

pro

ces



v.5

SOS



da



i



no

va

ção

Paulo Reis





# processos de inovação

conceitos, oportunidades & desafios

volume 05



*Paulo Reis Filho*

# processos de inovação

conceitos, oportunidades & desafios

volume 05





O AUTOR responsabiliza-se inteiramente pela originalidade e integridade todo o conteúdo desta OBRA, bem como isenta a EDITORA de qualquer obrigação judicial decorrente de violação de direitos autorais ou direitos de imagem nela contida e declara, sob as penas da Lei, ser de sua única e exclusiva autoria.

**Processos de inovação: conceitos, oportunidades & desafios - volume 05**

Copyright © 2021, Paulo Reis

Todos os direitos são reservados no Brasil

**Impressão e Acabamento:**

*Pod Editora*

*Rua Imperatriz Leopoldina, 8 – sala 1110 – Pça Tiradentes*

*Centro – 20060-030 – Rio de Janeiro*

*Tel. 21 2236-0844 • atendimento@podeditora.com.br*

*www.podeditora.com.br*

**Projeto gráfico:**

*Paulo Reis*

**Revisão:**

*Sônia Ramos*

**Imagem de capa e do livro:**

*Acervo do autor*

Nenhuma parte desta publicação pode ser utilizada ou reproduzida em qualquer meio ou forma, seja mecânico, fotocópia, gravação, etc. — nem apropriada ou estocada em banco de dados sem a expressa autorização do autor.

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

R31p

Reis Filho, Paulo

Processos de inovação : conceitos, oportunidades & desafios, volume 5 / Paulo Reis Filho. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Pod, 2021.  
206 p. ; 20 cm.

ISBN 978-65-5947-078-5

1. Criatividade nos negócios. 2. Empreendedorismo. 3. Inovação. I. Título.

21-74348

CDD: 658.4063

CDU: 005.342

Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439 08/11/2021 10/11/2021

## *Sumário*

Capítulo 1	<i>C-Strat</i> – A Cognição Estratégica	p.13
Capítulo 2	<i>C-Strat</i> – Processo Cognitivo Estratégico de Pensar Projetos	p. 33
Capítulo 3	<i>C-Strat</i> – Processo de Depósito	p. 74
Capítulo 4	Inovação e Tecnologia: Lógica <i>Fuzzy</i> e <i>Design Thinking</i> Aplicados em Processos de Avaliação	p. 117
Capítulo 5	Formas de Integração – Parcerias e Inovação Aberta	p. 173
Capítulo 6	A Lógica das Verticais como Fonte de Conhecimento	p. 194

## *Apresentação*

Este livro é a reunião de Artigos Técnicos, produzidos, hoje, na Divisão de Integração Acadêmica – DINAC/PR2, mais especificamente, na Coordenação de Difusão da Ciência e da Inovação – CDCI.

O conjunto de textos forma um material híbrido, entre o estudo e o ensaio. Os ensaios orientam-se à construção reflexiva sobre determinado tema, ou na articulação de mais de um tema, sem a pretensão de uma imersão investigativa extrema, e com a liberdade de abordagens mais subjetivas – o texto, tende a ficar entre a crítica, a reflexão, a didática e a provocação.

Os Artigos Técnicos são resultantes das inquietações, provocações e mobilizações que ocorrem durante as várias formas de interação com alunos, pesquisadores e projetos. Os artigos buscam cumprir, também, o papel de difu-

são científica, à medida que aborda e traz para a reflexão distintas perspectivas sobre a produção e a disseminação de conhecimento.

De alguma forma, portanto, os artigos estão associados às tendências presentes na superfície dos processos de interação. Assim, os conteúdos são direcionados ora por demandas de alunos e pesquisadores, ora por desafios conceituais emergentes, que tendem a se tornar discurso recorrente nos corredores da ciência e da academia.

Como designer, pesquisador, professor e consultor, empreendo de distintas formas e em variadas áreas. Tenho, portanto, como conduta profissional, uma visão multifacetada das coisas. Procuo observar a realidade com diferentes lentes. Experimento o uso de diferentes ‘chapéus’.

Digo isso porque, apesar dos indicadores parecerem apontar para um sentido, percebo que os candidatos a empreender negócios, de forma geral, tem pouquíssima noção da complexidade que envolve o ‘empreender’. Pela minha experiência, com alunos de graduação, MBAs, mestrados e doutorados, acredito que os números apontem mais uma intenção de se conquistar uma posição produtiva na sociedade, uma alternativa à carência de vagas no mercado de trabalho do que, realmente, investir no desafio de construir um negócio, ou investir em uma nova ideia.

Assim, na verdade, vejo esses indicadores, com preocupação. Empreender em um negócio pressupõe uma enorme pesquisa do ambiente de negócios do setor produtivo no qual se pretende inserir, ou seja, é preciso conhecer o histórico, a dinâmica, o clima competitivo, os recursos críticos fundamentais, além das dimensões econômicas, políticas e legais. Em um segundo momento, uma vez que o ‘dever-de-casa’ tenha sido feito, o candidato a empreender deve perceber as competências fundamentais que possui e as que não possui, e criar estratégias para conquistá-las.

Aqueles que, realmente, têm a intenção de dedicar tempo, recursos e energia, na intenção de empreender um negócio, passam a entender que este universo é composto por planejamento, investimento, esforço e risco – riscos enormes – diferente da aura de *glamour* que se tenta associar a este fazer.

Considero a universidade o lugar ideal para se ter acesso aos conhecimentos e às práticas necessárias para a construção de um agente empreendedor – mesmo que este não faça parte do corpo social de uma universidade. Existe uma quantidade gigantesca de pequenas oportunidades, presentes nos vários cursos, nos vários laboratórios e nos vários distintos formatos de interação oferecidos. Para aqueles agentes proativos – que empreendem em estudos e nas oportunidades – a universidade é um verdadeiro laboratório vivo, para experimentações e crescimento de competências.

Como disse anteriormente, o universo de oportunidades é vastíssimo. Os alunos de uma universidade federal, por exemplo, têm acesso a estudar e aprender um leque de disciplinas, que vai da nanotecnologia à gastronomia, da *machine learning* à arqueologia, ou seja, para aqueles que buscam por conhecimento, vejo uma gama enorme de oportunidades – nesse caso, as eventuais dificuldades de recursos e infraestrutura, não chegam a se configurar como fatores impeditivos.

Não vou negar, no entanto, as evidentes limitações que existem em boa parte da infraestrutura dos laboratórios, o que causa dificuldades para maiores avanços e investimentos em experimentos.

Mas, a grande dificuldade que percebo, em boa parte daqueles que querem empreender é a falta de percepção do enorme aparato de oportunidades que estão disponíveis e não são acessadas. Por exemplo, as disciplinas básicas para qualquer um que queira empreender são aquelas associadas aos fazeres da administração, da economia, do design, da robótica, do comportamento do social e da engenharia de produção, a que com alguma articulação e proatividade, qualquer aluno teria acesso.

Considero a ação dos mentores, tutores e professores, fundamental para auxiliar na formação dos empreendedores. Vale ressaltar, no entanto, que não existe mágica, não existe caminho fácil para absorver conhecimento. **Não existe atalho para construção de memórias e de experiências. Nem tudo é**

**passível de ser acelerado.** A ideia da aceleração traz implícita a ideia de que existem atalhos – e que o trabalho intenso, com a organização, o planejamento e a maturação, não são tão necessários. Os profissionais com mais experiência – inclusive experiência em experimentar – serão fundamentais, principalmente, no auxílio à construção das distintas – possíveis – trajetórias de construção de competências. É o acúmulo de competências que vai mais bem capacitar este candidato a empreender.

Como dito, anteriormente, a inovação (e o empreendedorismo aí está embutido) – é matéria da economia, trata, portanto, da produção de bens, de consumo, de mercado, da geração de empregos e de políticas industriais. Um dos grandes desafios é conseguir transmitir – para todos os tipos de atores – o tamanho da complexidade que envolve todo o sistema que envolve a inovação.

A **CDCI** tem como objetivo reunir sob uma mesma plataforma, as temáticas da difusão do fazer científico, do desenvolvimento tecnológico e as, consequentes, diferentes formas de inovação. Para tanto, além dos livros – volumes impressos e digitais – desenvolvemos o **LabCen**, o **PCI** e a **RT5T**.

A prática de atuação nestes setores vem seguindo uma característica – de participação, apoio e fomento – que se mantém e se amplia de forma dinâmica. Exatamente por isso, é natural que novas formas de atuação surjam, bem como novos horizontes de interesse e atenção.

Com a experiência acumulada dos últimos anos, foi ficando cada vez mais consolidada a percepção de que a forma mais eficaz de diminuir o *gap* de conhecimento sobre o fazer científico e a inovação, seria por meio de uma estruturação de base, ou seja, na construção de uma cultura da inovação.

Em essência, esse trabalho tem se dado na forma de articulação entre os atores envolvidos conosco, seja em torno de uma ideia, seja na forma de disciplina ou projeto. Estas articulações ganharam distintas formas de atuação, uma vez que buscam se adequar a cada empreendimento apoiado, alterando, assim, o tipo de papel exercido, ora direcionando os caminhos institucionais a seguir, ora contribuindo no planejamento de um projeto já existente, ora auxiliando no desenvolvimento de ideias em construção.

O formato destas atuações, também vem se dando de maneira distinta e ganha formas diferenciadas, como: reuniões de *briefing*, mesas de discussões temáticas, visitas técnicas, palestras, *workshops*, consultorias, minicursos e até cursos formais em parceria com coordenações de graduação e pós-graduação.

Assim, com base na trajetória relatada, nas novas demandas que sempre surgem e com a sofisticação das parcerias que foram sendo estabelecidas, vimos a oportunidade de estruturar a ideia de um laboratório, onde pudéssemos ali, agrupar informações, convergir esforços e gerar conteúdos, com o objeti-

vo de dar suporte aos esforços de articulação e apoio técnico que fazemos. Nasce a ideia do **Laboratório de Cenários / LabCen**.

Ao longo dessa trajetória, como dito, interagimos com diversos projetos e, principalmente, com os atores envolvidos. A partir destes foi se estabelecendo uma rede de articulação, a qual nos é fundamental para viabilizar nossas possibilidades de contribuir. Mas, mais que isso, alguns destes indivíduos passaram a conviver e participar, por vezes, de forma ativa e continuada em projetos. Pensando em manter maior proximidade com estes atores, desenvolvemos o conceito de um tipo de relacionamento intelectual, onde ambas as partes – a CDCI e o indivíduo – se vissem beneficiados de alguma forma com troca de contribuições, institucionais e intelectuais. Nasce a ideia do **Pesquisador Colaborador Independente / PCI**.

As dinâmicas desenvolvidas são variadas na forma, mas, em essência, todas buscam trazer resultados tangíveis, como percepções contextuais, desenhos situacionais, mapas setoriais, registros de trajetórias profissionais/individuais, estruturas de mercado, entre outros. O conjunto desses resultados mostrou-se como preciosa fonte de informação, geração de conhecimento e efeito multiplicador, não só para os novos atores com os quais interagimos, mas, também, para aquela rede de articulação desenvolvida. Nasce a ideia da **Revista Transmídia – Trajetórias, Tecnologias, Tendências, Trabalho e Transformação / RT5T**.

## Capítulo 1

### C-Strat – A Cognição Estratégica<sup>1</sup>

#### **Processamento Informacional**

A cognição (*cognitione*) tem origem nos escritos platônicos, faz referência ao processo mental de aquisição de conhecimento, envolve, portanto, uma rede de sistemas interligados responsáveis pela percepção, linguagem, atenção, reconhecimento, raciocínio, memória, imaginação, pensamento, classificação e julgamento.

---

<sup>1</sup> Como citar: REIS FILHO, P. Processos de Inovação: conceitos, oportunidades & desafios - Volume 05. Laboratório de Cenários / Coordenação de Difusão da Ciência e da Cultura da Inovação – CDCI / DINAC / PR2 / UFRJ. Ano 5. RJ: POD Editora, 2021.

Os mapeamentos e modelagens do processo cognitivo, vão se dar por meio de estruturas mentais que se repetem e se encadeiam – de forma permanente – para organizar o conhecimento de forma rápida. São as trajetórias heurísticas que os indivíduos conformam e utilizam, quando precisam lidar com decisões. Tais estruturas trabalham em dimensões paralelas, plásticas, as quais estão em constante processo de (re)configuração. Ou seja, estão em permanente processo de construção e reconstrução das representações mentais dos eventos de realidade abstrata ou concreta, para identificar, descrever e entender a realidade. Tais estruturas podem se subdividir em quatro dimensões:

- atenção - percebe e mobiliza;
- retenção - seleciona e classifica;
- codificação - imprime significado através de associações; e
- memória - armazenagem e recuperação.

A cognição estratégica pode ser definida pelo desenvolvimento sistêmico do processo de aquisição e/ou geração de conhecimento de caráter estratégico. A geração de qualquer pensamento é um processo cognitivo. A elaboração de qualquer estratégia é, da mesma forma, um processo cognitivo. As elaborações cognitivas surgem como delineações conceituais, através de imagens, mapas e estruturas simbólicas acerca das informações ambientais, gerando códigos específicos.

Nessa perspectiva, Cabecinhas (1994) aponta que existiriam duas formas de processar as informações, nos processos de decisão, um modelo estrutural (que descreve uma relação observável entre o *input* e o *output* no comportamento de decisão; e um modelo processual (que descreve uma relação das dinâmicas de transformação do *input-output* no comportamento de decisão.

Os modelos estruturais, mais tradicionais, de tratamento da decisão, focam as evidências ambientais. Os modelos processuais, mais recentes, focam a identificação e articulação entre os componentes que interagem no ambiente.

Dessa forma, a cognição estratégica é um sistema que representa a mente humana na construção, compreensão e codificação das informações, no qual seria possível acessar, selecionar, classificar e categorizar esses processos mentais em sub-estruturas, mapas e modelos utilizados no planejamento e na tomada de decisões, no âmbito organizacional – envolvendo, assim, não apenas um sistema cognitivo, mas vários sistemas paralelos.

Em ambos os casos, planejamento e decisão implicam a reunião de complexidades em fases sequenciais de:

- reconhecimento do problema;
- identificação das alternativas;
- avaliação das alternativas; e
- seleção da alternativa ideais.

O principal estímulo para a construção deste conceito (*C-Strat*), foi o trabalho do Herbert Simon, sobre comportamento administrativo, decisão comportamental e o limite da racionalidade. O vencedor do prêmio Nobel de 1978, confrontando o 'homem econômico' com esse 'novo' 'homem administrativo', Simon traz à luz a enorme complexidade que envolve os processos decisórios.

O princípio biológico de nosso sistema de decisão é facilitar e permitir que consigamos maximizar nossas chances de sobrevivência e alcance de bem estar. Quanto melhor e mais eficaz a performance decisória de um indivíduo ou de uma organização, melhores serão suas possibilidades de sucesso - de sobrevivência.

O economista e psicólogo norte americano, discutiu e revisou a premissa que apontava que todas as nossas decisões econômicas seriam pautadas pela racionalidade – *homo economicus*. Simon, em o “O Comportamento Administrativo” (1965), apontava que as decisões são sustentadas por elementos factuais e por elementos de valor. Dessa forma, observa que nossas decisões, envolvem evidências do mundo real/ambiental e evidências do mundo abstrato/sutil. Assim, as decisões de um indivíduo começam a ser construídas em suas bases internas de informação, em seu estoque de experiências, as quais estão permeadas por conceitos, premissas, comportamentos e valores, que tem como base sua própria história.

A partir de tais observações, somadas ao fato que, cada vez menos, temos capacidade de absorver as informações disponíveis - nossa melhor chance de decidir, é criando, de forma artificial e aproximada, recortes da realidade. Tal processo de aproximação, permite-nos uma ordem bem razoável de sucesso, mas não podemos afirmar, que são decisões, totalmente, racionais.

### **As Decisões Estratégicas**

A decisão estratégica, como plano de ação, significa, antes de tudo, a capacidade de perceber, visualizar e entender cenários, ou seja, trata da aquisição de informações, geração de conhecimento e competência para atuar de acordo com a dinâmica do contexto.

O processo é, portanto, uma soma da capacidade cognitiva – pessoal e coletiva. Uma dimensão cognitiva social com foco estratégico. Mesmo que a decisão seja tomada por uma pessoa ou um pequeno grupo, a base cognitiva é a soma total do conhecimento gerado e compartilhado por toda a equipe.

Coleta de dados, informação e conhecimento são elementos essenciais para qualquer estrutura social. As sociedades são catalisadas em torno de alguns conceitos compartilhados e valores culturais. Quanto mais legítima for, acontecerá a maior mobilização em torno dos objetivos sociais originais.

Decisões complexas estratégicas, incluem alto grau de incerteza, riscos, conflitos e, portanto, medo. A complexidade envolve simultaneamente, diferen-

tes interesses, diferentes pontos de vista, diferentes treinamentos e diferentes capacidades de interferir. Mas, mais do que isso, envolve diferentes perfis cognitivos, o que significa, diferentes formas de observar, perceber, adquirir, coletar, compreender, gravar, associar e conceituar.

A novidade do *C-Strat* é o foco diferente na construção de mapas cognitivos, onde o propósito não é a sequência iterativa de ações/intenções de uma determinada forma de ação, mas uma construção de *cluster*, baseada em símbolos subjetivos, imagens, sinais e comentários.

Chamamos esse mapeamento de macrovisão como cognição estratégica. Sua principal característica é fornecer a visualização de dados em plataformas multimodais, permitindo uma melhor interação com os dados de cada pessoa, para cada perfil cognitivo.

Um dos precursores em estudos de mapas cognitivos, Tolman (1954), mostra que a aprendizagem é baseada no processo de tentativa e erro, e que, uma vez que o sucesso for alcançado, é convertido em modelos mentais. Esses mapas cognitivos, na perspectiva humana, seriam compostos de símbolos, metáforas, imagens e significados sobre meio ambiente, lugares, experiências e circunstâncias. Com base nisso, determinamos algumas bases estruturantes, para uma análise conceitual de aprendizagem/compreensão/percepção:

- discriminação por perfis de cognição;
- processo de aquisição de dados;
- interface instrumental multimodal;
- novo desempenho de percepção determinado pelo ambiente;
- aprendizagem multissensorial / compreensão / percepção.

Estes elementos ajudam na elaboração de mapas – representação gráfica da dinâmica heurística, que tem como objetivo registrar esses componentes mentais pelos quais um humano pode adquirir conhecimento, na medida em que consegue processar a codificação dos dados.

O principal objetivo é ampliar a capacidade cognitiva social, ao mesmo tempo em que representa um conjunto de heurísticas individuais, permite e diminui o processo de acesso, associação e geração de conhecimento, servindo, portanto, como uma base de conhecimento ampliada para a tomada de decisões.

O conceito de cognição está relacionado a um processo de aquisição de conhecimento. Possui uma dimensão individual/histórica e uma dimensão social/interativa, ambas envolvendo conceitos abstratos como mente, raciocínio, emoção, percepção, inteligência, aprendizagem, atuação e outras capacidades.

## Inteligências Múltiplas

Trajectoria da teoria das inteligências múltiplas, para Gardner, é “um potencial biopsicológico para processar informações que pode ser ativado num cenário cultural para solucionar problemas ou criar produtos que sejam valorizados numa cultura”.

As inteligências múltiplas nos dão ideia da complexidade que envolve o sistema cognitivo, abordando os diferentes matizes de percepção e entendimento que fatos e evidências podem ter. A seguir, um panorama geral:

- Lógico-matemática: Capacidade de analisar problemas, operações matemáticas e questões científicas. (matemáticos, engenheiros, cientistas)
- Linguística: Sensibilidade para a língua escrita e falada. (oradores, escritores, poetas.)
- Espacial: Capacidade de compreender o mundo visual de modo minucioso. (arquitetos, desenhistas, escultores)
- Musical: Habilidade para tocar, compor e apreciar padrões musicais. (Músicos, compositores, dançarinos)
- Físico-cinestésica: Potencial de usar o corpo para dança, esportes. (Mímicos, dançarinos, desportistas)
- Intrapessoal: Capacidade de se conhecer. (escritores, psicoterapeutas, conselheiros)

- Interpessoal: Habilidade de entender as intenções, motivações e desejos dos outros. (Políticos, religiosos, professores)
- Naturalista: Sensibilidade para compreender e organizar os padrões da natureza (paisagistas, arquitetos, mateiros)

### **A Cognição Estratégica como Sistema**

A palavra sistema (do grego *sietemiun*) tem o sentido de 'formar um conjunto organizado'. Nesse sentido, pressupõe que elementos ou componentes estejam, de alguma forma, vinculados entre si. Essas ações de atração, interação, ou vínculo são, ao mesmo tempo, ações de associação, combinação, adequação e ajuste. O conceito, por ser abrangente e genérico, pode ser replicado e dirigido a várias disciplinas.

Um sistema pode ser observado também como uma relação de escala, ou seja, a inter-relação entre sistemas menores e/ou maiores. Assim, por esta perspectiva estrutural, um sistema social trata da integração desses processos de ação/reação/interação e pode ser identificado nas relações dinâmicas que ocorrem nas fronteiras entre os vários subsistemas internos e externos.

Niklas Luhmann investigou os processos de integração da unidade social e os identificou como um complexo sistema de comunicação, onde vários subsistemas individuais se relacionam entre si e, ao mesmo tempo, com o meio exterior – ambiente. Assim, a partir de *inputs* da teoria de Luhman, podem-se apontar algumas perspectivas das dinâmicas que ocorrem numa sociedade:

- indivíduos como atores fundamentais para a unidade social;
- indivíduos como subsistemas de complexidade inferior ao ambiente externo;
- a comunicação dos indivíduos como meio;
- o significado como suporte semântico;
- a generalização das simbologias como suporte semântico;
- os códigos como suporte semântico;
- as fronteiras delineadas pela relação meio interno individual x meio externo coletivo;
- as fronteiras delineadas pela assimetria dos códigos;
- as fronteiras delineadas pela assimetria do composto de identidade cultural;
- as fronteiras delineadas pela falta consenso;
- a interação como processo de possibilidade da comunicação - e, portanto, da unidade social;
- a expectativa normativa como ponto de tensão;
- a expectativa cognitiva como ponto de tensão;
- a expectativa da auto-referenciação como ponto de tensão;
- o ambiente social como sistema seletivo;
- o ambiente social como sistema autopoietico;
- o ambiente social como sistema de aprendizagem;
- o ambiente social como um sistema de ética.

## **O Pensamento Sistêmico**

O século XX caracteriza-se pela crescente complexidade e, nesse sentido, pela busca de ajustes, adaptação e inovação nos métodos, ferramentas e processos de investigação científica. O pensamento sistêmico é uma proposta de modelagem que propõe a associação do método científico cartesiano, reducionista e mecanicista, com outras formas mais holísticas de abordar a realidade.

Assim, com o objetivo interdisciplinar de observar a realidade, sem negar a enorme e fundamental parcela de efetividade que o modelo racional oferece, o pensamento sistêmico busca mesclar de forma complementar inputs advindos das disciplinas de caráter mais subjetivos – artes, filosofias e espiritualidade.

A emergência desse novo paradigma deve-se aos trabalhos de alguns expoentes que conseguiram encontrar as bases de modelos de pesquisas científicas em moldes transdisciplinares.

Vale citar alguns desses cientistas por dois motivos: pela contribuição fundamental para a produção do conhecimento humano e para caracterizar o caráter das múltiplas perspectivas que ajudaram a construir o conceito: Ilya Prigogine, químico russo. Heinz Von Foerster, físico austríaco. Humberto Maturana e Francisco Varela, biólogos chilenos. E Edgar Morin, sociólogo e filósofo francês.

