais atores do processo, a ausência de relatos de outros participantes, como decisores e membros da equipe multidisciplinar que atuou na estruturação de dados pode ser caracterizada como uma das limitações do estudo. Entende-se que dados quantitativos também trariam maior subsídio para avaliação do caso, o que demandaria estudos complementares. Por fim, há espaço para a adição de dados comparativos de casos similares neste trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, D. C. e SALOMON, V. A. P. Avaliação da prevenção de falhas em processos utilizando métodos de tomada de decisão. **Produção**, 17(3), 502-519. 2007.
- BEGIČEVIĆ, N. DIVJAK, B. e HUNJAK, T. Decision-making on prioritization of projects in higher education institutions using the analytic network process approach. **Central European Journal of Operations Research**, 18:3, 341-364. 2010.
- BUCHANAN, L. e O'CONNELL, A. Uma breve história da tomada de decisão. **Harvard Business Review**, p. 20- 29. Janeiro de 2006.
- EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Research**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.
- FORMAN, E. E GASS, S. The analytic hierarchy process – An exposition. **Operations Research**, 49(4): 469–486. 2001.
- GHASEMZADEH, F., ARCHER, N. P., IYOGUN, P. A zero one model for project portfolio selection and scheduling. **Journal of the Operational Research Society**, V. 50, n. 7, pp. 745755.1999.
- GONÇALVES, E. P. **Iniciação a pesquisa científica**. 4. Ed. – revisada e atualizada. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.
- HABIB M, JAVAID L P, SAATY R W. Analytic Network Process applied to R&D project selection, ISAHP2007 proceeding, **Creative Decision Foundation**, Armada De Chile, Vina Del Mar, Chile. 2007.
- HABIB, M.; KHAN, R.; PIRACHA, J.L. Analytic network process applied to R&D project selection. **International Conference on Information and Communication Technologies**. 274-280. 2009.
- HOWARD, R.A. E MATHESON, J.E. Risk-sensitive Markov decision processes. **Management Science**, 18(7):356–369, 1972.
- HUANG, C. E CHU, P. Using the fuzzy analytic network process for selecting technology R&D projects. **International Journal of Technology Management**, 53 (1). 2011.
- ISHIZAKA A. E LABIB A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. **Expert Systems with Applications**, 38(11), 14336-14345. 2011.
- KAHNEMAN, D., SLAVIC, P. E TVERSKY, A. **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. Cambridge: Cambridge University Press, 1974.
- KEEN, P. G. W. E MORTON, S. **Decision support systems : an organizational perspective**. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co. 1978.
- KENDRICK, J. D.; SAATY, D. Use Analytic Hierarchy Process For Project Selection. **Six Sigma Forum Magazine**, August, p. 22-29, 2007
- THURSTONE, L. L. A Law of Comparative Judgment. **Psychology Review**, 34 (1927): 273-286.
- LUZ, S., SELBITTO, M. e GOMES, L. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 557-570, 2006.

- MCNAMEE, P. e CELONA, J. **Decision analysis for the professional**. Menlo Park, CA: SmartOrg, 2007.
- MILLER, G. A. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**, 63, 81-97. 1956.
- MILLER, J. The assessment of Worth: a systematic procedure and its experimental validation. PhD Thesis, **M.I.T.**, 1966.
- MILLER, J. Assessing alternative transportation systems. In: **Memorandum RM-5865-DOR: The RAND Corporation**. 1969.
- MINTZBERG, H., RAISINGHANI, D., & THEORET, A. The structure of “unstructured” decision processes. **Administrative Science Quarterly**, 21, 246-275. 1976.
- PADOVANI, M.; MUSCAT, A. R.; CAMANHO, R.; CARVALHO, M. M. Looking for the right criteria to define the projects portfolio: multiple cases analysis. **Product: Management & Development**, v. 6, n. 2, p. 127-134. 2008
- PAULA, J. O. e MELLO, C. H. P. Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. **Produção**, v. 23, n. 1, 2013.
- POWER, D. J., MEYERAAN, S. e ALDAG, R. J. Impacts of Problem Structure and Computerized Decision Aids on Decision Attitudes and Behaviors. **Information and Management**, 26, pp. 281-294. 1994
- POWER, D. J. A Brief History of Decision Support Systems, versão 4.1, 2013. **DSSResources.COM**. Disponível em <http://www.dssresources.com/history/dsshistory.html>. Acesso em: 28 de julho de 2013.
- DOS REIS, E. e LÖBLER, M. L. O Processo Decisório Descrito pelo Indivíduo e Representado nos Sistemas de Apoio à Decisão. **RAC. Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 3, p. 397-417, 2012.
- RIBEIRO, L. D. S., PASSOS, A. C. E TEIXEIRA, M. G. Seleção de tecnologias de comunicações no exército brasileiro utilizando os métodos multicritério de análise hierárquica, TODIM e software Sapiens. **Produção**, 22(1), 132-141. 2012.
- SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, 15(3): 234-281. 1977.
- SAATY, T. L. The analytic hierarchy and analytic network process for the measurement of intangible criteria and for decision making. In: Figueira J, Salvatore G, Ehrgott M (eds) **Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys**. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, pp345–407. 2005.
- SAATY, T. L. Extending the Measurement of Tangibles to Intangibles. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, Vol. 8, N. 1, p. 7-27, 2009.
- SHARDA, R., BARR, S. E MCDONNELL, J. Decision Support Systems Effectiveness: A Review and an Empirical Test, **Management Science**, 34, 2, 139-159. 1988.
- TORTORELLA, G. L. e FOGLIATTO, F. S. Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério. **Produção**, 18(3), 609-624. 2008.
- TVERSKY, A. e KAHNEMAN, D. Availability: A heuristic for judging frequency and probability. **Cognitive Psychology** 5 (2): 207–232. 1973.

VANDAELE, N. E DECOUTTERE, C. The merit of combining stochastic and deterministic models for planning decision support systems. **CEMS Seminar**. Riezlern (Austria), 23-26 January, 2013.

VERBANO, C. E NOSELLA, A. Addressing R&D investment decisions: a cross analysis of R&D project selection methods. **European Journal of Innovation Management**, Vol. 13 Iss: 3, pp.355 – 379. 2010.

VOSS, C., TSIKRIKTSIS, N. e FROHLICH, M. Case Research in Operations Management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WOOD, M. T. Power relationships and group decision making in organizations. **Psychological Bulletin**, vol 79(5), 280-293. 1973.