Como coloca Prigogine (2009) “o século XX, o mundo experimentou a maior expansão da sua população e da sua capacidade produtiva, um fenômeno que provocou um crescimento em escala de todas as atividades humanas. Um outro elemento foi a emancipação de todos os povos não-europeus do mundo.”

O que se observou foi um descontentamento e uma descontinuidade em vários setores da sociedade. “Em todos os campos, temos que enxergar além da tradicional visão eurocêntrica. No século XIX, testemunhamos a fragmentação das Ciências Humanas e o surgimento da Economia, da Sociologia e das Ciências Políticas. Está claro que, agora, temos de superar essas barreiras. Acima de tudo, em cada área do conhecimento, as ideologias tradicionais estão postas em questão. A humanidade vive em uma era de transição.”

Como um sinal claro dessa transição, podemos ver a ciência percebendo que o objetivo da busca da certeza é um caminho equivocado. A realidade é multifacetada não só em sua estrutura e sistematização, como na percepção de quem observa, como nas variáveis impostas pelo espaço / tempo.

A perspectiva que resulta daí é uma abordagem mais fluida, capaz de acomodar o incerto e o possível como parte fundamental dos eventos naturais - químico, físico, eletrônico e biológico. Assim, essa nova 'onda' científica passa a perceber a realidade em um permanente estado de 'em andamento'.

Atualizando o novo contexto, pode-se dizer que a nova perspectiva entende o mundo como em 'fase beta', onde tudo está em movimento – em fase de construção ou em fase de acomodação ou em fase de expansão.

O pensamento sistêmico, ao agregar informações de origens distintas passa a tratar dessas interrelações contextuais como parte essencial da condução das pesquisas, acaba por apoiar os processos contidos nas dinâmicas de cada grupo disciplinar ou conceitual e se torna potencial componente das soluções ou resoluções.

Maturama, ao tratar desse enfoque, achou como uma das soluções – na condução de questões complexas – colocar a realidade objetiva 'entre parênteses'. Ou seja, ao qualificar a objetividade com outro nome, caminhou na direção da subjetividade.

E é nesse mesmo sentido que Prigogine (2009) aponta que:

(...) a ciência também está num período de transição. Partimos da visão geométrica clássica na direção de uma nova descrição da natureza na qual o elemento narrativo é essencial. A natureza nos conta uma "história". Mas ela exige novas ferramentas operacionais e novas visões com relação ao espaço e ao tempo. Acredito que começamos a ver a direção em que teremos que ir para nos capacitarmos a incluir esses novos aspectos narrativos em nossa descrição fundamental da natureza (PRIGOGINE, 2009)

O pensamento sistêmico é uma proposição que traz implícita a vontade de ultrapassar as fronteiras das abstrações e reflexões sobre a realidade. Essa

nova perspectiva promete impactar não apenas o universo científico, mas, como nova lógica e novo paradigma, tem potencial para se tornar a raiz da grande mudança das estruturas sociais, culturais e econômicas que o planeta necessita.

## **A Subjetividade**

O estabelecimento de um novo paradigma, como coloca Reis Filho (2012, p.38-39) "É mais uma tentativa de construção de um sistema social mais representativo e igualitário, baseado – como prometiam as bases iluministas – no homem. Na transição/evolução, ora em curso, do mundo moderno para o 'novo modelo'".

Vale comentar que os indivíduos, no modelo feudal, mal representavam 'ser um indivíduo'. Todas as prerrogativas de vida, morte, vontades e intenções eram orientadas por Deus e sua representante na terra, a Igreja.

O movimento iluminista ganha força com os ideais de desenvolvimento civilizatório e na esperança de uma melhor qualidade de vida para os - agora - indivíduos.

O que se viu, no entanto, com a evolução do comércio e das indústrias, foi uma mudança de 'donos do poder' - a Igreja agora dividia o poder com industriais e empresários - os homens continuavam sem a possibilidade de manifestação plena de sua subjetividade.

A Revolução Industrial viria, também, tratar da liberdade do indivíduo, do fortalecimento de sua subjetividade, mas que também não ocorreu.

A lógica industrial, em vigor até os dias de hoje, que criou e sustentou as sociedades do jeito que são, também não deu espaço para os indivíduos.

Como coloca Reis Filho (2012, p.39) "nesse vácuo de uma autoridade ou lógica normativa, a autovalorização do indivíduo passa a se destacar como a semente de uma nova possibilidade de sistematização das organizações sociais. Assim, com as necessidades do homem como centro das atenções, questões de grande complexidade começam a se estruturar."

A Era do Conhecimento, no entanto, viria a sacudir esse processo. O conhecimento, é hoje, um fator de produção. Isso significa que muitas estruturas de negócios geram juntos bilhões de dólares apenas em cima da gerência e desenvolvimento do conhecimento.

O conhecimento é gerado pelo cérebro humano. Todo o 'recurso humano' é dotado da capacidade de gerar, desenvolver, contribuir e difundir conhecimentos. E isso muda tudo. As empresas passam a se preocupar como reter funcionários - que detêm muito conhecimento sobre suas operações e, também, por serem geradores potenciais de soluções e agregadores de parcelas de conhecimento. A subjetividade, finalmente, passou a ser levada em consideração.

Segundo o dicionário Aurélio, a subjetividade seria o “modo de pensar que enfatiza ou leva em conta exclusivamente os aspectos subjetivos (como intenção, ação, consciência, etc.) daquilo que é estudado ou daquele que estuda ou interpreta”. Ainda, segundo a mesma fonte, o termo 'subjetivo' se refere ao “que é válido para um só sujeito e que só a ele pertence, pois integra o domínio das atividades psíquicas, sentimentais, emocionais, volitivas, etc. deste sujeito”. “Para o dicionário Houaiss, é realidade psíquica, emocional e cognitiva do ser humano, passível de manifestar-se simultaneamente nos âmbitos individual e coletivo, e comprometida com a apropriação intelectual dos objetos externos.”

### **Sistema de Individuais de Valores e Vontades**

Já em 1923, Hazel Kyrk estabelecia um novo olhar sobre o fenômeno do consumo, com o objetivo de identificar e compreender o conjunto complexo de conceitos advindos da filosofia, da antropologia, da sociologia e da psicologia. A perspectiva de seus estudos buscava explorar a diversidade das possibilidades e das limitações da vida dos indivíduos.

O ponto-de-vista de Kyrk, viria a servir, em boa parte, a base das pesquisas qualitativas, ou seja, dava destaque à relevância e importância que a dimensão individual – opinião, valores e experiências – tem nas tomadas de decisão da perspectiva pessoal de cada um.

(...) coleta sistemática de informações sobre uma pessoa particular, uma família, um evento, uma atividade ou, ainda, um conjunto de relações ou processo social para melhor conhecer como são ou como operam em um contexto real e, tendencialmente, visa auxiliar tomadas de decisão, ou justificar intervenções, ou esclarecer porque elas foram tomadas ou implementadas e quais foram os resultados (CHIZZOTTI, 2006, p. 135)

As pesquisas de orientação qualitativa, como em Chizzotti (2006, p.141) aproximam o mundo subjetivo da ciência, ao associar e implicar uma relação de integração entre fatos e evidências, com percepções e pontos-de-vista – o mundo real é retratado a partir de narrativas (sensíveis) dos observadores. Dessa forma, a abordagem qualitativa “pode mostrar múltiplas realidades decorrentes do processo de observação, da coleta de dados e das diferentes interpretações do pesquisador”.

As abordagens qualitativas, com base Haguette (1995), podem, a partir do comentado, serem aplicadas em diferentes situações:

- A evidência qualitativa substitui a simples informação estatística relacionada a épocas atuais e/ou passadas;
- A evidência qualitativa é usada para captar dados psicológicos que são reprimidos ou não facilmente articulados como atitudes, motivos, pressupostos, quadros de referência etc.;
- A evidência qualitativa foca, por meio da observação, indicadores do funcionamento de estruturas e organizações complexas que são difíceis de mensurar quantitativamente.

Na antropologia, as pesquisas qualitativas utilizam-se de observação direta, entrevistas sistemáticas e questionários como instrumentos de medição e coleta de dados específicos, os quais serão posteriormente codificados e analisados de acordo com as características contextuais. Essa análise de documentos e dados podem ser, como bem explorado por Haguette (1995) de 3 tipos principais:

- O Estudo de Caso vai analisar o fenômeno em seu meio próprio e natural, buscando, a partir de fontes variadas de dados, gerar um cenário de evidências críticas;
- A Observação Participante caracteriza-se pela inserção passiva dos observadores dentro de um contexto social fenomênico, gerando um cenário dinâmico dos eventos e suas inter-relações.
- Na Pesquisa-Ação, como o observador se insere no contexto (mas não se exime de interferir), age simultaneamente como agente, observador e condutor da pesquisa. O processo é cíclico e evolutivo na construção/descrição do cenário fenomênico.

O melhor instrumento para tratar das crescentes questões complexas que desafiam os líderes e os gestores de empresas e cidades, é o cérebro humano. O pensamento complexo como quer Guevara e Dib (2007, p.145) – ‘parente’ próximo do pensamento sistêmico – “é uma forma de insight conciliatório do mensurável e do imensurável, capaz de lidar com a incerteza, conceber a or-

ganização, tecer conjuntamente (*complexus*), contextualizar, globalizar e, ao mesmo tempo, reconhecer o singular, o individual, o concreto”.

O termo ‘inteligência social’ – pano de fundo deste trabalho – foi utilizado pela primeira vez, em 1920, por Thorndike, na universidade de Columbia, com o intento de observar e descrever a habilidade humana de se integrar e interagir com outros (seus estudos serviram de base para o trabalho de Gardner – Inteligências Múltiplas).

## Referências

- ABELSON, R.; LEVI, A. Decision making and decision theory. In: Handbook of Social Psychology (3th Ed.), New York, Random house, 1985.
- CABECINHAS, R. A perspectiva cognitiva sobre a decisão estratégica. Universidade do Minho - Braga (PT). Cadernos do Noroeste, Vol. 7 (2), 19-37, 1994.
- CHIZZOTTI, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais. São Paulo: Vozes, 2006.
- GUEVARA, A.; DIB, V. Da Sociedade do Conhecimento á Sociedade da Consciência; princípios, práticas e paradoxos. São Paulo: Saraiva, 2007.
- HAHAGUETTE, T. Metodologias qualitativas na sociologia. RJ: Vozes, 1995.
- HULL, C. A Behavior System. New Haven: Yale University Press, 1952.
- KIRKWOOD, C. Strategic Decision Making: Multiobjective Decision Analysis with Spreadsheets, Brooks/Cole Pub Co, 1996.
- KOOPMAN, L.; BROEKHUYSEN, J. e MEIJN, O. Complex decision making at the organizational level. In: Handbook of Work and Organizational Psychology, John Wiles & Sons, Ltd., 1984.
- KYRK, H. A theory of consumption. Cambridge, Massachusetts, 1923.
- PRIGOGINE, Ilya. A Ciência Numa Era de Transição. Disponível em: [www.mct.gov.br/cee/revista/Parcerias3/ciencia.htm](http://www.mct.gov.br/cee/revista/Parcerias3/ciencia.htm) - em MAIO, 2009.
- SCHWENK, C. Cognitive simplification processes in strategic decision-making, Strategic Management Journal, 5, 111-128, 1984.

SCHWENK, C. Information, cognitive bias, and commitment to a course of action, *Academy of Management Review*, II, 298-310, 1986.

SCHWENK, C. The cognitive perspective on strategic decision making, *Journal of Management Studies*, 25, 41-55, 1988.

SIMON, H. *Administrative behavior*. Free Press, 1965/(2013).

TOLMAN, E. Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, 189-208, 1948.

TOLMAN, Edward; POSTMAN, Leo, "Learning.", *Annual Review of psychology* 5:27-56, [arjournals.annualreviews.org](http://journals.annualreviews.org), 1954.

## Capítulo 2

### *C-Strat* – Processo Cognitivo Estratégico de Pensar Projetos

A condução e estruturação do processo *C-Strat* deu-se no desenvolvimento do doutorado no Programa de Engenharia Civil, da Coppe/UFRJ – mais especificamente, no Grupo de Realidade Virtual Aplicada (GRVa) do Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (LAMCE). A partir das pesquisas desenvolvidas, os estudos foram ganhando corpo a partir dos *inputs* de REIS FILHO (2007), onde as bases do conceito da Cognição Estratégica (*C-Strat*)<sup>2</sup> – foram elaboradas. Esta estruturação, baseada nos princípios de modelagem e planejamento de projetos do Design Industrial, ganha sofisticação e força de ferramenta estratégica quando associada aos princípios da Lógica Fuzzy.

---

<sup>2</sup> A Metodologia C-Strat tramitava seu Depósito Nacional de Pedido de Patente sob o N° PI.0806035-5 A2 / 23/09/2008, quando teve que ser interrompido por restrições no orçamento da Universidade.

A inovação é parte integrante e fundamental dos sistemas econômicos. Com o aumento da complexidade desse grande sistema, torna-se fundamental que os atores econômicos tenham uma perspectiva mais abrangente e holística sobre os processos de inovação. A competição global fundamenta-se na inovação e esta, na articulação entre parceiros, sociedade, *players*, *stakeholders* e clientes.

A capacidade de inovar exige uma estruturação sistêmica para o seu desenvolvimento. Esse processo pressupõe a articulação de competências, habilidades e atividades que, normalmente, estão dispersas na empresa.

Esse esforço de estruturação, então, compreende o fomento de atores alocados no marketing, operações, comunicação, produção, logística, recursos humanos e finanças.

## **O Design Industrial**

O design industrial, para o IDSA<sup>3</sup>, é “a prática profissional de projetar produtos, dispositivos, objetos e serviços usados por milhões de pessoas em todo o mundo todos os dias”. Para tanto, os designers industriais, tem como característica, usar suas habilidades em colaboração com outros: especialistas de distintas áreas, *heavy users*, usuários, clientes e demais *stakeholders*. É, em

---

<sup>3</sup> [www.idsa.org/what-industrial-design](http://www.idsa.org/what-industrial-design).

seus processos de interação transdisciplinares, que, associa o pensamento crítico ao pensamento criativo, para solucionar problemas e cocriar soluções.

O design, nesse sentido, está orientado para a integração e o progresso – humano e social. É a prática, que conceitua, planeja, cria e conforma coisas novas. Como coloca a UIC School of Design<sup>4</sup>, designers pesquisam, imaginam e fazem – formas de interações, sistemas de informações, objetos, famílias tipográficas, edição de livros, pôsteres, produtos, lugares, placas, sistemas audiovisuais, estruturas de serviços, móveis, *sites*, entre outras estruturas.

Com base na visão da WDO<sup>5</sup>, podemos dizer que o design industrial é, ao mesmo tempo, uma ferramenta estratégica – na medida em que sua metodologia auxilia no planejamento – e um processo estratégico – que organiza e desenvolve coisas novas para atender às demandas sociais. A permanente busca pela resolução de problemas, acaba por impulsionar a inovação, apoiando o sucesso dos negócios e conduzindo “a uma melhor qualidade de vida por meio de produtos, sistemas, serviços e experiências inovadoras”.

## **O Pensamento Projetual**

O *design thinking*, como ferramenta estratégica de leitura de contextos, pode ser utilizada para se colocar em prática a colaboração e a co-criação, permi-

---

<sup>4</sup> <https://design.uic.edu/>.

<sup>5</sup> <https://wdo.org/about/definition/>.

tindo a efetiva participação desses atores de distintas formações e perspectivas. Na dinâmica global do atual cenário, fica cada vez mais evidente a necessidade da diferenciação como um dos principais fatores competitivos.

Nesse cenário, a aquisição da informação e os processos de exploração, condução, convergência e tangibilização caracterizam-se como essenciais ao sucesso empresarial. A inovação não é uma ação pontual ou o resultado de algumas poucas ações integradas. A inovação é um processo – contínuo, interdisciplinar, dinâmico e flexível – que reúne um conjunto de técnicas e rotinas, integradas e focadas nos objetivos estratégicos da organização.

Os estudos e as práticas em torno do tema *design thinking*, abordam o design com essa perspectiva estratégica, ou seja, como este se coloca na articulação dos vários atores e fatores críticos durante os processos de planejamento e de gestão das empresas.

A condução desses processos, orientados pelo intenso diálogo com os objetivos estratégicos de cada organização, conforma-se como uma ferramenta poderosa, principalmente, na solução de problemas, nas tomadas de decisão e no desenvolvimento de projetos de inovação.

O design estratégico, como processo sistêmico e transdisciplinar, tem a característica de associar múltiplos olhares e intenções associadas a um problema. O projeto de soluções, através de rodadas iterativas – críticos e criativos – de

observações, questionamentos, ensaios, análises e protótipos, resulta em formas particulares e únicas de conformar e ‘cenarizar’ realidades e contextos.

Nesse sentido, trata-se de um processo de construção de uma inteligência ampliada focada na pessoa / usuário, que é trabalhada como forma fundamental de colaboração nessa cognição coletiva, através de processos de gestão do conhecimento, cooperação, sinergia e irradiação.

As empresas bem-sucedidas, na economia global, são aquelas que percebem as tendências, investem em desenvolvimento e inovam de forma constante.

O *design thinking*, por trabalhar nas dimensões racionais, emocionais e sistêmicas, tem o efeito multiplicador semelhante à de uma cultura, uma vez que, as práticas e os códigos – de integração, envolvimento, atitude e interesse – são estabelecidos e fortalecidos ao longo dos processos de trabalho em equipes.

Os processos de imersão conformam-se em rodadas de interação, que têm como objetivo o levantamento, registro e mapeamento de paisagens de significados e vocabulários simbólicos – estruturados como a seguir:

#### 1. Contextualizar / Definir

- qual é o problema ou oportunidade?
- o que o cliente está pedindo?

- o cliente sabe o que está pedindo?
- reestruturar o briefing.
- documentar os achados.
- quais as perspectivas do cenário?
- estruturar a equipe de observadores e analistas, por características e competências.

## 2. Investigar / Pesquisar

- levantar históricos e documentos sobre o mercado / ambiente.
- levantar os perfis e dados dos grupos de usuários.
- quem é o público-alvo? • quais as características – atributos, comportamentos e interesses do público-alvo?
- qual é o nível de escolaridade?
- quais os estilos de vida típicos e os arquétipos?
- quais são as aspirações e valores?

## 3. Desenvolver / Idealizar

- o que falta para um melhor entendimento do contexto?
- que tipos de especialistas e/ou pesquisas são necessárias?
- que métodos e ferramentas serão utilizados para explorar as informações e refinar as ideias?
- criar ponte de diálogo com a demanda.

- agrupar os achados por princípios de solução.
- que tipos de ensaios precisarão ser desenvolvidos?
- agrupar os achados em clusters temáticos.

#### 4. Ensaiar / Prototipar

- quais os testes, ensaios e experimentos que serão feitos?
- como serão monitorados / registrados?
- quais são os elementos que o protótipo pretende observar?
- caracterizar as funcionalidades experimentadas.

#### 5. Filtrar / Selecionar / Hierarquizar

- filtro de tecnologia.
- filtro financeiro.
- filtro estético.
- filtro sociocultural.
- as escolhas devem responder às demandas levantadas.
- como promover pontos-de-contato entre os princípios de solução e o público-alvo?
- qual a viabilidade e paupabilidade das soluções?
- promover interações entre a demanda e a equipe.
- hierarquizar o processo de escolha da decisão por parâmetros pré-determinados.
- decidir em consenso, a melhor opção.

## 6. Implementar / Executar

- promover a logística e infraestrutura de produção.
- acompanhar o desenvolvimento junto com a demanda.
- promover os últimos ensaios e ajustes.
- finalizar e acompanhar a entrega / instalação.

## 7. Acompanhar / Aprender

- analisar e avaliar o grau de sucesso do que foi entregue.
- documentar, listar e preparar os ajustes e adaptações necessárias para garantir o sucesso pleno.
- manter ativa a ponte de diálogo / *feedback* / prospecção com a demanda.

### **A Cognição Estratégica**

Roger Sperry - Nobel de Medicina e Fisiologia de 1981 - comprovou e determinou as fronteiras de funcionamento dos dois hemisférios cerebrais que conduzem à cognição humana. O hemisfério esquerdo, responsável por processos lógicos; verbais; analíticos; lineares; temporais; e sequenciais. O hemisfério direito, responsável por processos intuitivos; visuais; sintéticos; holísticos; atemporais; e iterativos.

A modelagem proposta pela ferramenta *C-Strat* converge e congrega múltiplas formas de percepção das questões críticas associadas a um problema, ampliando, assim, o universo de compreensão dos cenários.

É uma ferramenta metodológica que constrói um caminho de crescente interação para a criação do conhecimento social. As estruturas cognitivas, especialmente em equipes complexas, trazem a oportunidade de uma profunda documentação de valores, história, competências, necessidades, processos e uma grande gama de perspectivas subjetivas sobre um projeto ou negócio.

A ferramenta funciona em duas dimensões paralelas de oportunidades, tanto, estratégicas quanto atuando para o consenso entre grupos complexos e reagindo à compreensão da mudança de mente / mercado do cliente, a cada novo contexto.

Em ambos os casos, a questão essencial é a transferência de conhecimento de subjetivo / tácito / local (STL) para coletivo / explícito / global (CEG). Para o desenvolvimento de negócios complexos / globais e sua abordagem, necessariamente, baseada em conhecimento, é fundamental organizar ricas bases de conhecimento STL para garantir a atualidade, a consistência e a competitividade.

Esta revisão destaca alguns conceitos de redes sobre heterogeneidade do conhecimento, ao mesmo tempo em que promove a documentação de diferentes aspectos dos processos cognitivos individuais.

A rapidez e a complexidade da informação fazem que seja necessária uma compreensão profunda da dinâmica da aquisição de conhecimento. O co-

nhecimento como um evento multidimensional holístico, observando tudo ao mesmo tempo, faz convergir diferentes tipos de informação, o que exigirá diferentes formas de registro, documentação e visualização posterior.

Para promover o fluxo de conhecimento, do tácito / descentralizado ao explícito / distribuído, o *C-Strat* sugere uma série sequenciada de reuniões temáticas e críticas, a fim de codificar o conhecimento implícito para articulação de resultados explícitos.

A suposição inicial é a formação de uma equipe especializada, composta por competências internas e externas, iniciando assim o processo de mapeamento de pontos de conhecimento heterogêneos de projeto/organização. A sequência seguinte de codificações de reuniões definirá o conhecimento de *clusters* de especialistas em unidades de projeto/organização.

O *C-Strat* oferece um processo de estrutura colaborativa para criação e documentação de *hubs* de conhecimento, ao mesmo tempo em que permite uma forma estruturante e gerencial para apoiar as necessidades de conhecimento em abordagens multitarefas.

Organização global rápida dinâmica, muitas vezes, significa ciclo de vida curto de conhecimento, ou seja, manter esse tipo de projeto sob uma direção produtiva requer mais do que um banco de dados tradicional. Requer um

amplo banco de ideias, onde os insumos tácitos adicionarão uma nova perspectiva importante quando há necessidade de urgência.

Alguma dimensão do conhecimento só se manifesta por meio da ação prática e em uma determinada dinâmica de grupo. Ao apontar a importância desse tipo de dados subjetivos na construção do conhecimento, o método é baseado na orientação da solução, observação de problemas, contribuição dos participantes e registro da documentação.

Outra parte metodológica essencial das etapas de sequência são as reuniões práticas de realização. Aqui, modelos e protótipos são desenvolvidos para entender como as experiências dos atores podem melhorar o planejamento de soluções e lidar com riscos e restrições. A *C-Strat* como ferramenta de foco orientada para soluções, visa mapear essas situações como documentação / criação prática de conhecimento, para contextualização, descrevendo o problema, identificando as alternativas de soluções, descrevendo tendências e tarefas.

Este novo conhecimento aborda como uma perspectiva incomum de vantagem competitiva nas organizações. Ao se destacar a importância das perspectivas subjetivas, o processo auxilia os atores da organização na realização do planejamento de soluções. Esse sentimento de pertencimento e participação agrega novos valores ao indivíduo e à organização, aumentando seu poder competitivo.

Não é exagero descrever a ferramenta como um método capaz de aumentar o tempo de resposta e a qualidade das soluções geradas. Por trás desse método, as premissas para integrar o desenvolvimento destacam a importância da promoção das práticas cognitivas.

A partir dos argumentos de ROGOFF, quando destacavam que as relações sociais e colaborativas humanas forneceriam *insights* importantes sobre as abordagens mais eficazes da experiência de aprendizagem, estruturou-se a base para o sistema de interação de conhecimento – como em LAVE e WENGER (Comunidade de Prática), onde as pessoas compartilham objetivos comuns. Para a conformação mais geral do desenvolvimento, algumas bases teóricas importantes foram observadas:

Disciplina	Autor	Teoria
Semiótica e Processos de Interação	Charles PEIRCE (1839-1914)	Informação Semiótica
Semiótica e Processos de Interação	Ferdinand SAUSSURE (1857-1913)	Estruturas Linguísticas
Percepção, Sistemas de Pensamento e Processos de Interação	Max WERTHEIMER (1880-1943)	Gestalt e Pensamento Construtivo
Sistemas de Pensamento e Processos de Interação	Kurt LEWIN (1890-1947)	Pesquisa-Ação e Psicologia Comportamental
Sistemas de Pensamento e Processos de Interação	BERTALANFY (1901-1972)	Teoria dos Sistemas

Comunicação e Processos de Interação	Norbert WIENER (1894-1964)	Cibernética
Sistemas de Aprendizagem e Processos de Interação	Jean PIAGET (1896-1980)	Construtivismo, Teorias da Aprendizagem e Transdisciplinaridade
Sistemas de Aprendizagem e Processos de Interação	Lev VIGOTSKY (1896-1934)	Construtivismo Social
Sistemas de Aprendizagem e Processos de Interação	Rudolf STEINER (1861-1925)	Desenvolvimento de Conhecimento Holístico
Sistemas de Aprendizagem e Sistemas de Pensamento	Benjamin BLOOM (1913-1999)	Taxonomia e Aprendizagem por Objetivos
Comunicação	Claude SHANNON (1916-2001)	Teoria da Informação
Semiótica, Sistemas de Pensamento e Processos de Interação	Herbert SIMON (1916-2001)	Pensamento Projetual
Percepção, Sistemas de Pensamento e Sistemas de Aprendizagem	Howard GARDNER	Teoria das Inteligências Múltiplas
Sistemas de Aprendizagem e Processos de Interação	Barbara ROGOFF	Processos Colaborativos
Sistemas de Aprendizagem, Sistemas de Pensamento e Processos de Interação	Jean LAVE e Etienne WENGER	Comunidade de Prática
Sistemas de Aprendizagem e Processos de Interação	Peter SENGE	Organização da Aprendizagem
Sistemas de Aprendizagem,	Edgard MORIN	Comunicação de Massa e Pen-

Sistemas de Pensamento e Processos de Interação		samento Complexo
Sistemas de Aprendizagem, Sistemas de Pensamento e Processos de Interação	Ikujiro NONAKA e Hirotaka TAKEUCHI	Dinâmicas do Conhecimento
Percepção e Sistemas de Pensamento	Alex OSBORN (1888-1966)	Pensamento Criativo

Algumas palavras-conceitos são apresentadas, como suporte de entendimento: vantagem competitiva, criação de conhecimento, estratégia de gestão do conhecimento, plano de inovação, prática trans organizacional, gestão do conhecimento, compartilhamento de conhecimento, heterogeneidade de conhecimento, análise de redes sociais, comunidades de conhecimento, comunidades de prática, medição, sistemas de colaboração, fluxo de trabalho, modelo de cognição colaborativa, ciclo de vida do conhecimento, aprendizagem organizacional, estudo de caso, ferramentas de gestão do conhecimento, prática reflexiva, conhecimento tácito, codificação, *know-in-action*.

A ferramenta trabalha reunindo dados estratégicos, de tal forma abrangente, que é capaz de atender às características cognitivas dos distintos grupos envolvidos em um projeto ou negócio. Dessa forma, oferece ganho de performance, motivação e produtividade, aplicável a tomada de decisões nas diversas áreas de negócio.

Foram pesquisadas dezenas de produtos e patentes relacionadas a sistemas de apoio à decisão utilizados em diversas áreas do conhecimento e negócios. Além dos documentos citados, fazem parte do estado da arte, algumas metodologias e ferramentas que se destacam, ora como base conceitual, ora como conceituação paralela, ora como suporte complementar ao desenvolvimento e ao escopo do objeto da presente metodologia.

A ferramenta desenvolvida utiliza softwares de visualização dinâmica, onde as imagens expostas nessas interfaces caracterizam as relações críticas trabalhadas. Os mapas visuais, tratados como modelos de pensamentos, buscam representar a maneira como as informações se relacionam. A estrutura dessas conexões representa um caminho de associação e retenção de informação eficaz para a assimilação de dados.

TreeAge - <a href="http://www.treeage.com;">http://www.treeage.com;</a>
ChoiceTree - <a href="http://www.arkansoft.com/ChoiceTree.html;">http://www.arkansoft.com/ChoiceTree.html;</a>
Decision Assistant - <a href="http://www.bizpeponline.com/DecisionAssistant.html;">http://www.bizpeponline.com/DecisionAssistant.html;</a>
Decision Engine - <a href="http://www.transparentlogic.com/landingpages/campaign/decisionengine;">http://www.transparentlogic.com/landingpages/campaign/decisionengine;</a>
InfoRapid Knowledge Map - <a href="http://www.inforapid.de/html/english.htm;">http://www.inforapid.de/html/english.htm;</a>
MetaScient Self Empowering Knowledge System - <a href="http://www.msoracle.com;">http://www.msoracle.com;</a>
Decision Tree Based Rules - <a href="http://www.transparentlogic.com;">http://www.transparentlogic.com;</a>
Free Flowcharting Tool - <a href="http://www.smartdraw.com;">http://www.smartdraw.com;</a>

Decision Tables - <a href="http://www.VillanovaU.com">http://www.VillanovaU.com</a> ;
FlowChart.NET Control - <a href="http://www.mindfusion.org">http://www.mindfusion.org</a> ;
Free Financial Workbook - <a href="http://www.Ameriprise.com">http://www.Ameriprise.com</a> ;
Flow Chart - <a href="http://www.pacestar.com/edge">http://www.pacestar.com/edge</a> ;
Dundas Data Visualization - <a href="http://www.dundas.com">http://www.dundas.com</a> ;
Advanced Visual System - <a href="http://avs.com/index_g.html">http://avs.com/index_g.html</a> ;
Decision Tree - <a href="http://www.dtreg.com">http://www.dtreg.com</a> ;
ER Diagram Generator - <a href="http://www.aquafold.com">http://www.aquafold.com</a> .
VISUAL THINKING - <a href="http://www.logo.com">www.logo.com</a>
BUSINESS INTELLIGENCE - <a href="http://www.decideo.com">http://www.decideo.com</a>
THE BRAIN ENTERPRISE KNOWLEDGE PLATFORM - <a href="http://www.thebrain.com/lps/kmkm">http://www.thebrain.com/lps/kmkm</a>
AMBIENT DEVICE - <a href="http://www.ambientdevices.com">http://www.ambientdevices.com</a>
PENSAMENTO CRÍTICO ENCADEADO
TAXONOMIA DE BENJAMIN BLOOM
IIGSS - <a href="http://www.iigss.net">www.iigss.net</a>
TRIZ - MÉTODO DOS PRINCÍPIOS INVENTIVOS DE ALTSHULLER - <a href="http://www.triz.org">http://www.triz.org</a>
DESIGN STRUCTURE MATRIX - <a href="http://www.dsmweb.org">www.dsmweb.org</a>
BALANCED SCORED CARD - <a href="http://www.balancedscorecard.org">www.balancedscorecard.org</a>
ESCALA DE DIFERENCIAL SUBJETIVO

A Matriz de Relações Críticas, base da C-STRAT, é a estrutura que acumula informações advindas das distintas áreas funcionais:

área funcional	setor profissional
escopo do negócio	administração e estratégia
finanças	administração, contabilidade e estratégia
operações	administração, engenharia, design
recursos humanos	administração e comunicação
marketing	administração, comunicação, engenharia e design
stakeholders	administração, estratégia, comunicação e marketing
escopo do setor	administração, estratégia e marketing

Esse conjunto de informações gera um banco de dados expansível e multimodal, possibilitando uma oferta de interfaces com distintas formas navegação, exploração e interação de informações.

A metodologia pressupõe uma visualização através de *softwares* com inteligência orbital, onde o objeto central 0,0,0, se adapta durante a navegação. O software deve, ainda, ter capacidade para disponibilizar as tabelas, textos, imagens e gráficos, referentes ao conteúdo gerado. Para o ganho de dinâmica e agilidade, a ferramenta traz o pressuposto da mobilidade, o software deve ser, portanto, passível de ser adaptado ‡ sistemas do tipo *handhelds*.

## O Escopo

A ferramenta pode ser direcionada a diferentes níveis funcionais, podendo ser suporte de decisões nos níveis estratégicos, táticos e operacionais.

A *C-Strat*, apesar de orientada para decisão, por gerar um grande banco de dados, pode ser utilizada como instrumento de inteligência organizacional, uma vez que traz o pressuposto da documentação e atualização de dados.

Da mesma forma, pode servir de base para simulações de cenários, portanto, fazendo-se de ferramenta de análise estratégica e de suporte para treinamento. Está previsto o desenvolvimento de *software* – já sistematizado - para a organização dos dados nos formatos de visualização comentados.

## Descrição

A ferramenta objeto da presente invenção visa o auxílio à tomada de decisão, busca ser um complemento ao processo de heurística e raciocínio sobre questões complexas, servindo, nesse sentido, como uma hiperextensão do cérebro, uma vez que oferece um amplo suporte informacional sobre o problema em questão. O modelo gerado se orienta em funcionar como um sistema de auxílio à decisão, convergindo competências e qualidades como a seguir:

- flexível e adaptável a diferentes contextos;
- potencializador de metodologias e ferramentas existentes;
- facilitador dos sistemas de controle de processos organizacionais;

- identificador de stakeholders e seus ambientes;
- sustentador de diferenciais e vantagens competitivas;
- orientador de pensamento estratégico;
- condutor de planejamento estratégico;
- visualizador de mapas de posicionamento estratégico e ambiental;
- mapeador de cenários;
- integrador tático para tomada de decisões consensuais;
- concentrador de dados críticos multimodais;
- estruturador de sistemáticas operacionais.

### *C-Strat e os Trabalhadores do Conhecimento*

A crise dos anos 1970 mostrou a urgência de mudar alguns fatores críticos da economia dentro das estruturas organizacionais. Na década de 1980, algumas mudanças iniciais começaram a mostrar algumas tendências importantes relacionadas a uma estrutura organizacional mais democrática e igualitária, reduzindo a burocracia.

As próximas décadas já apontam para a absorção dessas tendências, como algo irreversível como um novo modelo de gestão; no entanto, ainda em um processo de reestruturação e ajuste.

De alguma forma, essas mudanças são caracterizadas por serem uma evolução autêntica - ao mesmo tempo em que economizam tempo e aumentam a

agilidade - e uma grande revolução - ao mesmo tempo em que propõem um novo arranjo interno social, alterando estruturas hierárquicas e formas de comunicação, interação e, portanto, sinergia - no mundo dos negócios.

A descentralização e as formas menos hierárquicas são inevitáveis, os avanços da tecnologia e da informação são as principais forças para esse movimento de mudança organizacional. Nesse sentido, a pressão de uma concorrência de mercado mais intensa e o potencial técnico múltiplo aumentando, determinou uma onda dinâmica de novas demandas.

A mudança de foco no tratamento do indivíduo mudando o *status* de importância de 'operacional' para 'tático' (e até mesmo 'estratégico'), implica, por sua vez, toda a estrutura organizacional. Não só afetará diretamente a hierarquia e a burocracia, o que é bastante difícil e conturbado, mas também aumentará a qualidade de tomada de decisão em diferentes níveis.

Este grande processo lento e irreversível está em processo de desenvolvimento desde meados do século XX. A era do pós-guerra trouxe a necessidade de rever o contexto geral – sobre – governo, sociedade, instituições, cultura, consumo e organizações industriais.

Drucker (1954) apontou que "a classe de funcionários que vem crescendo mais rapidamente em número e proporção é a de pessoas qualificadas e treinadas". Dez anos depois, afirma que "essas novas indústrias diferem da in-

dústria tradicional 'moderna' na forma de empregar predominantemente trabalhadores do conhecimento em vez de trabalhadores manuais."

Na concepção moderna - a percepção do indivíduo, especialmente depois de Fayol, Ford e Taylor, era como um número, apenas uma extensão necessária da máquina. Não era desejado que nenhum indivíduo se manifestasse de forma alguma – qualquer perturbação do desempenho mudaria os resultados da produção. O indivíduo não podia exercer sua subjetividade.

Esta última palavra muda tudo. Hoje, nas organizações mais avançadas, o indivíduo é convidado a exercer sua subjetividade, que imprime sua marca no processo de tomada de decisão, ajudando a empresa a oferecer uma experiência única, ajudando os direcionamentos táticos. Este novo trabalhador, como ser humano, agora é solicitado a co-desenvolver decisões estratégicas de alto nível; dessa forma, é um ator-chave na geração de inovação. Este novo trabalhador pensa. Aqui surge o grande problema do gestor: como gerenciar o trabalhador do conhecimento? Em outras palavras, como seria a estrutura para planejar com subjetividade e incerteza?

As mudanças trazem novos recursos para as empresas 'baseadas no conhecimento'; quanto mais focada "uma instituição se torna, mais depende da vontade dos indivíduos de assumir a responsabilidade pela contribuição para o todo, para entender os objetivos, os valores, o desempenho do todo, e

para se fazer entender pelos demais profissionais, as demais pessoas do conhecimento da organização". (Drucker, 1989).

Então, esse processo contínuo de mudança de paradigma traz o homem ao centro das atenções. Todo homem tem seu próprio cérebro, isso significa uma capacidade potencial de resolver ou participar na resolução de problemas de grande complexidade.

Empresas contemporâneas competem pela diferenciação. Michael Porter sugeriu duas formas básicas de competição: custo e diferenciação. Mas parece que essa questão é apenas equilibrada com a lógica global, a concorrência é definida pela diferenciação. A diferenciação, de forma geral, aproxima-se bastante da ideia de inovação. A inovação é estruturada em conhecimento e experimentação, ambos derivados do pensamento individual.

Porter (1980) afirma que lidar com a diferenciação exige que os produtores segmentem mercados, o que significa, na época, que a organização diferenciada incorreria em custos adicionais na criação de sua vantagem competitiva. Hoje, no entanto, a lógica da diferenciação é comum a todos. Temos que criar novos produtos, serviços, processos e modelos de negócios, e também temos que lidar com cópias concorrentes. Isso significa inovar e melhorar continuamente.

A lógica da informação livre da Internet existe desde 1970; desde seus primeiros anos, alguns conceitos importantes se uniram, baseados no intercâmbio e interação com a informação. Sua evolução prática e acadêmica ajuda o surgimento de outros conceitos fundamentais para os dias de hoje: trabalho colaborativo, inteligência cooperativa e informações do usuário.

### ***C-Strat e a Dinâmica de Equipes***

O ser humano, no centro das atenções, não só melhorará o ganho de agilidade e flexibilidade - resultante desse processo, mas, principalmente, da melhoria do ganho intelectual e da disseminação do conhecimento que esse novo sistema definirá. A 'era do conhecimento' significa que o conhecimento é o principal fator de produção para a nova lógica. Assim, promover a aquisição, o intercâmbio e a geração de conhecimento é a base disso.

Além disso, essa abordagem é a única maneira de tentar lidar com a dinâmica de mudança. A única maneira possível de tentar seguir o movimento da mudança é sendo preparado, e não há regra para isso, só podemos tentar. E esse é exatamente o ponto das estruturas das equipes dinâmicas: trabalhar permanentemente em micro processos de mudança. Esses grupos de trabalho ativos e fluidos, reúnem-se para tentar, experimentar, discutir e explorar possibilidades técnicas, avanços tecnológicos e tendências comportamentais.

Davenport (2005) observa que "os trabalhadores do conhecimento têm altos graus de especialização, educação ou experiência, e o objetivo principal de seus empregos envolve a criação, distribuição ou aplicação de conhecimentos". Isso significa uma espécie de lógica onde a empresa deve oferecer todas as oportunidades e conforto possíveis para ajudar na promoção do trabalho.

Há quase 30 anos de sua primeira aposta sobre o tema, Drucker (1980) alerta que "requer a análise do trabalho em si. Requer a compreensão das etapas necessárias, sua sequência e sua integração em um processo organizado. Requer o fornecimento sistemático das informações necessárias e da ferramenta necessária".

Essa abordagem significa um tipo de trabalho feito por um grupo de pessoas que se mobilizam pelo interesse de tentar, vivenciar, discutir e explorar. Nessa perspectiva, acabam por incrementar os resultados na busca da qualidade, diferenciação e agilidade – não conseguem, no entanto, trabalhar com limites tradicionais opressivos.

Esses grupos são frequentemente estruturados em um modelo fluido, trabalham paralelamente às suas funções normais e se encontram quando têm oportunidade. Trabalham com entusiasmo e prazer. É absolutamente estranho, quase incompreensível e incompatível com as estruturas organizacionais tradicionais, e esta é exatamente a questão.

O paradigma foi quebrado, as estruturas tradicionais não podem incluir essas equipes dinâmicas, não podem suportar estruturas que não podem ser medidas em números, não podem suportar a ideia de trabalhar por prazer, simplesmente não entendem. Mas a mudança de paradigma é assim; o gestor que acha que entende o que está acontecendo e que será possível adaptar sua estrutura à nova lógica está completamente errado; apenas alguns serão capazes de fazê-lo. O processo de mudança é feito mudando.

Como diz Drucker (1989) "a produtividade dos grupos recém-dominantes na força de trabalho, trabalhadores do conhecimento e trabalhadores de serviços, será o maior e mais difícil desafio enfrentado pelos gestores nos países desenvolvidos nas próximas décadas. E um trabalho sério nesta tarefa assustadora só começou."

Como apontado, os indivíduos ganharam o direito de representar e se expressar. Um objetivo complexo como projetado, requer informações detalhadas de toda a dimensão cognitiva possível, para documentação posterior, mapeamento, comunicação, *clustering*, classificação e organização para um processo futuro de construção de consenso.

### ***C-Strat* e o Foco nas Necessidades de Sustentabilidade**

O termo 'desenvolvimento sustentável' surgiu do relatório de 1987 da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU (conhecida como Comissão Brundtland) intitulado 'Nosso Futuro Comum'. Significa a

intenção de compromisso “atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades”.

A reunião, destinada a abordar questões sobre o rápido e caótico crescimento das economias globais, a deterioração da vida e os danos ambientais, reconheceu que os problemas eram globais e determinou que todas as nações deveriam estabelecer políticas de desenvolvimento sustentável como interesse comum.

“Uma economia em crescimento e um ambiente saudável são essenciais para a segurança nacional e global (...). O crescimento econômico, a proteção ambiental e a equidade social estão ligados”. Com essas premissas, determinam diretrizes para desenvolver políticas integradas, no sentido de alcançar tais objetivos – local e globalmente.

Desde 1983, esse tipo de reunião sugere a definição de padrões e comportamentos com base no foco do desenvolvimento sustentável e da cooperação. Colocar em prática esses objetivos significa lidar com conceitos complexos, ao mesmo tempo em que reúne pessoas de cultura, ambiente, saúde econômica e comportamento completamente diferentes.

Algumas das metas desenhadas pelo encontro são a realização de objetivos comuns e mutuamente favoráveis:

- diferentes formas de cooperação;
- diferente compreensão da cooperação;
- diferentes tipos de significados de cooperação;
- desenvolvimento em que a preocupação com o meio ambiente possa ser traduzida em maior cooperação entre países em desenvolvimento e entre países em diferentes estágios de desenvolvimento econômico e social;
- diferentes inter-relações entre as pessoas;
- inter-relações entre recursos;
- inter-relações entre o ambiente;
- inter-relações entre desenvolvimento - técnicas e tecnologia;
- considerar formas de lidar de forma mais eficaz com as preocupações ambientais;
- considerar os significados pelos quais a comunidade local pode lidar de forma mais eficaz com as preocupações ambientais;
- percepções compartilhadas;
- questões ambientais de longo prazo;
- esforços adequados necessários para lidar com sucesso com os problemas de proteção e melhoria do meio ambiente;
- objetivos aspiracionais para a comunidade mundial (local a princípio e global em sua soma);

## **As Fontes e Insights Conceituais**

Estamos envolvidos na aquisição de sistemas de conhecimento baseados em processos de pensamento fluidos e complexos, isso significa trabalhar polaridades conceituais e convivência com potenciais inconsistências. Estamos trabalhando agora com um processo permanente de colaboração, consistência e consenso, que envolve um constante fluxo entre razão e emoção, entre seriedade e brincadeira entre certeza e incerteza, entre o particular e o geral.

A era do conhecimento exige que a experiência humana pessoal comece a fazer parte da construção de uma maior inteligência de rede, uma rede de possibilidades flutuantes, complexidades. Este artigo tem como objetivo fornecer contribuições para salvar, armazenar, interconectar informações para serem acessadas como e quando necessário. Nessa abordagem, nossa busca é baseada na heurística cerebral - buscando trazer à tona uma lógica de construção cognitiva interna, comum a todos.

Nessa lógica, a interação entre arquitetura organizacional e alocações de recursos facilitará o conhecimento interno e o relacionamento externo. A experiência individual funciona como um importante recurso adicional para o conhecimento, fundamental para a construção das pontes cognitivas para a construção das bases de inovação.

## As Comunidades de Prática

Wenger (2009) define seu conceito de Comunidades de Prática como um grupo formado por pessoas que se envolvem em um processo de aprendizagem coletiva em um domínio compartilhado do esforço humano: uma tribo aprendendo a sobreviver, um grupo de artistas buscando novas formas de expressão, um grupo de engenheiros trabalhando em problemas semelhantes, um grupo de alunos definindo sua identidade na escola, uma rede de cirurgiões explorando novas técnicas (...) Comunidades de prática são grupos de pessoas que compartilham uma preocupação ou paixão por algo que fazem e aprendem a fazê-lo melhor à medida que interagem regularmente.

## A Gestalt

A teoria Gestalt foi criada pelos psicólogos Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Köhler (1887-1967) e Kurt Koffka (1886-1940), no início do século XX. Foi baseado em um conceito macro que o todo é mais do que a simples soma de suas partes. Daí vem um processo terapêutico existencial e experiencial, focado na experiência prática e simbólica do indivíduo.

## A Pesquisa-Ação

Um dos precursores dos trabalhos da Gestalt foi Kurt Lewin (1890-1947); seu trabalho tem importante aplicação no conhecimento evolutivo e influência na tomada de decisões humanas. “A aprendizagem é mais eficaz quando é um

processo ativo e não passivo”. Seu ciclo de conhecimento e aprendizagem, revisitado por Kolb (1984) poderia ser retomado como este ciclo objetivo: Experiência concreta → Reflexão → Conceituação → Experimentação → Nova Experiência concreta.

### A Complexidade

O pensamento complexo define que algumas partes da experiência humana não são capazes de serem classificadas ou reduzidas. Como em Morin (1994), uma jornada em busca de uma forma de pensar que respeite a multidimensionalidade, a riqueza, o mistério da realidade e saiba que as decisões determinantes - pelo cérebro, pela cultura, pela sociedade, pela história - que são essenciais para todo o pensamento, sempre co-determinam o objeto do conhecimento. Isso é o que eu chamo de pensamento complexo.

### A Inovação pelo Usuário

Von Hippel (1986) identifica que muitas ações inovadoras são, na prática, desenvolvidas ou refinadas, por usuários, clientes, consumidores. A contribuição dos usuários é que gerou a melhoria dos produtos e serviços. O conceito principal aqui é articular pessoas com interesses especiais e passionais. Paixão é o que legitima, motiva, mobiliza e impulsiona pesquisas e ações práticas de aplicação. Só focamos algo quando nossa atenção é mobilizada e um processo de imersão e exploração do problema é efetivado – como Lewin dizia: "se você quer realmente entender algo, tente mudá-lo.

O papel de aquisição, difusão e criação de informações apoiará uma cadeia cognitiva para entender a estratégia organizacional e associará esses fatores externos que moldarão a estratégia inovadora da empresa. Esses fatores internos e externos, ao mesmo tempo em que são colocados juntos, trabalham como um mecanismo inovador para criar e trocar conhecimento para a inovação.

Esta é uma das bases de abordagem deste artigo, focalizando a lógica de construir modelos fluidos capazes de lidar com rotinas baseadas em conhecimento:

- grupos colaborativos;
- desenvolvimento individual;
- reuniões interacionais; e
- equipes especializadas;

### ***C-Strat* e as Representações Sociais**

A representação social é uma forma de conhecimento socialmente elaborada e partilhada, tendo uma visão prática e concorrente da construção de uma realidade comum a um conjunto social.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> JODELET (1989, p.36).

Tais representações, fenômenos complexos e dinâmicos, constituem a atividade das múltiplas interações na construção dinâmica do tecido social, tendo, nesse sentido, ambas as dimensões de objeto e objetivo construtor.

O conceito de representação parte da premissa que “cada um de nós vive dentro de um mundo fechado e tenta reproduzir nos outros comportamentos que confirmem as ideias preconcebidas que fazemos deles; na verdade, criamos essas informações. Uma vez que essas informações se manifestem, elas confirmam as coordenadas iniciais do nosso mundo individual e perpetuam-no”<sup>7</sup>.

Esse conceito de representação coletiva ou social criado por Émile Durkhëim<sup>8</sup> ganhou novos contornos na visão de Serge Moscovici<sup>9</sup>, o qual estabeleceu um modelo esquemático: [O-S-O-R]<sup>10</sup>, onde identifica o organismo, núcleo de representação, como centro atividade construtiva do indivíduo<sup>11</sup>, onde tanto o estímulo como a resposta resultam da interação entre as dimensões internas e externas do indivíduo na relação com o meio externo. “Nesse sentido, as representações são fatores produtores de realidade, de-

---

<sup>7</sup> SÊGA (2000).

<sup>8</sup> Em ‘*Da divisão do trabalho social*’, de 1893, o autor já coloca questões sobre as relações entre os indivíduos e sua representação em agrupamento - a coletividade.

<sup>9</sup> MOSCOVICI (1961).

<sup>10</sup> A abreviação corresponde às iniciais: ‘Organism – Stimulus – Organism – Response’.

<sup>11</sup> MOSCOVICI, 1988, p.226.

terminando a forma como o indivíduo interpreta a situação e como lhe responde.”<sup>12</sup>

Enquanto **sistemas de interpretação**, as representações sociais regulam a nossa relação com os outros e orientam o nosso comportamento. Tais representações teriam a força de intervir “em processos tão variados como a difusão e a assimilação de conhecimento, a construção de identidades pessoais e sociais, o comportamento intra e intergrupar, as ações de resistência e de mudança social”.<sup>13 14</sup>

A representações sociais, dessa forma, estruturam-se como guias focais e irão funcionar como **mantenedoras da identidade** e condutoras do comportamento social em determinado contexto, em um processo contínuo de modelagem e remodelagem de seus alicerces cognitivos.

Na concepção original de Durkheim<sup>15</sup> um fenômeno social só se estabelece, ou seja, gera novas representações coletivas quando se configuram como

---

<sup>12</sup> CABECINHAS, R. (2004, p.127).

<sup>13</sup> CABECINHAS (2004) depois de JODELET (1989: 36-37).

<sup>14</sup> When we study social representations, what we are studying are human beings asking questions and looking for answers, human beings who think, not just handle information or act in a certain way” (Moscovici, 1981, p.182).

<sup>15</sup> Para Durkheim (1989: 38; 46) as representações coletivas exprimiriam um ideal coletivo impessoal e estável, tendo como base as normas e razões religiosas, presentes na “raiz dos nossos julgamentos” (normas e valores fundamentais para configuram o que seria “a essência da inteligência”) que teria como objetivo “dominar e envolver todos os outros conceitos”, ao passo que estes “dominam toda nossa vida intelectual”.

uma (nova) referência simbólica, **carregada de valor** e sustentada pela estrutura coletiva maior.

Em sua evolução conceitual tais representações, no entanto, como apontado por MOSCOVICI (1981, p.183), seriam os fundamentos de uma (nova) ‘sociedade pensante’, onde “indivíduos e grupos não são receptores passivos, mas, sim, pensadores autônomos, que estão, constantemente, produzindo e comunicando representações.”

Dessa forma, acontecimentos sociais, eventos científicos, fatos culturais ou ideológicos, seriam, na verdade, “alimento para o pensamento”, matéria-prima para a construção de **sub-estruturas sociais**.

Esse universo de interface e modelagem entre conceitos e valores individuais somados em uma perspectiva coletiva, psicossociológica, é composta por crenças, atitudes, hábitos, história, opiniões e características comportamentais de extrema complexidade.

### **As Bases para a Cognição de Grupo**

As investigações de DOISE (1984) sugerem quatro níveis contextuais de categorização que podem funcionar como dimensões complementares para articulação, sistematização e análise das representações sociais:

Intra-individual – sistema de percepção	Inter-individual – sistema de interação
Posicional – sistema comportamental	Ideológico – sistema de valor

Para o autor, essas categorizações auxiliam a identificar e estabelecer os elementos nucleares e periféricos componentes das representações.

As características fundamentais das representações, apontadas por JODELET (1990), reforçam, de forma complementar, o delineamento desses elementos como ferramentas para melhor compreensão do fenômeno social; dessa forma, baseado no autor, a representação social tem dimensões funcionais de caráter:

comunicativo	simbólico
imagético	construtivo
perceptivo	autônomo
sensorial	criativo

Essa estrutura de natureza dinâmica seria regida<sup>16</sup> por dois processos sequenciados: a objetivação e a ancoragem. A primeira tratando basicamente da aquisição de novo objeto de representação, onde a nova informação é codificada, valorizada e retida. “A ancoragem serve à instrumentalização do saber conferindo-lhe um valor funcional para a interpretação e a gestão do ambiente”.<sup>17</sup>

Os dois processos – objetivação e ancoragem – podem servir de ferramentas funcionais para o monitoramento da introdução de novos valores dentro de representações coletivas, uma vez que esses processos “servem para nos familiarizar com o ‘novo’, primeiro colocando-o no nosso quadro de referência, onde pode ser comparado e interpretado, e depois reproduzindo - o e colocando-o sob controle”<sup>18</sup>

Tais processos de formação e transformação do conhecimento – como ferramentas funcionais – permitem a compreensão de como os elementos representados podem contribuir para a caracterizações constitutivas e expressivas das relações sociais<sup>19</sup>. Tais características teriam, ainda, potencial para estabilizar, estimular, reduzir, acelerar e/ou promover a modificação ou construção de novas representações sociais.

---

<sup>16</sup> Segundo MOSCOVICI (1961).

<sup>17</sup> JODELET, (1989, p38-39).

<sup>18</sup> MOSCOVICI, (1981, p.192).

<sup>19</sup> MOSCOVICI, (1961).

A cognição social ou de grupo refere-se aos processos interindividuais de se perceber e pensar o contexto em que se vive, delineando, assim, uma ponte de inter-relações entre o que os indivíduos julgam, selecionam, interpretam, lembram e fazem com o intuito de determinar valor, estabelecer significado e tomar decisão.

Para DOISE (1992) numa perspectiva cognitiva, a importância e significação de uma representação estará associada e baseada em significações simbólicas próprias de um determinado campo social.

Uma estrutura de grupo só será efetiva e legítima quando esse conjunto de indivíduos, unidos por objetivos comuns<sup>20</sup>, de alguma natureza, se identifica e se percebe como elemento integrante de uma inter-relação de partilha, complementaridade e dependência.

A soma das competências individuais quando agrupadas em torno da intenção da realização de uma tarefa passa a se caracterizar como componente de um fenômeno social podendo, dessa forma, ser classificada como competência coletiva.

Nessa complexa soma de competências, algumas características individuais irão promover resultados mais ou menos efetivos e, nesse sentido, a qualidade do composto cognitivo individual – competências sociocomportamen-

---

<sup>20</sup> Tais objetivos comuns acabam por definir fronteiras de distinção entre grupos com outros objetivos.

tais, técnico-operacionais e estratégicas – estarão diretamente relacionadas com os resultados estratégicos alcançados.<sup>21</sup>

A busca de uma plasticidade dessas características seria passível de ser delineada seguindo as tentativas de mapeamento das competências estratégicas organizacionais durante as duas últimas década. Esses elementos cognitivos com maior carga de positividade, por serem identificados como orientadores de ações estratégicas efetivas, passam a ser consideradas competências de caráter estratégico, delineando, assim, elementos de uma cognição estratégica.

Torna-se necessário entender a gestão de competências como uma questão estratégica e sistêmica não apenas específica e individual (GOMES (2004).

A metodologia *C-Strat* busca a potencialização dos processos de aquisição do conhecimento, melhorando as possibilidades de tomar decisões, estimulando o desempenho e a motivação dos indivíduos, de forma sistêmica.

A sistematização e documentação de elementos estratégicos vinculados aos projetos permitem modelagens multimodais sobre o conhecimento tácito individual e a cultura coletiva de dado ambiente social, estimulando a aprendizagem, estimulando a integração e o consenso.

---

<sup>21</sup> Baseado em conceituações de PRAHALAD e HAMEL, 1994; TURNER e CRAWFORD, 1994; JAVIDAN, 1998

Na dimensão dos negócios, a *C-Strat* desenha as bases para os processos de desenvolvimento de produtos e serviços com maior amplitude de aceitação e cria as condições essenciais para o estímulo ao trabalho em equipas inovadoras, fundamentais para a manutenção de vantagens competitivas.

A metodologia baseia-se em ciclos espirais de documentação de dados, geração de informação e visualização em distintos formatos, oferecendo múltiplas possibilidades de acesso, interação e integração dos dados. O processo se estrutura em dinâmicas de *hot groups* focados na direção das questões fundamentais de dado contexto.

No caso específico, como forma de esquematização, podemos elencar os atores e fatores críticos principais do contexto do problema:

## Referências

- BRUNDTLAND REPORT. Our Common Future. (the General Assembly in its resolution 42/187). Oxford University Press, 1987.
- CABECINHAS, R. (2004) Representações Sociais, Relações Intergrupais e Cognição Social. *Paidéia*, vol. 14 (28), 125 -137.
- CHANLAT, J-F (org.) (1996) O indivíduo na organização. S.P.: Atlas – ed. 2008.
- DAVENPORT, T. Thinking for a Living (How to Get Better Performance and Results from Knowledge Workers. Harvard Business School Press, 2005.
- DOISE, W. (1984). *Social representations, intergroup experiments and levels of analysis*. Em R. Farr & S. Moscovici (org.), *Social Representations*. Cambridge: University Press.
- DOISE, W. (1992). *L'ancrage dans les études sur les représentations sociales*, *Bulletin de Psychologie*, XLV (405), 189-195.
- DRUCKER, P. Managing in Turbulent Times. New York: Harper & Row, 1980.
- DRUCKER, P. The Age of Discontinuity. New York: Harper & Row, 1969.

DRUCKER, P. *The New Realities: In Government and Politics, in Economics and Business, in Society and World View*. New York: Harper & Row, 1989.

DRUCKER, P. *The Practice of Management*. New York: Harper & Row, 1954.

DURKHEIM, É. (1989). *As formas elementares de vida religiosa*. São Paulo, Edições Paulinas.

DURKHEIM, É. (1970). *Sociologia e filosofia*. São Paulo, Ed. Forense.

EGEA, Henri (2001) *Another Management: Management by the Finalities*. Paper presented at the RTO HFM Specialists' Meeting on "Human Factors in the 21st Century", Paris, France, 11-13 June 2001, and published in RTO-MP-077, 2001.

FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. (2001) *Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira*. São Paulo: Atlas.

GOMES, C.; GOUVÊA, M.; AMORIM, W. (2004) *A competência estratégica nas organizações*. FACEF Pesquisa, vol. 7, nº2, p.5-17.

JAVIDAN, M. (1998) *Core competence: what does it mean in practice?* Long Range Planning, v. 31, n. 1, p. 60-71.

JODELET, D. (1989). *Les Représentations sociales: un domaine en expansion*. Les

JODELET, D. (1990) *Représentation sociale: phénomènes, concept et théorie*. In: *Psychologie sociale*. Paris: PUF.

LAVE, J. *Cognition in practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEWIN, K. *Action research and minority problems*. J. Soc. Issues 2(4): 34-46, 1946.

MALONE, T. W. *The Future of Work: How the New Order of Business Will Shape Your Organization, Your Management Style, and Your Life*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2004

MORIN, E. *La complexité humaine*. [Human complexity]. Paris: Flammarion, 1994.

MOSCOVICI, S. (1961). *La Psychanalyse, son image et son public*. Paris: Press Universitary de France.

MOSCOVICI, S. (1981). *On social representations. Social Cognition – Perspectives on Everyday understanding*. London: Academic Press.

MOSCOVICI, S. (1988). *Notes towards a description of social representations. European Journal of Social Psychology, vol.18, 211-250*.

PORTER, M. *Competitive Startegy*. N.Y.: Free Press, 1980.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. (1994) *Competindo para o futuro*, Escola de negócio de Harvard, Boston.

- REIS FILHO, P. Do pensamento do design ao design do pensamento. RJ: PoD, 2012.
- REIS FILHO, P.; da ROCHA E SILVA, A. The gentrified version of the Bossa-Nova dream - the process of change of the beach environment in Rio de Janeiro. In: *Resorting to the coast - tourism, heritage and cultures of the seaside*, 2009, Blackpool. Leeds: Centre for Tourism and Cultural Change, Leeds Metropolitan University, 2009. v.1.
- REIS FILHO, P.; ROCHA, A.B. The gentrified version of the Bossa-Nova dream – the process of change of the beach environment in Rio de Janeiro. Leeds Metropolitan University-Centre for Tourism and Cultural Change *Resorting to the Coast: Tourism, Heritage and Cultures of the Seaside*, 2009.
- REIS FILHO, Paulo de Oliveira . Modelo Virtual de Ambiente Cognitivo para Suporte à Tomada de Decisão. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. LAMCE/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2007.
- représentations Sociales*. Paris: Press Universitary de France. *Apud* CABECINHAS, R. (2004) Representações Sociais, Relações Intergrupais e Cognição Social. *Paidéia*, vol. 14 (28), 125 -137.
- ROGOFF, B. *Apprentice in thinking: cognitive development in social context*. NY: Oxford University Press, 1990.
- SÊGA, R. (2000) O conceito de representação social nas obras de Denise Jodelet e Serge Moscovici. *Anos 90*, n°13, Julho, p.128-133.
- TURNER, D.; CRAWFORD, M. (1994) *Managing current and future competitive performance: the role of competence*. In: HAMEL, G. e HEENE, A. (eds.), *Competence-based Competition*. Chichester: John Wiley & Sons, 1994. p. 241-63.
- VON HIPPEL, E. "Lead users: a source of novel product concepts", *Management Science*: 791–805, 1986.
- WENGER, E. *Communities of Practice, Learning, Meaning and Identity*. Etienne Wenger, Cambridge University Press, 1989.
- WENGER, Etienne. <http://www.ewenger.com/theory> (Oct/2009).

## Capítulo 3

### *C-Strat* – Processo de Depósito

O processo de depósito dessa ferramenta teve início em abril de 2008 e foi fruto de uma série de reuniões com o escritório especializado em propriedade intelectual da Coppe/UFRJ. O processo, por conta das limitações orçamentárias da Universidade, teve que ser interrompido.

#### **O Processo**

##### **1) *título***

Ferramenta Cognitiva de Apoio à Decisão Estratégica – **C-STRAT**

##### **2) *campo técnico*** – o que é e para que serve?

## A Ferramenta

A **C-STRAT** trabalha reunindo dados estratégicos, de tal forma abrangente, que é capaz de atender às características cognitivas dos distintos grupos envolvidos em um projeto ou negócio. Dessa forma, oferece ganho de performance, motivação e produtividade.

## A Matriz de Relações Críticas

A base da **C-STRAT** é a elaboração de uma matriz que acumula informações advindas das distintas áreas funcionais:

<b>área funcional</b>	<b>setor profissional</b>
escopo do negócio	<b>administração, estratégia</b>
finanças	<b>administração, contabilidade, estratégia</b>
operações	<b>administração, engenharia, design</b>
recursos humanos	<b>administração, comunicação</b>
marketing	<b>administração, comunicação, engenharia, design</b>
<i>stakeholders</i>	<b>administração, estratégia, comunicação, marketing</b>
escopo do setor	<b>administração, estratégia, marketing</b>

Esse conjunto de informações gera um banco de dados expansível e multimodal, possibilitando uma oferta de interfaces com distintas formas navegação, exploração e interação de informações.

### **Visualização de Dados**

Pressupõe a visualização através de *softwares* com inteligência orbital, onde o objeto central 0,0,0, se adapta durante a navegação.

O *software* deve, ainda, ter capacidade para disponibilizar as tabelas, textos, imagens e gráficos, referentes ao conteúdo gerado.

Para o ganho de dinâmica e agilidade, a ferramenta traz o pressuposto da mobilidade, o *software* deve ser, portanto, passível de ser adaptado à sistemas do tipo '*handhelds*'.

### **O Escopo**

A ferramenta pode ser direcionada à diferentes níveis funcionais, podendo ser suporte de decisões nos níveis estratégicos, táticos e operacionais.

A **C-STRAT**, apesar de orientada para decisão, por gerar um grande banco de dados, pode ser utilizada como instrumento de inteligência organizacional, uma vez que traz o pressuposto da documentação e atualização de dados.

Da mesma forma, pode servir de base para simulações de cenários, portanto, se fazendo de ferramenta de análise estratégica e de suporte para treinamento.

*Softwares* como o OCTAVE (<http://www.gnu.org/software/octave>) e o TULIP (<http://www.tulip-software.org>), ambos GPL (*General Public License*) se propõe a organizar os dados nos formatos de visualização comentados.

### 3) *técnicas anteriores*

#### **Estado da Arte**

As buscas mais amplas foram feitas no **INPI** (<http://www.inpi.gov.br>) e **US Patents**

(<http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html>). Foram consultadas as palavras-chaves das áreas disciplinares que compõe o escopo da FCSDE, como: DECISÃO, GESTÃO, ESTRATÉGIA, VISUALIZAÇÃO, COGNIÇÃO, INOVAÇÃO e DESIGN. Desse conjunto, não foi encontrado nenhum material técnico similar à proposta do **COGSTRAT**:

## **Patentes**

### ***INPI***

Processo / Depósito / Título

**PI9901366-5** 19/04/1999 METODOS PARA VISUALIZAÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES ENTRE SERIES DE GRAFICOS RELACIONADAS

Método para apresentação das mudanças de estrutura, ao longo do tempo. As transformações baseadas em valores incluem cores dos nós e escalonamento da dimensão física na medida em que os gráficos se expandem ou se contraem. Os estados de um mapa em vários momentos são representados como uma série de gráficos relacionados, produzindo um gabarito, onde a cada nó é atribuída uma única posição de *layout*.

**PI0207958-5** 07/03/2002 METODO PARA OBTER UM NIVEL DE DESEMPENHO COGNITIVO; SINAL DE DADOS; METODO PARA FORNECER UM NIVEL DE DESEMPENHO COGNITIVO; SINAL DE DADOS DE COMPUTADOR; SISTEMA PARA MONITORAR O NIVEL DO DESEMPENHO COGNITIVO DE CADA UM DENTRE UMA PLURALIDADE DE INDIVIDUOS; APARELHO PARA FORNECER UM NIVEL DE DESEMPENHO COGNITIVO; E APARELHO PARA OBTER UM NIVEL DE DESEMPENHO COGNITIVO A PARTIR DE UM DISPOSITIVO EXTERNO

Descreve-se um aparelho e um método para prognosticar o desempenho cognitivo de um indivíduo, baseado em fatores que incluem, de preferência, histórico do sono, a hora do dia, e as atividades do indivíduo. O método facilita a criação de curvas de desempenho cognitivo previsto, que permitem que um indivíduo ajuste suas horas de sono, para produzir níveis mais altos de desempenho cognitivo. O método facilita também a reconstrução dos níveis passados de desempenho cognitivo, baseado no histórico do sono.

**PI9910133-5** 21/04/1999 PROCESSO DE GESTAO DE OBJETOS EM UMA REDE DE COMUNICAÇÃO E DISPOSITIVO DE APLICAÇÃO

A invenção tem por objeto um processo de gestão distribuída de um catálogo de objetos em uma rede de comunicação. Podendo listar de objetos, coletar respostas e transmitir informações.

**PI9304748-7** 17/11/1993 DISPOSITIVO PARA O PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES PERMITINDO A GESTAO DE UM RECURSO INFORMATIVO POR UM SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO

Permite, por intermédio de um protocolo padrão, o diálogo entre um sistema de administração e os recursos disponíveis.

**PI9608917-2** 10/06/1996 SISTEMA DE PLANEJAMENTO ALIMENTADO POR ESTRATEGIA E PROCESSO OPERACIONAL

O sistema é proporcionado a partir da construção de um plano que define uma pluralidade de estratégias e operações. O instrumento de planejamento é operável para identificar uma série de problemas por comparações e relações com as bases originais. A interface permite a interação para ajustes ao longo do processo.

**PI9403794-9 16/09/1994 SIMULADOR ESTRATEGICO**

O simulador é um jogo montado sobre uma base de quadrículos e a partir da utilização de peças que se deslocam no decorrer do jogo. As peças são divididas em 3 grupos, sendo eles: de infantaria e engenharia; peças míssil e avião; e peça helicóptero. O objetivo é potencializar a capacidade cognitiva do jogador.

***US Patents***

Process/Title

**7,162,701** *User interface for a decision support system*

Mecanismo de busca e interface da informação que utiliza método que permite a navegação hierárquica, mostrando o quadro geral e permitindo o detalhamento da informação de acordo com o objetivo da busca.

**7,130,805** *Method and apparatus for generating progressive queries and models for decision support*

A invenção provê sistemas adaptativos para sustentar um sistema de tomada de decisão, melhorando a performance de tempo e resultado. O sistema prioriza valores de dados, direcionando a aquisição, representação e transmissão, de forma progressiva e otimizada.

**6,957,202** *Model selection for decision support systems*

Modelo de seleção de dados baseado em classificação Bayesiana. Em um super-modelo abrangente, associa os sub-modelos componentes de uma solução, seguindo orientações informacionais focadas. O sub-modelo integra informações adicionais na composição do sistema de decisão.

**6,931,392** *Real-time decision support system*

Sistema de apoio à decisão em tempo real, incluindo meios para receber consultas complexas colocados por uma pluralidade de usuários e meios para fornecer para cada uma das consultas. O sistema processa a base para disponibilizar um resultado condicionado pela consulta.

**6,697,808** *Method and system for performing advanced object searching of a metadata repository used by a decision support system*

Métodos e sistemas são fornecidos para o uso em uma busca de um repositório de metadados. A orientação para o armazenamento de dados é focada num sistema de apoio à decisão. A consulta define a procura dos objetos que vão satisfazer os critérios de pesquisa.

**6,631,362** *General decision-making support method and system*

Para identificar a melhor escolha de um conjunto de alternativas, os usuários descrevem características da busca, definindo um valor-alvo para a função dos critérios e estabelece um nível de conhecimento sobre estes. O sistema calcula a utilidade esperada para cada alternativa possível, gerando uma probabilidade para cada alternativa, na busca da melhor escolha.

**6,338,055** *Real-time query optimization in a decision support system*

Sistema e processo de avaliação de eventos para um sistema de apoio à decisão em tempo real. Tem início a partir da definição dos critérios da consulta apresentados pelos usuários, onde cada consulta, busca resultados otimizados.

**6,151,582** *Decision support system for the management of an agile supply chain*

Sistema de apoio à decisão para a gestão de cadeia de suprimentos ampla incluindo fornecedor e cliente. O sistema realiza a análise de dados para apoiar decisões de planejamento e permite a coordenação de pedidos de serviços e a visualização da informação.

**5,940,816** *Multi-objective decision-support methodology*

Método computacional para suporte à decisão. Analisa e indica melhores caminhos para a solução de problemas, através da incorporação de fatores e considerações específicas.

**5,787,283** *Framework for manufacturing logistics decision support*

Ferramenta de suporte à decisão, incluindo um instrumento que reúne meios de proporcionar ao objeto-alvo todo um conjunto de representações relacionais de atributos e propriedades acerca da estrutura logística.

**5,742,776** *Decision support system*

Sistema de suporte à decisão baseado na documentação e arquivamento de históricos de decisão. A lógica estrutura-se em sistemas acumulativos e comparativos de busca de melhores alternativas. O sistema pressupõe a alimentação interativa de dados.

**5,596,502** *Computer system including means for decision support scheduling*

Sistema de apoio à decisão baseado em visualização cúbica. Relaciona e classifica recursos, suplentes potenciais, materiais, operação e tempo. Exibe mapa 3D para visualização e tomada de decisão.

**5,274,749** *Interpretative system for systematic learning and support for decision-making*

O método se propõe a interpretar e direcionar possíveis soluções através do estabelecimento de metas semânticas – sinônimos, associações, generalizações e palavras-chaves.

## 5,175,797 *Learning type decision support system*

Método de um sistema para apoio à decisão e melhoria da aquisição de conhecimento. O sistema é composto por um módulo de aprendizagem e um módulo de assessoria, onde a manipulação de valores referentes aos dados são arquivadas e manipuladas com a lógica de busca de um dicionário simbólico.

Além do material analisado como base da pesquisa de estado da arte, algumas metodologias e ferramentas se destacam, ora como base conceitual, ora como conceituação paralela, ora como suporte complementar ao desenvolvimento e ao escopo da *C-Strat*.

### **Ferramentas**

#### ***Softwares de Suporte à Decisão***

TreeAge - <http://www.treeage.com>

ChoiceTree - <http://www.arkansoft.com/ChoiceTree.html>

Decision Assistant - <http://www.bizpeponline.com/DecisionAssistant.html>

Decision Engine - <http://www.transparentlogic.com/landingpages/campaign/decisionengine>

InfoRapid Knowledge Map - <http://www.inforapid.de/html/english.htm>

MetaScient Self Empowering Knowledge System - <http://www.msoracle.com>

Decision Tree Based Rules - <http://www.transparentlogic.com>

Free Flowcharting Tool - <http://www.smartdraw.com>

Decision Tables - <http://www.VillanovaU.com>

FlowChart.NET Control - <http://www.mindfusion.org>

Free Financial Workbook - <http://www.Ameriprise.com>

Flow Chart - <http://www.pacestar.com/edge>

Dundas Data Visualization - <http://www.dundas.com>

Advanced Visual System - [http://avs.com/index\\_g.html](http://avs.com/index_g.html)

Decision Tree - <http://www.dtreg.com>

ER Diagram Generator - <http://www.aquafold.com>

A ferramenta pressupõe a utilização de softwares de visualização dinâmica, onde as imagens expostas nessas interfaces, caracterizam as relações críticas trabalhadas. Os mapas visuais, tratados como modelos de pensamentos, buscam representar a maneira como as informações se relacionam. A estrutura dessas conexões representa um caminho de associação e retenção de informação eficaz para a assimilação de dados.

*Visual Thinking* - [www.logo.com](http://www.logo.com)

O pensamento visual é uma proposta baseada em mapas visuais, os quais seriam a chave para organização e compreensão da estrutura de informações complexas.

**Projeto Croquet** - <http://www.opencroquet.org>

O Projeto *Croquet*<sup>35</sup> é um consórcio internacional que tem por objetivo promover o desenvolvimento colaborado de um software de plataforma aberta, feito para proporcionar aplicações *multi-users* de forma colaborativas.

*Business Intelligence* - <http://www.decideo.com>

O *BI* é habilitado para a obtenção e distribuição de informações geradas a partir de dados operacionais, históricos e externos, visando a proporcionar subsídios para a tomada de decisões gerenciais e estratégicas, a partir do entendimento e percepção dos universos das finanças, dos processos e das pessoas associadas a um projeto.

*The Brain Enterprise Knowledge Platform* -

<http://www.thebrain.com/lps/kmkm>

Busca conectar pessoas, processos e informação num formato de interface colaborativa, fornecendo o acesso a todos os recursos da informação, criando uma vista panorâmica e conceitual dos processos do negócio, através de *links* de relacionamentos.

*Ambient Device* - <http://www.ambientdevices.com>

Baseando-se na grande quantidade de dados que nos chega por variados meios, bombardeando o cérebro e dificultando o raciocínio a *Ambient Device* propõe-se a mapear e oferecer à seus clientes, informações com uma abrangência cognitiva customizada.

### **Pensamento Crítico**

Baseado nas definições de ENNIS (1996) e MERTES (2002) o modelo do Pensamento Crítico propõe que os aspectos afetivos, conotativos e ambientais do pensamento devem ser considerados como críticos para os processos cognitivos, seguindo uma sequência de *inputs* como a seguir:

Tabela - Encadeamento Conceitual do Pensamento Crítico.

<b>Estabelecimento de Necessidade</b>					
Estímulo Gerado	Argumentações Associadas	Proposição Mental	Disposição Afetiva	Pensar Crítico	Nova Opinião
<b>Aquisição de Conhecimento</b>					
Opinião Estabelecida	Informações Episódicas	Fluxo de Memória	Formulário Semântico	Associação de Imagens	Geração de Visualização
<b>Feedback Ambiental para Novo Estímulo</b>					

## **Taxonomia de Benjamin Bloom**

É uma proposta de classificação dos tipos de aprendizagem: cognitivo, emocional e psicomotor, orientado por ações verbais.

Cognitivo: Conhecimento; Compreensão; Aplicação; Análise; Síntese; Avaliação.

Emocional: Recepção; Resposta; Valorização; Organização; Internalização de Valores.

Psicomotor: Percepção; Resposta Conduzida; Automatismos; Respostas Complexas; Adaptação; Organização.

**IIGSS** - [www.iigss.net](http://www.iigss.net)

Com base no Pensamento Sistêmico, trabalha com o objetivo de convergir o conhecimento humano aplicado, associando na forma árvores hiperbólicas agrupamentos do conhecimento ao longo do tempo, trabalhando com princípios cognitivos de diferenciação cromáticas e temáticas.

**TRIZ – Método dos Princípios Inventivos de Altshuller** –  
<http://www.triz.org>

O método dos princípios inventivos envolve a utilização de parâmetros de engenharia e princípios inventivos – seguindo as sugestões de possibilidades de solução para um determinado problema. 1) Segmentação ou fragmenta-

ção; 2) Remoção ou extração; 3) Qualidade localizada; 4) Assimetria; 5) Consolidação; 6) Universalização; 7) Aninhamento; 8) Contrapeso; 9) Compensação prévia; 10) Ação prévia; 11) Amortecimento prévio; 12) Equipotencialidade; 13) Inversão; 14) Recurvação; 15) Dinamização; 16) Ação parcial ou excessiva; 17) Transição para nova dimensão; 18) Vibração mecânica; 19) Ação periódica; 20) Continuidade da ação útil; 21) Aceleração; 22) Transformação de prejuízo em lucro; 23) Retro-alimentação; 24) Mediação; 25) Auto-serviço; 26) Cópia; 27) Uso e descarte; 28) Substituição de meios mecânicos; 29) Construção pneumática ou hidráulica; 30) Uso de filmes finos e membranas flexíveis; 31) Uso de materiais porosos; 32) Mudança de cor; 33) Homogeneização; 34) Descarte e regeneração; 35) Mudança de parâmetros e propriedades; 36) Mudança de fase; 37) Expansão térmica; 38) Uso de oxidantes fortes; 39) Uso de atmosferas inertes; 40) Uso de materiais compostos.

*Design Structure Matrix* – [www.dsmweb.org](http://www.dsmweb.org)

Trabalha com o objetivo de avaliar o impacto que cada atividade e a forma como estes influenciam os vários elementos do sistema industrial, permitindo a análise e leitura de todo escopo do problema e seu macro-ambiente.

É um sistema de modelagem que possui duas grandes linhas operacionais. Primeiramente, ela pode representar um grande número de elementos de um sistema e suas relações. Depois, em segundo, funciona como base de análise técnicas, que podem ser usados para melhorar a estrutura do sistema.

***Balanced Score Card*** – [www.balancedscorecard.org](http://www.balancedscorecard.org)

A ferramenta oferece três elementos críticos fundamentais para as organizações. Primeiro proporciona uma visão compartilhada sobre a empresa e seu ambiente, dessa forma, funciona como um elo de comunicação, ao passo que converge, num modelo global, ações localizadas aos objetivos da empresa ou unidade de negócios. Segundo oferece um sistema de *feedback* capaz de avaliar, analisar, experimentar e validar os conceitos estratégicos orientadores das metas. E em terceiro lugar, decorrente do anterior, proporciona a revisão da estratégia, ou seja, oferece subsídios para na alteração dos conjuntos de metas estabelecidas, ajustando a direção estratégica.

### **Escala de Diferencial Subjetivo**

As mais adotadas são as escalas LIKERT e a do DIFERENCIAL SEMÂNTICO. Em ambos os casos o conceito é a associação de valores, numéricos ou conceituais, para classificar observações individuais, seja de lei-

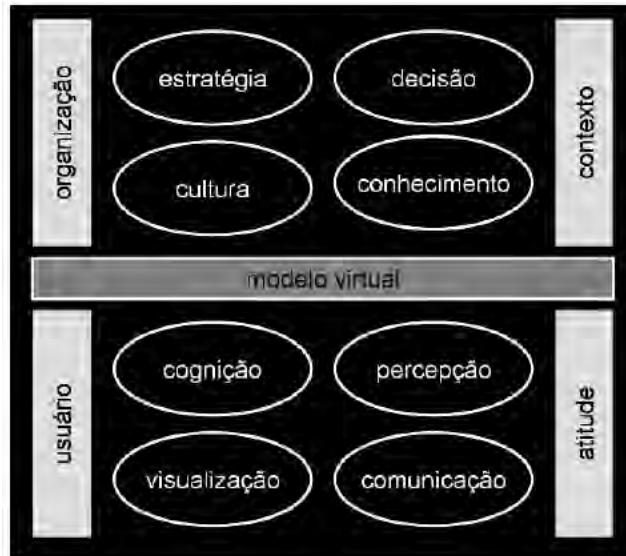
gos, seja de especialistas. Esse processo permite transformar uma soma de enfoques subjetivos em dados numéricos/estatísticos.

#### **4) *descrição detalhada do invento***

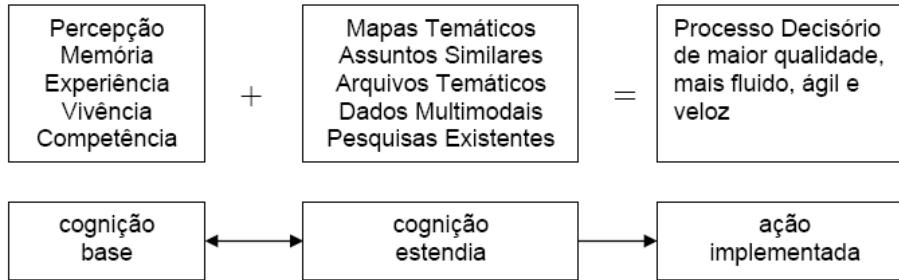
##### **Histórico**

##### **A Ferramenta como ‘Hiperextensão’**

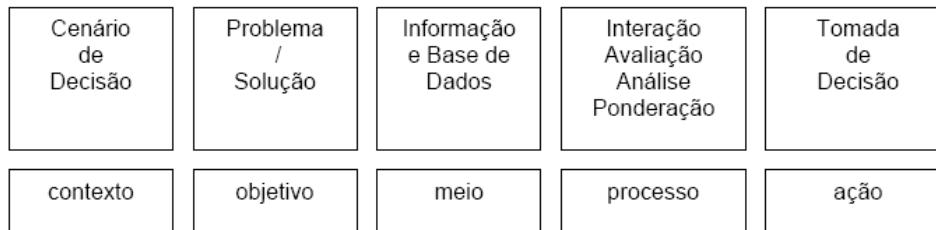
A proposta da ferramenta é o auxílio à tomada de decisão; busca ser um complemento ao processo de heurística e raciocínio sobre questões complexas, servindo, nesse sentido, como uma ‘hiperextensão’ do cérebro, uma vez que oferece um amplo suporte informacional sobre o problema em questão. O modelo gerado será orientado, então, para funcionar como um sistema de auxílio à decisão, convergindo competências e qualidades como a seguir: flexível e adaptável a diferentes contextos; potencializador de metodologias e ferramentas existentes; facilitador dos sistemas de controle de processos organizacionais; identificador de *stakeholders* e seus ambientes; sustentador de diferenciais e vantagens competitivas; orientador de pensamento estratégico; condutor de planejamento estratégico, visualizador de mapas de posicionamento estratégico e ambiental; mapeador de cenários; integrador tático para tomada de decisões consensuais; concentrador de dados críticos multimodais; estruturador de sistemáticas operacionais.



## Estrutura Conceitual do Modelo



## Simulação do Processo Mental Estendido



## Esquemática do Processo Mental

### Sistemática

O uso da ferramenta, o agente decisor e/ou conjunto de decisores devem seguir algumas rotinas. A primeira delas é delinear o composto estratégico, que vai orientar e situar o negócio em questão em seu meio. Isto será feito com as orientações aos seguintes apontamentos:

A análise ambiental, onde é percebido e identificado o cenário no qual o negócio se estabelecerá;

- A declaração da missão, onde se estabelece qual a razão de ser do negócio;
- Os valores, que são destacados os pressupostos, ideias, crenças e convicções do corpo executivo, os quais orientarão as decisões do negócio;
- A visão, que, apontando para as melhores projeções de futuro, para onde o negócio pode evoluir;
- Os objetivos, onde são traçados os resultados a serem alcançados para o cumprimento das premissas estratégicas apontadas;
- As metas, onde se estabelecem as etapas e prazos a serem efetivados ao longo do processo de alcance de resultados.
- O início do processo dá-se com a percepção e o entendimento do ambiente de contorno do escopo do problema por meio de quatro ferramentas para uma breve construção do cenário conjuntural.
- A metodologia ou ferramenta de suporte à tomada de decisão tem um caráter de prover uma variada e complementar gama de elementos de apoio, ora práticos e quantitativos ora subjetivos e qualitativos.

- A construção e convergência desses elementos – atores e fatores críticos – dá-se a partir da elaboração de intensa imersão no problema;
- Esse desenvolvimento funciona como um sistema focal especializado, uma vez que seria composto por uma equipe de agentes de distintas áreas do conhecimento, com experiências, objetivos e enfoques;
- A equipe multidisciplinar, observa, investiga, seleciona, hierarquiza, classifica e sistematiza as inter-relações gerais;
- A partir daí é gerada uma matriz de relações críticas e essenciais ao projeto ou negócio em questão.
- Fruto dessa colaboração, surge a necessidade de imprimir maior ênfase em determinados núcleos de inteligência e apoio cognitivo, os quais serão potencializados de acordo com os interesses (de cada caso) apontados como críticos.
- O *software* escolhido para o desenvolvimento, então, oferece apoio para visualizar, navegar e interagir com os dados, permitindo a conformação do macro-cenário crítico do negócio ou projeto. Permite, ainda, simular esse cenário com a alteração dos valores ponderados na matriz de relações críticas.
- O conjunto facilita e apoia a tomada de decisão nos vários níveis operacionais, sustentando a consistência dos objetivos estratégicos.

- O sistema serve como núcleo de registro documental da história e da cultura organizacional envolvida no negócio ou projeto.

## **Método**

### **O Modelo em Etapas**

As tarefas que envolvem as tomadas de decisão estão cada vez mais complexas e envolvem uma quantidade de dados cada vez maiores.

A metodologia estrutura-se, organizando os componentes situacionais, para auxiliar no suporte dos processos de apoio à decisão, oferecendo distintas formas de representação de conhecimento.

O processo tem a participação de Facilitadores Estratégicos (**FE**) que agem orientando e direcionando o trabalho dos Agentes Especialistas (**AE**), que, a partir da análise e estruturação de dados específicos dos Fatores e Atores Críticos do Problema (**FACP**), geram uma matriz de relações críticas.

A estruturação básica é feita seguindo o conceito de construção de uma árvore estratégica baseada em 5 Áreas Funcionais (**AF**) básicas: FINANÇAS; OPERAÇÕES; RECURSOS HUMANOS; MARKETING e *STAKEHOLDERS – FORMS*.

Para cada situação, o sistema deve ser alimentado de maneira específica, de acordo com o projeto, negócio ou a ideia de utilização prevista.

De forma genérica podemos segmentar as etapas operacionais da metodologia:

- a) Formulação do problema - o quê e porquê se precisa decidir?
- b) Determinação de um conjunto de ações potenciais - os atores geram alternativas.
- c) Elaboração da família coerente de critérios - conjunto de critérios para avaliar os efeitos causados pela ação no ambiente.
- d) Avaliação dos critérios - as linhas correspondem às ações a avaliar e as colunas representam os respectivos critérios de avaliação.
- e) Determinação de pesos dos critérios e limites de discriminação - os pesos numéricos da importância relativa de cada critério.
- f) Agregação dos critérios - avaliações dos diferentes critérios para cada ação.

Aos consultores facilitadores caberão a elaboração e a difusão de documentos mapeadores do processo, contendo os tópicos anteriores, de acordo com as orientações:

- Estudos de base;
- Proposição de ações potenciais;

- Proposição de critérios;
- Avaliação das ações potenciais;
- Proposição de um método de agregação;
- Fixação dos valores dos parâmetros;
- Proposição de análises de sensibilidade;
- Aplicação do método de agregação;
- Recomendação;
- Escolha das ações potenciais;
- Escolha dos critérios;
- Validação das avaliações;
- Integração das avaliações contestadas.

### **Etapa 1)**

#### **Estruturação Especialista Básica – EEB**

- 6 Agentes Especialistas (AE) – 3 internos e 3 externos, começam a trabalhar a formulação do problema (FP);
- é construído o Cenário Estratégico Interno – CEI;
- com a identificação do Escopo Estratégico do Negócio – EEN;

- com a explicitação do Cenário Competitivo Geral – **CCG**;
- com a caracterização dos Fatores e Atores Críticos envolvidos no Problema – **FACP**;
- com a orientação das características essenciais dos novos **AE** que complementarão a equipe – 3 elementos internos e 3 externos;
- os 6 atores especialistas passam a ser Facilitadores Estratégicos (**FE**);
- Documentação dos Dados – **DD**.

## Etapa 2)

### Identificação e Análise do Problema – **IAP**

- os 12 **AE** iniciam a imersão;
- os 6 **FE** orientam os trabalhos;
- com a Identificação de Atores e Fatores – **IAF**
- com o Mapeamento de Atores e Fatores – **MAF**
- com a Avaliação de Atores e Fatores – **AAF**
- com a Classificação Hierárquica de Atores e Fatores – **CHAF**
- e das demais causas e efeitos que conformam o problema;
- Documentação dos Dados – **DD**.

### Etapa 3)

#### Seleção Hierárquica dos Objetivos – SHO

- Segmentação dos Subsistemas Operacionais – SSO;
- Avaliação dos Problemas Específicos – APE;
- Delineamento das Estruturas Associadas – DEA;
- Delimitação das Fronteiras de Influência – DFI;
- Identificação das Relações Fundamentais – IRF;
- Mapeamento dos *Stakeholders* Potenciais – MSP;
- Classificação Hierárquico dos *Stakeholders* – CHS;
- Documentação dos Dados – DD.

### Etapa 4)

#### Discussão e Questionamento de Alternativas – DQA

- Análise final das proposições;
- Avaliação de Alternativas Críticas – AAC;
- Repasse dos caminhos potenciais;
- Documentação dos Dados – DD.

## Etapa 5)

### Matriz de Planejamento Genérico – MPG

- Descrição do Quadro Geral – **DQG** ;
- Suposições Relevantes;
- Indicadores Críticos – **IC**;
- Formas de monitoramento;
- Revisão de sobreposições;
- Agrupamentos Temáticos – **AT**;
- Magnitude dos Riscos – **MR**;
- Documentação dos Dados – **DD**.

## Etapa 6)

### Elaboração de Matriz de Relações Críticas – EMRC

A partir da (**DD**) das etapas anteriores: estruturação dos principais (**FACP**): identificação, caracterização e hierarquização dos (**FE**); análise das variáveis críticas – **VC**: explicitação das alternativas, méritos e desvantagens relativas a cada elemento crítico e tabulação para futuras classificações, decorre a identificação das linhas decisórias potenciais e a comparação entre ações que se pretendem comparar entre si, em termos dos méritos e desvantagens rela-

tivas, face a um conjunto de critérios de avaliação que são definidos de acordo com os pontos de vista dos atores.

O processo de avaliação pressupõe um trabalho de síntese e adaptação, onde os elementos mais sensíveis são destacados de acordo com seu potencial impacto, densidade informacional e as tendências estratégicas que foram se desenhando no mapa cognitivo gerado.

Segue a descrição dos passos procedurais necessários para dar início à utilização da ferramenta, onde cada um dos (AE) vai agir como um decisor.

A perspectiva do modelo não é criar um sistema fechado, onde o usuário fica preso e restrito a conceitos pré-estabelecidos, mas sim, oferecer a oportunidade de adequação dos atores e fatores críticos às dinâmicas setoriais e mercadológicas.

## **Passos**

<b>Passo 01</b>
-----------------

O decisor dá a sua visão do composto estratégico.

### **1ª) Suporte Cognitivo – Apoio à Construção Heurística.**

Onde são agrupadas informações referenciais de elementos determinantes, similares, associativos e/ou elucidativos do problema associado, como: defi-

nições estratégicas, palavras-chave, vocabulário semântico, ações similares e arquivos de apoio.

### **2ª) 5FM (Cinco Forças de Michael Porter) – Análise Ambiental**

Onde é identificada a força da pressão de cinco elementos estratégicos na conformação de um cenário de negócios:

- Grau de Rivalidade entre as Empresas Concorrentes (**REC**);
- Poder de Negociação dos Compradores (**PNC**);
- Poder de Negociação dos Fornecedores (**PNF**);
- Ameaça de Novos Entrantes na Competição (**ANE**); e
- Ameaça de Novos Produtos Substitutos (**ANP**).

### **3ª) Análise SWOT – Análise Estratégica**

Aqui são elencados os Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças que se identificam no cenário de negócios.

### **4ª) Análise PDCA – Checklist Operacional**

Aqui é aferida a evolução dos procedimentos operacionais em curso, em relação a Planejamento, a Desenvolvimento, à Checagem e à Ação.

### **5ª) Análise 5W+1H – Checklist Tático**

Agora serão identificados os atores e fatores principais, através das questões:

O quê?, Quando?, Quem?, Onde?, Por quê? e Como? (Why?, When?, Who?, Where?, Why? e How?).

### **Passo 02**

O decisor enquadra os setores críticos de seu negócio, dentro das Áreas Funcionais (AF) pré-estabelecidas pelo modelo: Finanças (F), Operações (O), Recursos Humanos (R), Marketing (M) e Stakeholders (S).

### **Passo 03**

O decisor identifica e aloca as Tarefas Operacionais (TO) nas respectivas Áreas Funcionais (AF) - FORMS.

### **Passo 04**

O decisor atribui Peso (P) para cada AF, podendo este, variar entre seis valores: 0,1; 0,2; 0,3;0,4;0,5; e 0,6; devendo sua soma ser igual a 1,0.

#### **Tabela de Atribuição de Peso**

<b>Dimensão Funcional</b>	<b>Peso</b>
F – finanças;	entre 0,1 e 0,6
O – operações;	entre 0,1 e 0,6
R – recursos humanos;	entre 0,1 e 0,6
M – marketing; e	entre 0,1 e 0,6
S – <i>stakeholders</i> .	entre 0,1 e 0,6
total	<b>1,0</b>

Cada dimensão funcional será representada no espaço na forma de sólidos coloridos e de forma proporcional aos valores a eles atribuídos.

### **Passo 5**

O decisor estabelece uma Classificação (C) de Diferencial Semântico para cada item, de acordo com o grau de importância a ele associado: (5) extremamente importante, (4) muito importante, (3) importante, (2) pouco importante e (1) quase sem importância.

### **Passo 6**

O sistema gera uma Ponderação (PD) a partir da multiplicação do Peso pela Classificação ( $P \times C$ ), como no exemplo da tabela a seguir:

#### **Tabela de Simulação do Processo de Ponderação**

<b>Sub-item funcional</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	<b>PD</b>
Orçamento operacional	0,20	5	1,00
Custos de produção	0,20	5	1,00
Custos variáveis	0,20	3	0,60
Administração de caixa	0,20	4	0,80
...	...	...	...
Incentivo às equipes	0,30	3	0,90
treinamento	0,30	5	0,90
Capacitação interna	0,30	5	1,50
Educação no trabalho	0,30	2	0,60

## **Passo 7**

Dá-se início à construção da Matriz de Relacionamentos Críticos (**MRC**), a partir do cruzamento das **TO** identificadas na sequência **FORMS**, onde cada item terá aferido seu grau de influência sobre todo o conjunto de fatores críticos.

O decisor assinala (**1**) para identificar uma Forte Influência (**FI**) sobre o outro. E assinala (**0**) para sinalizar um grau de Influência Fraca (**IF**). Vale lembrar que essas atribuições de intensidade, ocorrem após a seleção de um conjunto críticos de fatores, onde todos são relevantes.

## Tabela de Relações Críticas – Grau de Influência e Impacto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
7																				
8		<b>MARKETING</b>																		
9																				
10		matriz de relações críticas																		
11																				
12		<b>marketing</b>																		
13																				
14	1	administração de marketing			0,20	5	1,00													
15	2	posicionamento			0,20	5	1,00													
16	3	relações comerciais			0,20	4	0,80													
17	4	parceiros			0,20	4	0,80													
18	5	composto de marketing			0,20	4	0,80													
19	6	produto			0,20	5	1,00													
20	7	variante			0,20	3	0,60													
21	8	qualidade			0,20	5	1,00													
22	9	durabilidade			0,20	3	0,60													
23	10	forma			0,20	4	0,80													
24	11	características técnicas			0,20	3	0,60													
25	12	tamanho			0,20	3	0,60													
26	13	embalagem			0,20	5	1,00													

### Passo 8

A partir daí o sistema identificará a porcentagem do Total de Dependência (TD) e do Total de Influência (TI) de cada fator.





## Tabela de relações Críticas – Relações de Impacto

	B	D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V			
10	matriz de relações críticas			PESO	CLASSIFICAÇÃO	PONTO DE PAZÃO	finanças				planejamento financeiro	custos de produção	custos variáveis	formação de preço	volume de vendas	ponto de equilíbrio	previsões de custo	comissões fiscais	projetos e projeções financeiras	administração de caixa	ativos	passivos	financiamento curto prazo	
11																								
12	finanças			0,20																				
13	planejamento financeiro			0,20	5	1,00																		
14	custos de produção			0,20	5	1,00																		
15	custos variáveis			0,20	5	1,00																		
16	formação de preço			0,20	5	1,00																		
17	volume de vendas			0,20	5	1,00																		
18	ponto de equilíbrio			0,20	4	0,80																		
19	previsões de custo			0,20	3	0,60																		
20	comissões fiscais			0,20	3	0,60																		
21	projetos e projeções financeiras			0,20	2	0,40																		
22	administração de caixa			0,20	3	0,60																		
23	ativos			0,20	4	0,80																		
24	passivos			0,20	4	0,80																		
25	financiamento curto prazo			0,20	3	0,60																		
26	financiamento longo prazo			0,20	3	0,60																		
27	orçamento operacional			0,20	5	1,00																		
28	orçamento financeiro			0,20	5	1,00																		

### Passo 10

O decisor começa a usar as ferramentas de visualização, que o auxiliarão a enxergar detalhes dos agrupamentos formados.

A visualização se disponibilizará na forma de Árvore Hierárquica e/ou Corpo Orbital (Gravitacional) – trazendo referências extras de cor, movimento e intensidade. Na navegação é possível filtrar as informações de acordo com as

necessidades e interesses, em blocos informativos segmentados em *agrupamentos* como expostos a seguir:

- Ferramentas de Suporte Cognitivo – formando um conjunto de informações textuais, gráficas e de apoio cognitivo;
- Áreas Funcionais – formando conjuntos temáticos de cada grande área especificada dentro das categorias funcionais;
- Fatores de Maior Dependência;
- Fatores de Maior Importância;
- Fatores de Menos Influência.

É possível transitar livremente entre os tópicos investigados, possibilitando uma visão dinâmica dos vários atores e fatores estratégicos em questão.

#### Tipificação de Casos e Aplicações Prováveis

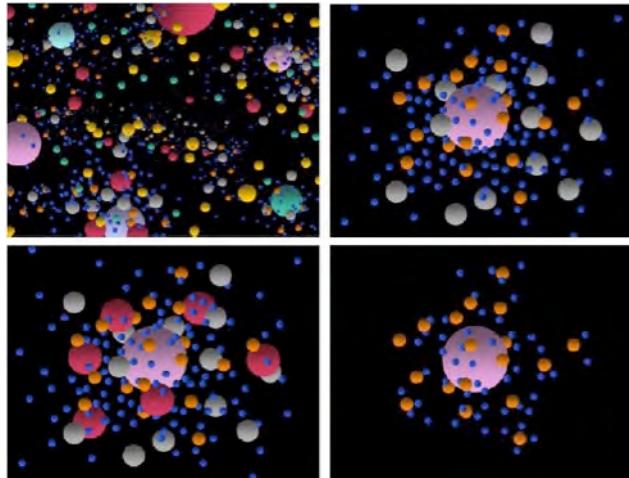
Além do suporte à tomada de decisão, o intuito genérico é auxiliar o incremento da estrutura organizacional na busca por consistência de valores. Como forma de sustentar os interesses institucionais em relação à estratégia e à sustentabilidade de vantagens competitivas nas seguintes ações:

- processo para diagnóstico dinâmico em tempo real;
- assistência à decisão;
- organização de dados;

- documentação de experiência de especialistas;
- interface de usuário;
- visualização;
- gestão dinâmica de dados;
- supervisão, controle, armazenamento e gestão de informações;

### **Comentário 01**

A partir da construção da Matriz de Relações Críticas, uma quantidade complexa de dados vai sendo construída. Uma das formas possíveis de visualização é por meio da metáfora de ‘corpos orbitais’, os quais podem ser ‘filtrados’ de acordo com a temática estratégica perseguida, como ilustrado a seguir:

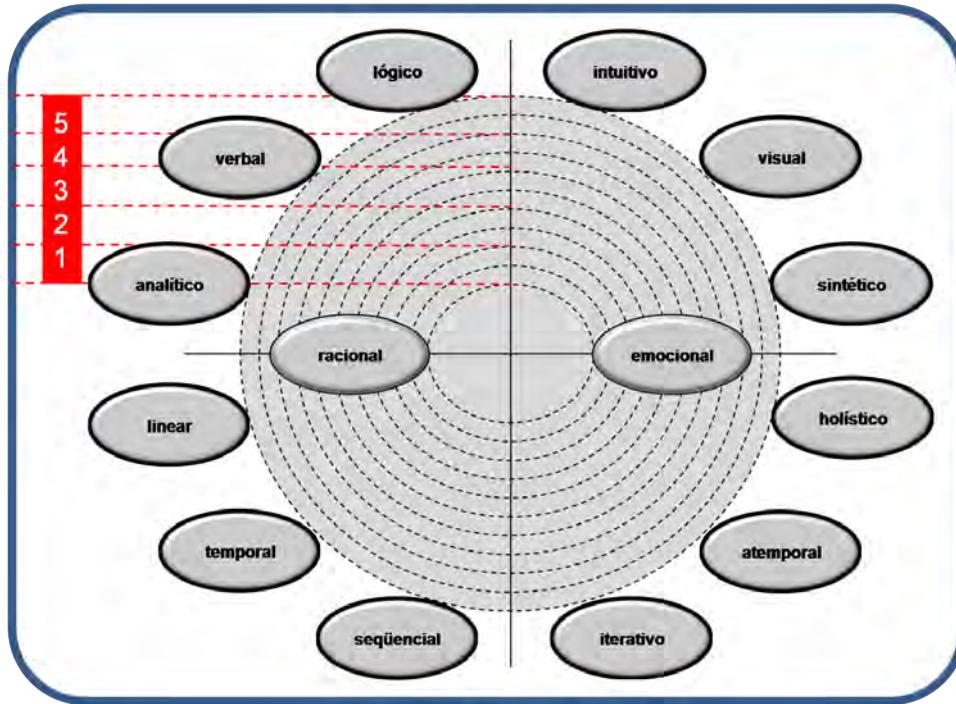


## Comentário 02

Roger Sperry – Nobel de Medicina e Fisiologia de 1981 comprovou e determinou as fronteiras de funcionamento dos dois hemisférios cerebrais que conduzem à cognição humana. O hemisfério esquerdo, responsável por processos lógicos; verbais; analíticos; lineares; temporais; e sequenciais. O hemisfério direito, responsável por processos intuitivos; visuais; sintéticos; holísticos; atemporais; e iterativos.

A modelagem proposta pela ferramenta **C-STRAT** converge e congrega múltiplas formas de percepção das questões críticas associadas a um problema, ampliando, assim, o universo de compreensão dos cenários.

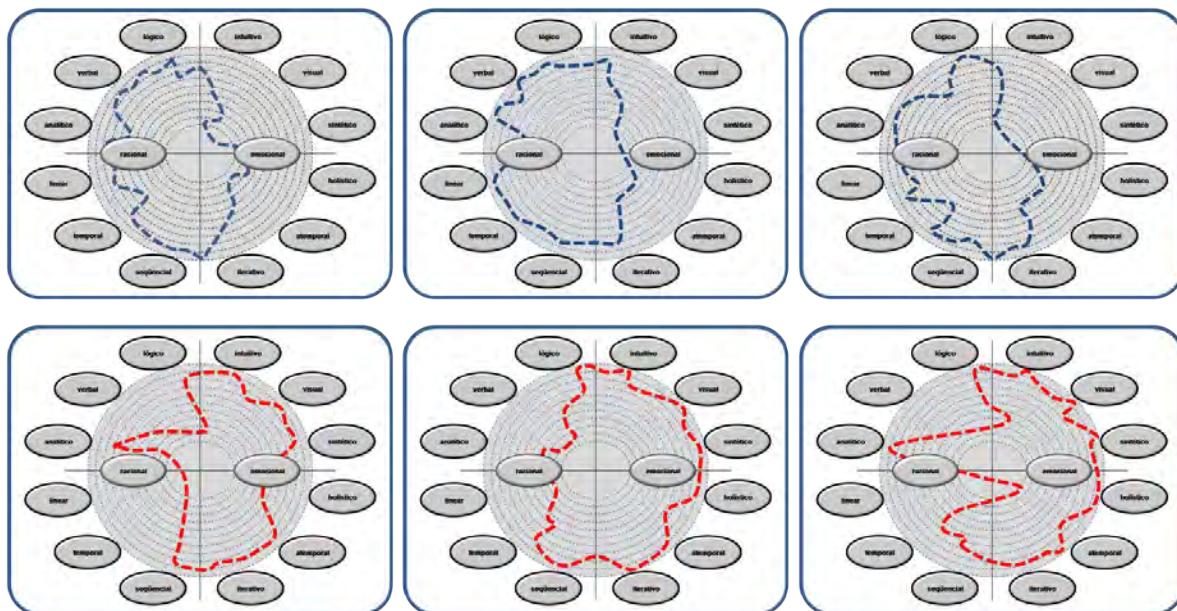
O quadro a seguir representa 12 tópicos relevantes na condução da estrutura cognitiva dos indivíduos, apoiados em dois blocos principais: a dimensão emocional e a dimensão racional.

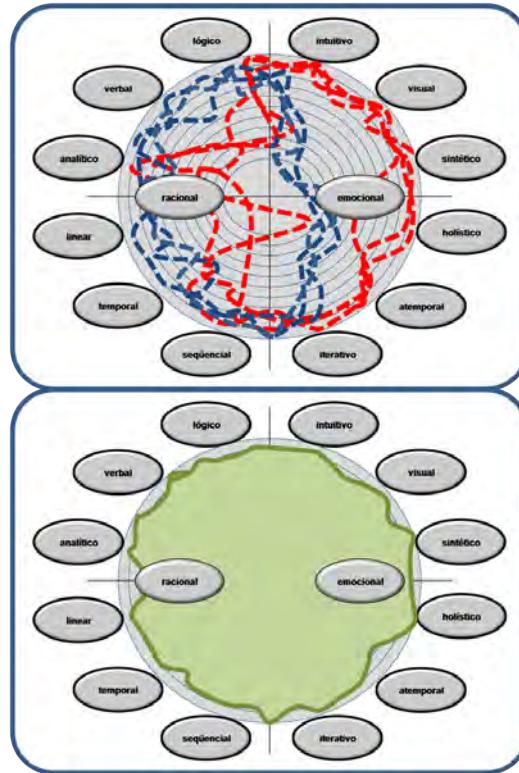


No ensaio simulado, a capacidade cognitiva representada, estabelece um mapa demonstrativo da ampliação do escopo de compreensão do indivíduo, seja na identificação de atores e fatores críticos, seja na compreensão e formulação de problemas, ou seja, na percepção de ambientes e cenários.

No conjunto azul vemos o mapa resultante de enquetes feitas com pessoas orientadas pelo lado esquerdo do cérebro. No conjunto vermelho vemos o mapa resultante de enquetes feitas com indivíduos orientados pelo lado direito do cérebro.

No mapa final, simulando a soma de um trabalho em equipe orientado pela ferramenta **C-STRAT**, vemos a potencial abrangência cognitiva oferecida.





## Capítulo 4

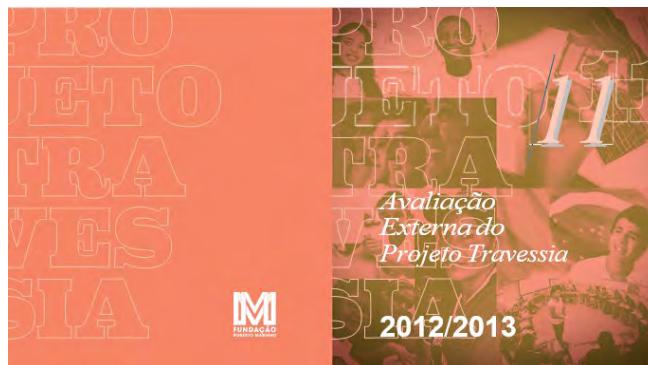
### *Inovação e Tecnologia: Lógica Fuzzy e Design Thinking Aplicados em Processos de Avaliação*

O trabalho<sup>22</sup> que se segue é o registro do projeto de consultoria que avaliou os processos e as dinâmicas da Metodologia Telessala – desenvolvida pelas equipes da Fundação Roberto Marinho e da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Pernambuco, no período entre 2012 e 2013. A avaliação técnica foi desenvolvido pelo consórcio Klam Multimídia, LabFuzzy/Coppe e Agência UFRJ de Inovação, contou com a coordenação de Paulo Reis e com desenvolvimento técnico e científico da equipe dos especialistas: Fábio Krykh-tine; Antonio Morim, Eduardo Sá Fortes, Getúlio Martins, Guilherme Weber, Francisco Dória, Carlos Cosenza e Erivelton Silva. O trabalho teve como sus-

---

<sup>22</sup> Trabalho de consultoria, originalmente produzido como Capítulo 11, da obra GUIMARÃES, V. Avaliação Externa do Projeto Travessia 2012/2013. Fundação Roberto Marinho. Capítulo 11. 2014.

tentação científica a Lógica Fuzzy, que permitiu elaborar as análises complexas necessárias, que projetos sócioeducacionais demandam.



O objetivo – e desafio – foi desenvolver e desenhar uma modelagem de avaliação capaz de revelar o impacto de tais projetos em seus respectivos públicos-alvo. Para enfrentar esse desafio, entende-se que a modelagem devesse ser convergente com a moderna concepção de avaliação. Ou seja, com o conceito de avaliação em que os resultados traduzem a intensidade e o nível de interação dos indivíduos pesquisados, segundo o conjunto de fatores e elementos socioambientais presentes em tais projetos. Ao mesmo tempo, mantivemos a essência da avaliação clássica, que é a de apreciar instâncias de transformações nos indivíduos no ambiente de envolvimento e desenvolvimento de capacidades cognitivas e de relacionamento humano inerentes aos projetos.

O projeto denominado de Travessia – Programa de Aceleração de Estudos de Pernambuco, foi lançado em junho de 2007, constituindo parte de uma ação da política pública de ensino do governo de Pernambuco, com a finalidade de reduzir a defasagem idade-ano dos estudantes do ensino médio (desde 2007) e ensino fundamental (a partir de 2010), da Rede Estadual de educação pública.

Para a consecução dos objetivos desse programa, a Secretaria de Educação de Pernambuco convidou a Fundação Roberto Marinho (FRM) para aplicar, por meio de parceria, sua bem-sucedida metodologia adotada no Telecurso® - a Metodologia Telessala™.

Assim, como objetivo, o Projeto Travessia visava a mudar o quadro da educação pública em Pernambuco no que diz respeito à conclusão do ensino médio (para jovens acima de 17 anos) e do ensino fundamental (para jovens com 15 anos ou mais). Antes de ser adotado como política pública, a defasagem idade-ano no ensino médio era de 70%. Em 2014, houve redução dessa distorção para cerca de 40% no ensino médio.

O Projeto Travessia foi analisado por um prisma inovador, em que aspectos relativos à vida dos estudantes (nas dimensões pessoal, profissional, social, familiar e expectativa futura) foram usados como elementos reveladores da transformação que o estudante percebe em sua vida ao sair do projeto, em comparação com o momento da entrada, 18 meses antes.

Para a composição desse sistema de análise, os pesquisadores do LAB FUZZY da COPPE/UFRJ, junto com a Klam Multimídia e a Agência UFRJ de Inovação, desenvolveram um modelo para capturar, em diferentes momentos, as percepções e impressões de grupos distintos compostos por profissionais de educação em níveis de supervisão, coordenação e docência e, posteriormente e principalmente, pelos próprios estudantes.

O formato de avaliação proposto foi desenvolvido sob a ótica inclusiva relacional, que analisa aspectos de similaridade existentes entre os diversos grupos avaliados, capturados por instrumentos paramatemáticos de análise, permitindo que um elemento estabeleça grau de pertencimento ou pertinência em diversos grupos de indicadores.

### **O Processo de Avaliação**

A visão moderna desse processo de avaliação, neste caso sob uma ótica mais flexível de mensuração, permitiu a visão multidimensional e a resposta de várias dimensões por meio de uma informação única de entrada. A lógica *fuzzy*, proposta como instrumento capaz de traduzir o impacto do projeto na vida dos estudantes, foi desenvolvida e aplicada com base em modelos pré-estabelecidos empregados amplamente em problemas de engenharia moderna, e customizada em soluções específicas para abordar o intenso grau de incerteza presente nas fronteiras entre as diversas dimensões avaliadas.

O projeto teve como escopo uma consultoria de cunho científico de Pesquisa & Desenvolvimento com Inovação (P&D+I) para realizar a avaliação das turmas do Projeto Travessia no ano de 2013, no Estado de Pernambuco, e mensurar seu impacto (transformação da vida dos estudantes que participam de projetos de aprendizado por meio da Metodologia Telessala<sup>TM</sup>).

O objetivo da avaliação do projeto foi realizar uma investigação apoiada em conhecimentos científicos considerados estado da arte, já experimentados por meio de aplicações em outros segmentos produtivos e publicados amplamente em artigos e periódicos de ciência.

A lógica *fuzzy* permitiu desenvolver um modelo de avaliação em sinergia com a Metodologia Telessala<sup>TM</sup> e promover uma abordagem diferenciada dos paradigmas clássicos da avaliação. O uso da lógica *fuzzy* no campo da avaliação educacional contribuiu para uma visão multidimensional do impacto do Projeto Travessia.

Esse projeto de avaliação pôde também representar uma contribuição para a criação de bases de conhecimento sobre o Projeto Travessia, essenciais ao seu gerenciamento e contribuir para a superação dos desafios da FRM em amenizar o débito social existente no Brasil, em especial na Educação.

## **Justificativa**

Dada a criticidade e a urgência nas ações ligadas ao desenvolvimento da educação no Brasil, esse projeto realizou uma ação relevante na medida em que aplicou modelagem matemática inovadora, lógica *fuzzy*, para a mensuração de percepções. A tradução destas percepções por meio de sentenças matemáticas que permitiram identificar indicadores de impacto e, posteriormente, relacioná-los com diferentes amostragens, representou a criação de uma ferramenta específica e útil para o gestor de educação, que uma vez apropriando-se dessas informações, pôde inferir em ações práticas e objetivas para a redução de desigualdades e disparidades apontadas por seus resultados.

## **Aspectos Inovadores do Projeto**

A inovação nesse projeto deu-se em todos os momentos, da concepção à produção de resultados. Esse processo se iniciou pela proposta de realizar a abordagem por meio de uma ferramenta diferente da avaliação clássica, a lógica *fuzzy*, e desdobrou-se na metodologia criada para captura e obtenção de resultados.

A aplicação de lógica *fuzzy*, ou lógica nebulosa, foi a base para o desenvolvimento de um tratamento de informações por meio de relações de conjuntos. A espinha dorsal do método proposto foi baseada na visão de confronto

de matrizes, com experiência amplamente sólida obtida em diversos projetos desenvolvidos pelo Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza. Com base nesse conhecimento e apropriados de criatividade e ferramental de aplicação de lógica *fuzzy*, os pesquisadores/consultores buscaram ampla integração com diferentes grupos especialistas trabalhando, em um primeiro momento, no alinhamento conceitual junto à equipe de educação da FRM; em um segundo momento com os coordenadores regionais e supervisores e, em um terceiro momento, com professores das turmas escolares. Os instrumentos utilizados para a captura de informações foram alinhados, ponderados e aplicados nos grupos especialistas e, posteriormente, aplicados na amostra de estudantes.

Outro aspecto inovador é a criação de uma base georreferenciada para a plotagem dos resultados de pesquisa. Essa base representa o primeiro movimento estratégico para a criação de um sistema de gestão integrado dedicado ao monitoramento das ações em educação.

## **Referencial Teórico**

### *A Lógica Fuzzy*

A lógica *fuzzy* é hoje uma das mais bem sucedidas tecnologias para desenvolvimento de sistemas sofisticados de controle, de apoio à decisão e de avaliação. A razão disso é simples: a lógica trata essas aplicações de uma forma similar à que o ser humano usa, com uma capacidade de geração de soluções

precisas, a partir de informações exatas ou aproximadas. Preenche uma lacuna importante nos métodos de design convencionais, deixada vazia por abordagens estritamente matemáticas (por exemplo, projeto de controle linear), e abordagens exclusivamente baseadas em lógica (por exemplo, sistemas especialistas) no projeto do sistema.

Enquanto outras abordagens requerem equações exatas para modelar comportamentos do mundo real, a modelagem *fuzzy* pode acomodar as ambiguidades, vaguezas e outras fontes de imprecisão da linguagem humana do mundo real e da lógica.

A lógica *fuzzy* provê um método intuitivo para descrever sistemas em termos humanos e automatiza a conversão dessas descrições (ou especificações) do sistema em modelos eficazes. De um modo geral, deve ser vista mais como uma área de pesquisa sobre tratamento da imprecisão, vagueza e ambiguidade, que, comumente, caracterizam os atributos de objetos físicos e mentais. De um modo geral, a lógica *fuzzy* e suas aplicações estão normalmente associadas ao uso da Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*, proposta por Lotfi A. Zadeh, em 1965.

Neste contexto, a lógica *fuzzy* é um superconjunto da lógica convencional (Booleana) que foi estendido para lidar com o conceito de verdade parcial, com valores-verdade indo desde o “completamente falso” até o “completamente verdadeiro”. Se atribuirmos os valores numéricos (0) e (1) aos valores

linguísticos 'FALSO' e 'VERDADEIRO', valores lógicos intermediários entre FALSO (0) e VERDADEIRO (1) são admitidos. Por exemplo, a um valor médio 'POSSÍVEL', pode ser atribuído o valor numérico (0,5). Isto significa que um valor *fuzzy* pode assumir um valor numérico qualquer no intervalo de valores entre 0 e 1. Como o próprio nome sugere, a lógica *fuzzy* é a lógica subjacente aos modos de raciocínio que são aproximados em vez de exatos. Sua importância deriva do fato de que a maioria dos modos de raciocínio humano e, especialmente, o raciocínio do senso comum sejam aproximados em sua natureza.

As características essenciais da lógica *fuzzy*, de acordo com Lotfi Zadeh, são as seguintes:

1. o raciocínio exato é visto como um caso limite do raciocínio *fuzzy* (ou raciocínio aproximado);
2. os atributos de objetos físicos e mentais são descritos como gradativos ou parciais;
3. qualquer sistema lógico pode ser 'fuzzificado';
4. o conhecimento é interpretado como um conjunto de restrições elásticas ou, equivalentemente, difusas em um conjunto de variáveis;
5. a inferência é vista como um processo de propagação de restrições elásticas.

Pela lógica *fuzzy*, é possível avaliar conceitos não quantificáveis, como por exemplo a temperatura (quente, morno, médio etc.), o sentimento de felicidade (radiante, feliz, apático, triste...), a veracidade de um argumento (corretíssimo, correto, contra-argumentativo, incoerente, falso, totalmente errôneo etc.), e a intensidade ou impacto das transformações na vida das pessoas, decorrentes de algum tipo de treinamento, adaptação ou exposição a um ambiente específico.

É a partir dessa possibilidade de avaliação que foi enfrentado o desafio de desenvolver um método de avaliação do impacto da Metodologia Telessala™, conforme aplicada no Projeto Travessia, na vida dos estudantes desse projeto, implementado no período 2012-2013, no Estado de Pernambuco.

### **Outras Referências para Criação da Metodologia**

Além da Metodologia Telessala™, a avaliação foi referenciada também pela formulação original de Amartya Sen, que considera que o desenvolvimento de um país estaria atrelado à quantidade e à qualidade de oportunidades oferecidas à população. Nesse sentido, associa o exercício da cidadania à possibilidade de se fazerem livres escolhas – pensar, trabalhar, consumir, dispor de saúde, acessar educação de qualidade e expressar livremente os pensamentos (SEN, 2012).

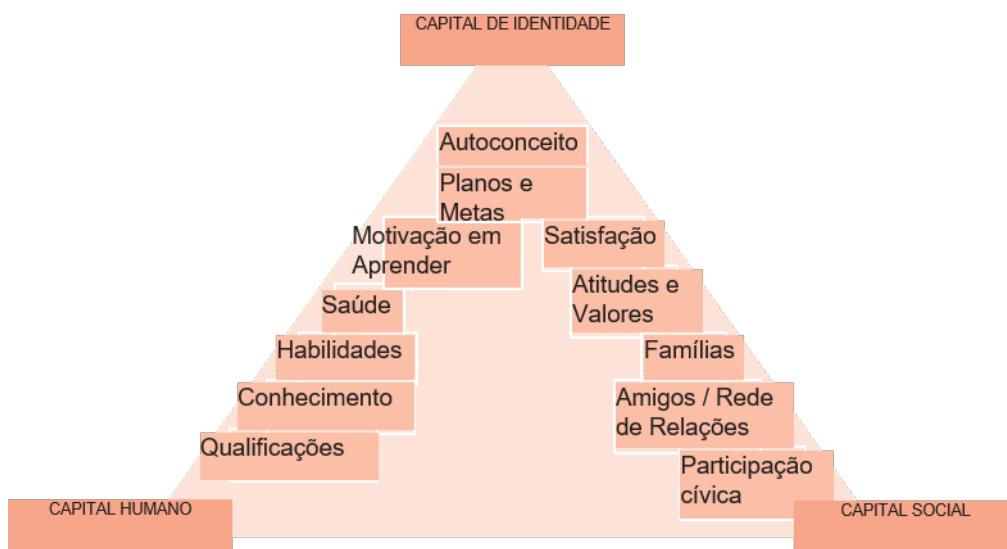
Com base na certeza de que o conhecimento se dá na complementaridade das várias perspectivas da percepção humana, trabalhamos de forma a identificar grupos de especialistas – detentores de informações únicas e inusitadas baseadas em suas experiências e vivências – para, a partir daí, extrair e potencializar narrativas temáticas específicas.

Essa visão do desenvolvimento como expansão das liberdades, de Amartya Sen, oferece uma perspectiva distinta àquela que considera o desenvolvimento de um país apenas com o crescimento do PIB e/ou com o aumento das receitas pessoais, com a capacidade industrial e com o progresso tecnológico.

A ideia central da teoria de Amartya Sen tem como ponto de partida o foco na liberdade básica de sobreviver. Ou seja, aponta como essencial para um indivíduo ter opções e mobilidade para superar:

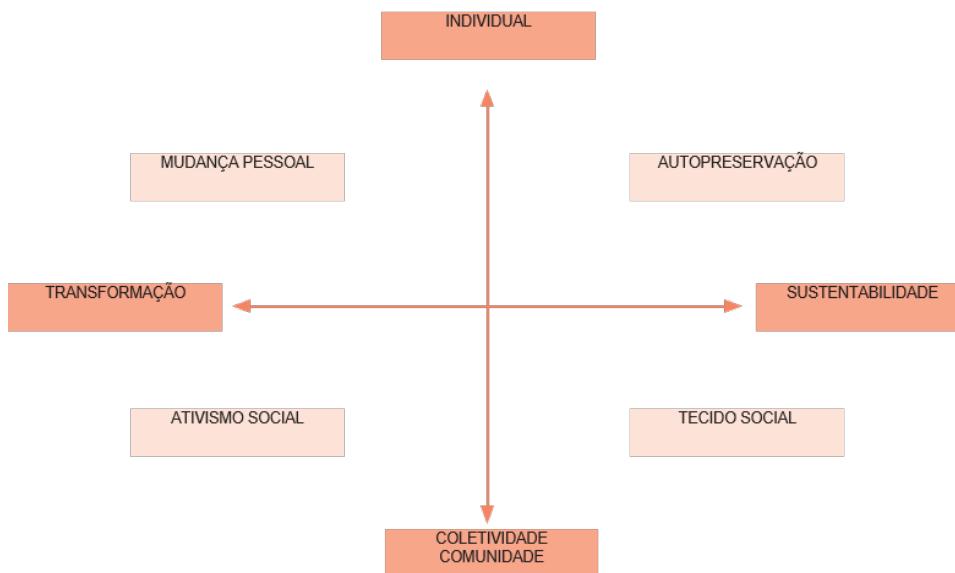
- privação de alimentos;
- privação de nutrição adequada;
- privação de cuidados de saúde;
- privação de saneamento básico ou água potável;
- privação de um emprego rentável;
- privação de segurança econômica e social;
- privação de liberdades políticas e direitos cívicos.

De forma complementar, semelhante aos pressupostos conceituais utilizados pela Metodologia Telessala™, Schuller et al. (2004, p.13), também orientados pela teoria de Amartya Sen (1999), a abordagem da questão da transformação humana (social) é feita a partir de três pilares: capital de identidade (polo psicológico), capital humano (polo econômico) e capital social (polo político), com foco na expansão das liberdades e no poder de escolha, e caracteriza as seguintes capacidades:



Fonte: Baseado na conceituação dos benefícios da aprendizagem de Schuller et al. (2004, p.13)

Assim, baseado no quadro de Schuller et al. (2004), a seguir, o projeto foi desenhado com a intenção inicial de capturar a essência da transformação, em consonância com o que a própria Metodologia Telessala™ propõe – orientando-se pelas dimensões individual, familiar, profissional, social e expectativa de futuro – acrescentando-se a estas a experiência particular da equipe.



Fonte: Baseado na conceituação dos benefícios da aprendizagem de Schuller et al. (2004, p.25).

## **A Observação Participante**

Introduzida pela Escola de Chicago<sup>23</sup>, nos anos 1920, a técnica da observação participante abriu espaço para a perspectiva de explorações mais densas do tecido social. A ação como procedimento metodológico se refere à coleta, ordenação e apresentação de ‘evidências’ colhidas a partir de momentos de interação e integração com os grupos que vivenciam a realidade social.

Segundo Malinowski (1975), as estruturas socioculturais de uma coletividade estariam incorporadas e presentes, mesmo nos menores fragmentos da realidade. Dessa forma, a prática da inserção e imersão dos pesquisadores no campo estaria, também, concorrendo para a transformação ou implementação do objeto pesquisado.

Em nossa realidade, não passamos longos períodos no interior de pequenos grupos, mas, sim, uma imersão intensa nos vários níveis dimensionais do fenômeno, o que nos permitiu usufruir do compartilhamento de seu cotidiano e do sentimento do que significa estar naquela situação.

A sequência do processo imersivo, ao passo que se valorizava como interação social, servia-nos como medida de compreensão – via troca – dos signifi-

---

<sup>23</sup> A Escola de Chicago - grupo de pensadores da Universidade de Chicago - faz referência aos primeiros estudos dos meios urbanos. Combinando conceitos teóricos e pesquisa de campo de caráter etnográfico, o grupo atuou, inicialmente, para compreender a criminalidade e a delinquência, conflitos étnico-culturais e urbanos no cotidiano da Chicago dos anos 1920 e 1930, sob a liderança de Robert Park.

cados, códigos e símbolos, além de possibilitar-nos trocas essenciais de conhecimento – trazendo o corpo observador à interação com o campo de observação.

Assim, o corpo observador pode identificar e analisar os diferentes sujeitos sociais que compunham o fenômeno, tentando capturar as dinâmicas, conflitos, nuances e tensões existentes.

De forma pouco ortodoxa, seguimos algumas etapas essenciais da observação participante:

FASE 1: a aproximação (inserção) foi facilitada pelos grupos já envolvidos, ora da FRM ora da Secretaria de Estado;

FASE 2: a visão de conjunto (coleta de dados) foi realizada com base em estudos históricos, documentais, registro do cotidiano, identificação de pessoas-chave influentes, mapeamento das instituições envolvidas, levantamento da dinâmica econômica local e regional;

FASE 3: a organização (sistematização) dos dados coletados, em múltiplas plataformas, serviu de base para a representação da realidade social com densidade suficiente para apreensão/descrição dos significados fundamentais dos fatos e comportamentos observados.

## **A Pesquisa-Ação**

A ideia da pesquisa-ação<sup>24</sup> é a atuação conjunta e interdependente do corpo observador e dos atores do campo da realidade do fenômeno.

A Teoria do Campo Psicológico, de Lewin (1946), sugere que as tipologias individuais – de atitude e comportamento – estariam condicionadas pela dinâmica das tensões originadas das percepções que cada indivíduo tem de si mesmo e pelo ambiente psicológico em que se insere. Nesse espaço vital, descrito, se dariam as complexidades dos processos sociais, motivacionais e de construção das personalidades dos grupos humanos.

Assim, como no caso na observação participante, buscou-se, com esse suporte, elaborar um grande mapa atitudinal dos vários atores, segmentados pelas orientações e evidências que o envolvimento com o campo vai fornecer.

Com essa preocupação holística, busca-se a identificação das relações dos grupos de atores:

FASE 1: a relação do indivíduo com o ambiente, caracterizando como se dão os mecanismos de códigos e acordos subjetivos – de valores, convicções, cumplicidades e real coparticipação no cotidiano.

---

<sup>24</sup> Um dos precursores desse estudo foi o psicólogo Kurt Lewin.

FASE 2: a relação do indivíduo com os outros indivíduos, caracterizando sua ação integrativa e comunicativa, de compartilhamento do saber – de confiança, com- prometimento e colaboração nas tomadas de decisão.

A prática e a dinâmica comunicativa são essenciais nesse processo, uma vez que caracterizam as relações estabelecidas/observadas entre o corpo observador e o campo e a manifestação dos próprios atores entre si, num desenho – ‘em construção’ – de conhecimento interpessoal.

### **Metodologia para Mensuração do Impacto**

Em termos gerais, a metodologia desenvolvida para avaliar o impacto do Projeto Travessia na vida dos estudantes formandos da turma 2012-2013 foi constituída por dois conjuntos bem definidos de atividades: um, destinado a viabilizar a coleta e tratamento de dados e informações de uma forma prática e flexível, utilizando os mais adequados e modernos meios informáticos disponíveis, especialmente uma estrutura georreferenciada; e outro, destinado a realizar a avaliação do impacto propriamente, baseando-se em dois agregados principais de percepções: o agregado das percepções dos estudantes e o agregado de percepções dos professores, apropriados por questionários com perguntas fechadas, aplicadas a estudantes e professores, coordenadores e supervisores do projeto.

O primeiro agregado de percepções as quais serviram de base para a avaliação foi formado pelas percepções dos estudantes quanto às transformações ocorridas em suas atitudes, crenças, hábitos, comportamentos, competências psicomotoras, capacidades cognitivas, habilidades e outros atributos entendidos como formadores das cinco dimensões de vida, cuja mudança percebida constituiria o elemento de informação central, revelador do impacto do projeto na vida do estudante. Em razão disso e em face da dificuldade operacional, dos custos e da complexidade envolvidos numa sistemática capaz de abranger a totalidade dos estudantes do projeto, um estudo analítico amostral foi realizado, em exercício conjunto com a equipe de especialistas da FRM, com a finalidade de definir o tamanho e qualificação da amostra adequada, no nível das Gerências Regionais de Educação (GRE), conforme figuras dos mapas e amostra a seguir:



Figura 3: Divisão do Estado de Pernambuco em Gerências Regionais de Educação (GRE). Fonte: Site da Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco.



Figura 4: Escolas participantes do Projeto Travessia sinalizadas com pontos vermelhos e participantes da amostra pesquisada sinalizada por bandeiras amarelas.

GRE		ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO		
		POPULAÇÃO	AMOSTRA	AMOSTRA %	POPULAÇÃO	AMOSTRA	AMOSTRA %
1.	Recife Norte	411	108	26%	995	124	12%
2.	Recife Sul	1095	164	15%	1141	124	11%
3.	Metro norte	1563	225	14%	1879	255	14%
4.	Metro Sul	818	129	16%	1990	158	8%
5.	Mata Norte	151	78	52%	728	92	13%
6.	Mata Centro	284	141	50%	886	106	12%
7.	Mata Sul	171	108	63%	635	64	10%
8.	Litoral Sul	-	-	-	378	45	12%
9.	Vale do Capibaribe	84	53	63%	946	86	9%
10.	Agreste Centro Norte	705	129	18%	1281	117	9%
11.	Agreste Meridional	221	118	53%	1278	145	11%

GRE		ENSINO FUNDAMENTAL			ENSINO MÉDIO		
		POPULAÇÃO	AMOSTRA	AMOSTRA %	POPULAÇÃO	AMOSTRA	AMOSTRA %
12.	Sertão do Moxotó Ipanema	251	84	33%	1031	131	13%
13.	Sertão do Alto Pajeú	88	48	55%	302	44	15%
14.	Sertão do Sub Médio São Francisco	104	37	36%	255	36	14%
15.	Sertão Médio São Francisco	248	64	26%	933	86	9%

16.	Sertão Central	186	56	30%	679	100	15%
17.	Sertão do Araripe	430	67	16%	978	102	10%
<b>TOTAIS</b>		<b>6810</b>	<b>1609</b>	<b>24%</b>	<b>16315</b>	<b>1815</b>	<b>11%</b>

Figura 5: Amostragem definida para coleta de dados da avaliação do impacto do Projeto Travessia. Macro Regiões: Recife e Metro, Mata , Agreste e Sertão.

Essas percepções dos estudantes foram apropriadas por meio de perguntas fechadas, nas quais era solicitado que fornecessem sua avaliação quanto à intensidade das mudanças ou transformações por que passaram no período de curso. As expressões linguísticas adotadas como respostas para descrever essa intensidade foram: MUITO, POUCO, QUASE NADA e NADA. A escolha dessas expressões visava a conferir o máximo de simplicidade às respostas, sem perder o foco da captura da percepção buscada. Dentro desse espírito de simplicidade, em princípio, apenas MUITO, POUCO e NADA seriam os valores linguísticos descritivos dessa percepção. Porém, mais tarde, nos trabalhos de validação dessas expressões junto à equipe da FRM, o valor QUASE NADA foi incluído como quarto valor – embora, a rigor, constituísse apenas um modificador do valor NADA – com a finalidade de prevenir o erro de tendência central comum nas avaliações subjetivas.

A seguir, um exemplo da página 1 do questionário de avaliação aplicado nos estudantes. O questionário, composto por cinco páginas, foi aplicado nas duas últimas semanas de aula. O estudante recebeu a instrução de preenchi-

mento livre, após uma reflexão quanto a sua vida hoje quando comparada com a sua vida antes de participar do Projeto Travessia.

Questionário para os Estudantes  \*

Regional: \_\_\_\_\_ Gênero: Masculino ( )  
Feminino ( )

Município: \_\_\_\_\_ Faixa Etária:

Escola: \_\_\_\_\_ 15 a 20 ( ) 21 a 25 ( )  
26 a 30 ( ) 31 a 35 ( )  
Enseino: Fundamental ( ) Médio ( ) 36 a 40 ( ) 41 a 45 ( )  
46 a 50 ( ) 51 em diante ( )

Turno: Manhã ( ) Tarde ( ) Noite ( )

01 Comparando com o início do projeto, como você avalia, hoje: a sua capacidade de argumentar/defender ideias.

Minha capacidade aumentou:

MUITO  POUCO  QUASE NADA  NADA

02 Comparando com o início do projeto, como você avalia, hoje: a sua participação na vida da sua comunidade.

Minha participação aumentou:

MUITO  POUCO  QUASE NADA  NADA

03 Comparando com o início do projeto, como você avalia, hoje: a sua mobilização em situações de necessidade das pessoas a sua volta.

Minha mobilização aumentou:

MUITO  POUCO  QUASE NADA  NADA

04 Comparando com o início do projeto, como você avalia, hoje: a sua capacidade de aceitação da diversidade cultural, religiosa e sexual das pessoas.

a. Minha capacidade de aceitação da diversidade cultural aumentou:

MUITO  POUCO  QUASE NADA  NADA

b. Minha capacidade de aceitação da diversidade religiosa aumentou:

MUITO  POUCO  QUASE NADA  NADA

c. Minha capacidade de aceitação da diversidade sexual aumentou:

MUITO  POUCO  QUASE NADA  NADA

Figura 6: Exemplo de página do questionário aplicado nos estudantes.

Para o processamento desses questionários, a Klam Multimídia desenvolveu uma programação exclusiva de aplicativo OCR para que fosse possível o escaneamento dos questionários em grande escala e o processamento dos dados com exportação direta a um Banco de Dados My SQL.

O outro agregado de percepções foi o dos professores, supervisores, coordenadores e pesquisadores do LabFuzzy. Esse agregado procurou apropriar a abrangência e o grau de importância dessas questões na vida dos estudantes. Para essa tarefa, a vida dos estudantes foi dividida em cinco dimensões: PESSOAL, FAMILIAR, SOCIAL e COMUNITÁRIA, PROFISSIONAL e TRABALHO e EXPECTATIVA FUTURA.

A *rationale* para essa divisão foi que ela permitiria aos professores realizarem essa classificação/ abrangência e expressarem sua avaliação quanto ao grau de importância das questões de uma forma mais tranquila, partindo da premissa de que essa estratificação facilitaria a identificação dos diferentes atributos cobertos pelas questões, bem como sua importância nas cinco dimensões escolhidas. Um questionário construído com essa finalidade foi elaborado para capturar a percepção dos professores. A aplicação desse questionário ocorreu por meio da internet utilizando ferramenta Google Forms. A ferramenta permitiu distribuir links aos professores, por meio de e-mail, e coletar as respostas com centralização direta em base de dados.

Além das respostas para a distribuição dos pesos das dimensões de transformação na vida dos estudantes, os grupos de profissionais de educação responderam a três perguntas de qualificação, quanto à experiência profissional, permitindo uma ponderação das respostas de profissionais triados como mais experientes. As perguntas referiram-se ao tempo de trabalho em

educação, ao tempo de exercício na função atual e ao tempo de participação no projeto. A concatenação destas questões permitiu estabelecer diversos graus de pesos atuantes no sistema de inferência *fuzzy*.

Para esse fim, foram utilizadas as expressões linguísticas ALTA, MÉDIA, BAIXA e NÃO SE APLICA como respostas a serem dadas pelos professores.

### **Fundamentos Lógico-Matemáticos da Abordagem *Fuzzy***

O potencial fundamental da solução de problemas por modelagem matemática *fuzzy* é justamente o de manipular, matematicamente, e de maneira formal, variáveis reconhecidas como qualitativas, tais como INTENSIDADE de transformações, IMPORTÂNCIA de atributos, ou IMPACTO de uma metodologia, normalmente avaliadas por percepção, absorvendo as características de vagueza e ambiguidade e minimizando a imprecisão dos resultados obtidos.

Como a modelagem matemática *fuzzy* trabalha com a noção de parcialidade dos atributos dessas variáveis qualitativas (ou linguísticas), a forma de representar os valores de tais variáveis é feita por meio de conjuntos *fuzzy*. No contexto das engenharias, variáveis com vieses qualitativos, tais como TEMPERATURA, IDADE etc., cujos valores linguísticos podem ser, respectivamente, por exemplo, “alta”, “baixa”, “jovem” e “idoso”, têm normalmente unidades físicas (°C, anos de idade) como suporte numérico para as repre-

representações gráficas dos conjuntos *fuzzy* correspondentes. Essas variáveis linguísticas têm natureza físico-material.

Quando, no entanto, a variável linguística não tem essa natureza físico-material, mas, ao contrário, suas características são de objetos puramente mentais e abstratos, é comum usar para suporte a unidade. O espaço unitário (ou normal) adotado é, então, geometricamente dividido de forma que os recobrimentos dos conjuntos *fuzzy* representativos dos valores linguísticos modelem uma simetria perfeita desse espaço. Em ambos os casos, porém, esse suporte é representado no eixo das abscissas (x), enquanto o eixo das ordenadas (y) é reservado sempre para as pertinências desses valores.

Enquanto a teoria clássica dos conjuntos trabalha relações entre elementos dos conjuntos como PERTENCE e NÃO PERTENCE, a teoria dos conjuntos *fuzzy* trabalha com o GRAU DE PERTENCIMENTO (pertinência “ $\mu$ ”) dos elementos em um conjunto. No exemplo abaixo, temos o conjunto da esquerda (lógica clássica) em que os pontos “a” e “b” têm pertencimento claramente definido pela fronteira do contorno da elipse, representando o limite do conjunto. No conjunto da direita (lógica *fuzzy*), o ponto “c” está localizado em uma região em que o limite do conjunto não é claramente definido, representando uma área de transição nebulosa<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Ross, 2010.

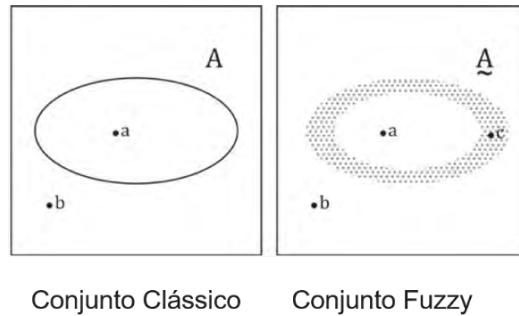


Figura 7. Fonte: Adaptado de Ross (2010).

No exemplo abaixo, apresentamos a análise de FEBRE à luz das duas visões, da lógica clássica e da lógica *fuzzy*, em que percebemos como os termos linguísticos BAIXA, MODERADA e ALTA são tratados de maneira distinta.



Figura 8: Conjunto Clássico



Figura 9: Conjunto fuzzy

Enquanto a abordagem lógica clássica apresenta limites claramente definidos, a abordagem da lógica *fuzzy* apresenta a superposição dos limites. Linguisticamente, podemos dizer, de acordo com o exemplo abaixo, que um paciente com 37,7°C de febre tem medida entre BAIXA e MODERADA. Isso ocorre por conta da área de transição nebulosa existente entre os valores linguísticos.

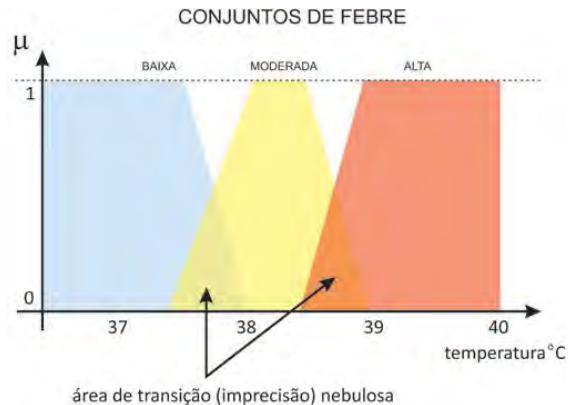


Figura 10: Conjunto fuzzy

Conjuntos *fuzzy* podem ser representados de diversas formas, dependendo das funções de pertinência associadas. Podemos ter conjuntos *fuzzy* representados por triângulos, por trapézios, por funções gaussianas, funções exponenciais etc. As formas mais simples e mais utilizadas são os triângulos e trapézios, devido à facilidade de manipulação computacional. Nesses casos, denominamos esses números de *fuzzy* triangulares e *fuzzy* trapezoidais.

Neste trabalho, optamos por números *fuzzy* trapezoidais. A razão dessa escolha recai no fato de que esses números são capazes de representar adequadamente a imprecisão natural da percepção humana dos fenômenos físicos ou mentais. Nessa representação, a base superior do trapézio, isto é, o intervalo dos valores-suporte do conjunto *fuzzy* com pertinência 1 (ou o núcleo do número *fuzzy*), representa graficamente esta imprecisão ou, em outras palavras, a incapacidade de observar diferenças entre os valores-suporte do núcleo, representados pelo intervalo onde a pertinência é máxima, enquanto os lados do trapézio já revelam e representam essa capacidade perceptiva de observar diferenças de pertinência, até o limiar de pertinência zero, tanto à direita quanto à esquerda do núcleo. Observe-se que, entre dois números *fuzzy* trapezoidais consecutivos, existe uma área de transição nebulosa (*fuzzy*), na qual essa capacidade perceptiva de variação da pertinência é representada de maneira consistente. Na progressão para direita nessa área de transi-

ção, os valores do suporte no número *fuzzy* anterior vão diminuindo em pertinência de 1 até zero, enquanto no posterior vão aumentando de zero até 1.

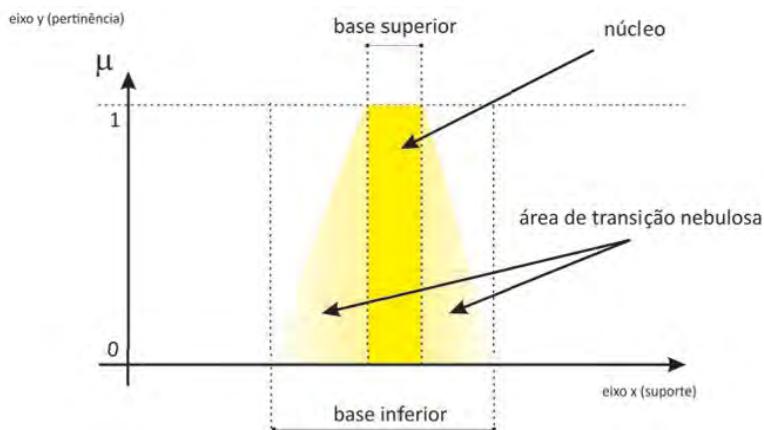


Figura 11: Exemplo de número *fuzzy* trapezoidal

Com esses fundamentos lógico-matemáticos, todos os valores das variáveis envolvidas na avaliação do IMPACTO do Projeto Travessia na vida dos estudantes foram modelados como números *fuzzy* trapezoidais. Para fins de ilustração, na figura a seguir estão as representações gráficas dos números *fuzzy* trapezoidais utilizados na modelagem desses valores.

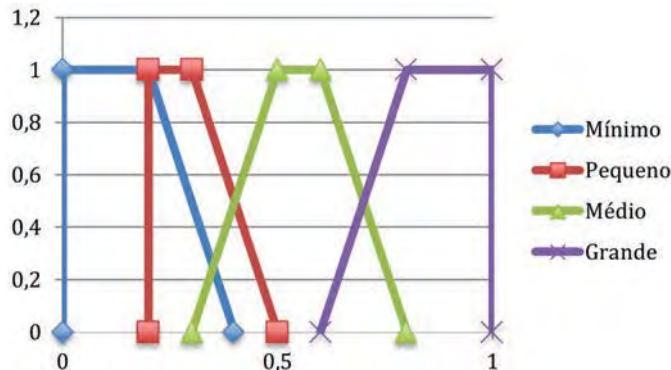


Figura 12: Modelagem Gráfica para Comparação de Resultados

### **Mas o que esses Números *Fuzzy* Realmente Representam?**

Quando os estudantes respondem a qualquer das vinte e cinco perguntas do questionário, eles devem responder escolhendo um dos seguintes valores linguísticos alternativos: MUITO, POUCO, QUASE NADA ou NADA. Nesse questionário, as questões se referem a mudanças de atitude, comportamento, relacionamento, etc. na vida dos estudantes, e estes são induzidos a responder de uma forma positiva. De um modo geral, as perguntas são do tipo: “melhorou?”, “aumentou?” etc. Esses números *fuzzy* representam, portanto, a intensidade dessas mudanças na percepção dos estudantes.

Já no questionário dos professores (coordenadores, supervisores, etc.), o objetivo foi capturar as percepções do grau de pertinência que os atributos objetos de mudança contidos nas questões apresentavam nas cinco dimensões adotadas. Ao opinar sobre esse grau de pertinência, os professores (coorde-

nadores, supervisores etc.) foram solicitados a responder indicando a importância (ALTA, MÉDIA, BAIXA e NÃO SE APLICA) que as questões (contendo aqueles atributos) tinham para essas dimensões.

Por exemplo, um professor poderia achar (de acordo com sua percepção) que uma determinada questão era pertinente à dimensão PESSOAL com ALTA importância, à dimensão FAMILIAR com MÉDIA importância, à dimensão profissional com BAIXA importância, à SOCIAL com ALTA importância e à FUTURA com NÃO SE APLICA. Em outra questão, ele poderia achar tudo diferente. Outro professor poderia achar outra coisa similar ou diferente.

Uma média aritmética simples das avaliações de pertinência/importância, atribuídas pelos professores a cada uma dessas questões para as diferentes dimensões, resulta na importância média de cada uma dessas questões nessas dimensões. Essa média é utilizada para ponderar a avaliação ou resposta dos estudantes a cada uma das questões e, dessa forma, possibilitar o cômputo de uma média ponderada *fuzzy* de resultados ou agregados finais por dimensão.

Os agregados finais por dimensão obtidos dessa forma podem ser então comparados aos valores GRANDE, MÉDIO, PEQUENO e MÍNIMO, modelados como referenciais representativos do IMPACTO do Travessia na vida dos estudantes, conforme mostrado no Espaço Euclidiano Normalizado (com valores variando entre o ZERO e o máximo de UM).

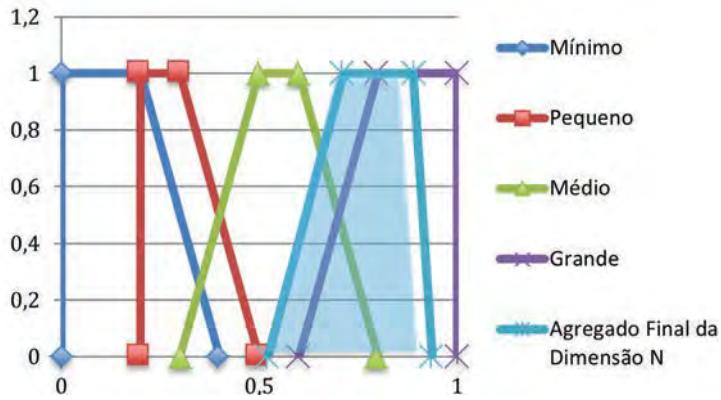


Figura 13: Um exemplo de resultado comparado com os números *fuzzy* referenciais de resultado.

Essa comparação pode ser realizada de maneira informal, mediante verificação visual da proximidade do trapézio representativo do agregado final com os trapézios representativos do IMPACTO. A maior proximidade a um valor de referência do IMPACTO revela a tendência desse agregado final, representando o impacto em cada dimensão.

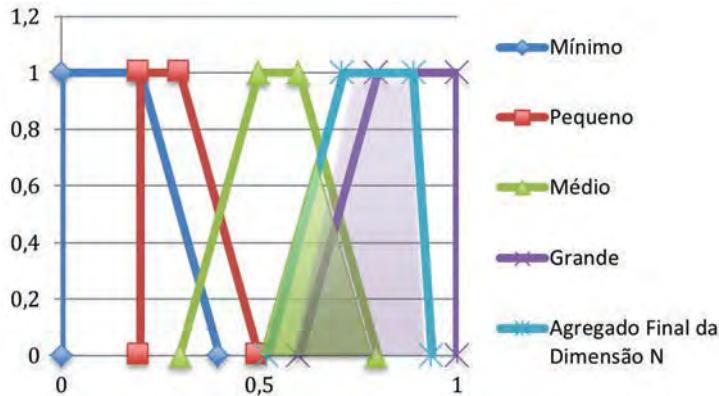


Figura 16: Exemplo de análise de resultados por verificação visual.

A área marcada em VERDE representa a participação do resultado no conjunto MÉDIO e a área ROXA a participação do resultado no conjunto GRANDE.

A comparação também pode ser feita de maneira formal, usando como critério a distância assimétrica entre a média dos máximos desse agregado final e as médias dos máximos dos valores de referência do IMPACTO. A menor distância assimétrica indica a tendência do IMPACTO. Note que os máximos de um número *fuzzy* trapezoidal são aqueles valores do suporte que têm pertinência 1, isto é, são os valores do suporte que delimitam a base superior do trapézio ou o núcleo do número *fuzzy*.

Outra maneira formal de fazer essa comparação seria pelo centroide desse agregado final frente ao centroide dos valores de referência do IMPACTO.

Esse critério, porém, embora bastante usado nas engenharias, é matematicamente mais complexo. Por razões de simplicidade, porque para o nível de agregação dos resultados as imprecisões já se encontram minimizadas, adotamos a média dos máximos como critério de comparação. Como exemplo, mostra-se, a seguir, o agregado das percepções dos estudantes (embutindo as respectivas ponderações de importância) da Regional.

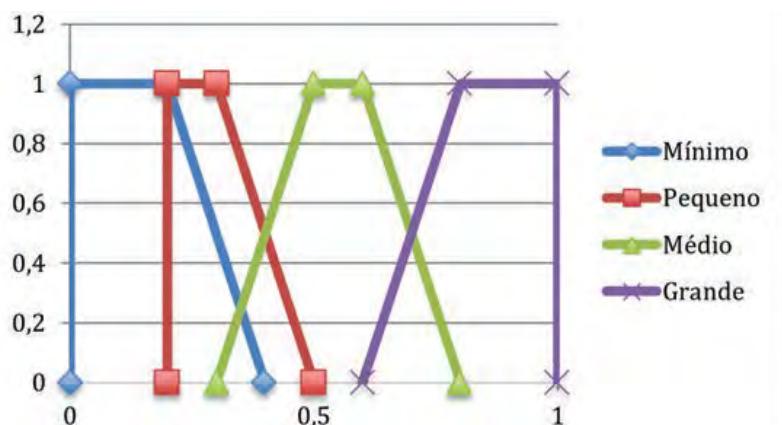


Figura 17: Exemplo de análise de resultados por verificação visual.

## **Sistemática da Ação do Projeto**

A estratégia de ação envolveu três fases distintas: imersão, coleta e tratamento de dados. A primeira reunião formal com a equipe de educação ocorreu no dia 10 de outubro de 2013, quando se definiu a cronologia e as fases de projeto.

Foi necessário um esforço conjunto entre a FRM e a gestora de projetos Klam Multimídia para a reunião de uma equipe especialista em *fuzzy*, composta por pesquisadores participantes do LabFuzzy da Coppe UFRJ e com o relevante apoio institucional da Agência UFRJ de Inovação.

### **A Imersão**

Com o tempo restrito, a equipe de pesquisadores/consultores associou-se em trabalho cooperativo com a equipe de educação da FRM, com o intuito de apropriar-se do conhecimento especialista e amadurecido da equipe. Nesse contexto, a realização de reuniões na FRM e de visitas ao campo de pesquisa compuseram a fase de imersão dos pesquisadores para melhor entendimento da realidade de Projeto Travessia.

Após delineamento do planejamento, ocorreu a primeira visita ao Projeto Travessia em Pernambuco num encontro com coordenadores das 17 regiões que envolvem o projeto (GRES) e a equipe local da FRM. Nesse encontro, o objetivo foi realizar uma primeira apresentação da lógica *fuzzy* e dos desafios

da avaliação utilizando essa lógica. Foi definida, na ocasião do encontro, a participação de cada um no processo de avaliação.

No mesmo período, os pesquisadores/consultores visitaram algumas escolas na região de Olinda, Jaboatão dos Guararapes e foram até Bezerros para conversar com a supervisão da área, visando à realização de entrevistas com participantes do Projeto Travessia e obtendo algumas percepções para a composição das ferramentas/instrumentos que foram aplicados na coleta de dados.

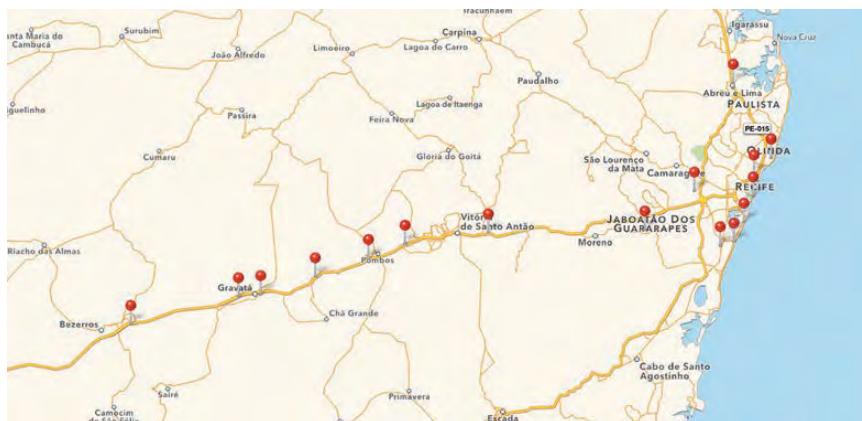


Figura 18: Pontos visitados na fase de imersão dos pesquisadores para a composição do Questionário de Pesquisa.

Após essa primeira fase de visitas ao campo, e apoiados pela experiência da equipe de educação da FRM, os pesquisadores/consultores da Klam Multimídia desenvolveram um primeiro esboço de questionário que foi refinado e

validado pela equipe da FRM para aplicação em formato online por meio da ferramenta Google Form.

### **A Coleta**

Para deflagrar o processo de coleta de dados com os estudantes, um seminário envolvendo a equipe local da FRM, coordenadores e principais supervisores das GREs foi organizado em Gravatá, onde estavam presentes 40 participantes. A abertura do seminário contou com a presença da Gerente de Educação da FRM, da equipe da KLAM e do LAB FUZZY, com sensibilização dos profissionais de educação quanto à importância da inserção de uma nova metodologia de avaliação do impacto de projetos socioeducacionais com lógica *fuzzy*. Nesse momento foram realizadas dinâmicas de grupo e exercícios práticos, visando a familiarizar os profissionais com o instrumento de coleta e com as instruções para a aplicação da pesquisa nas escolas componentes da amostragem definida.

### **O Tratamento**

Uma vez aplicados e recebidos os questionários dos estudantes, as equipes da Klam e do LabFuzzy prosseguiram em trabalho para a tabulação de dados dos formulários, processamento de informações, composição de sistemas de inferência, criação de bases de dados, criação e sistematização de pontos

de coleta, modelagem de sistema georreferenciado, criação de programação lógica de sistemas de interpretação e redação de relatório.

O resultado da pesquisa está registrado em relatório e em atlas que fraciona a informação apresentada aqui de maneira consolidada em diferentes amostragens: por GRE, por municípios, por escolas.

Como finalização, a empresa Klam Multimídia disponibilizará à FRM e a seus parceiros o sistema de dados dinâmicos publicados em ambiente web, facilitando o trabalho de planejamento dos gestores de educação.

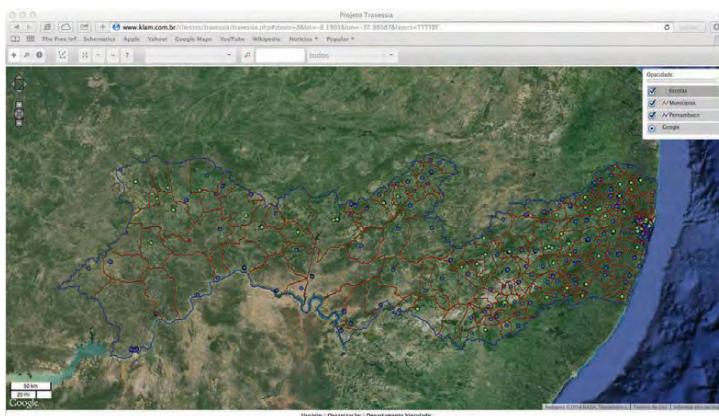


Figura 19: Tela do aplicativo web de visualização de dados por interface georreferenciada.

## Os Resultados

Como resultado, indicadores de transformação foram extraídos e plotados, obtidos em uma visão conjunta de mais de 300 profissionais de educação participantes da pesquisa. Considerados seus níveis de experiência, tempo em que trabalham em educação, exercem seus cargos e participam do Projeto Travessia, foi apropriado importante conhecimento sobre seus ambientes de atuação e sobre capacidades de resposta e interpretação de seus estudantes. Estes, por outro lado, foram representados em 2.885 questionários referentes às transformações em suas capacidades individuais atuais, quando comparadas ao tempo em que iniciaram sua participação no Projeto Travessia.

Fato relevante é que, na aplicação da pesquisa, parte dos questionários retornou em branco e uma pequena parte não pôde ser validada. Dado que as amostras representavam com grande folga as populações pesquisadas para a obtenção de um índice de confiabilidade superior a 95%, a perda existente na coleta e no processamento das informações não prejudicou o resultado final da pesquisa.

Um conjunto de lições aprendidas nesse processo de tratamento dos dados extraídos dos formulários de papel para bases digitais foram importantes para a intenção de promover a aplicação dessa metodologia em grande escala, permitindo a aproximação da amostra à população até o nível censitário.

O resultado dessa avaliação, inserido num sistema gestão de informações, provê um mapa perceptivo com possibilidade de interpretação regionalizada obtida por meio da visão de plotagem de dados georreferenciados, localizados sobre os pontos de coleta. Da mesma forma, possibilita uma visão agregada dessas dimensões em comparativos que oscilam entre a amostragem relativa mínima de grupo de estudantes de uma turma e uma amostragem macro representativa do Estado de Pernambuco.

A condição encontrada para exibição dessas informações, em parte presentes no corpo deste relatório, foi a constituição de um sistema informático de visualização capaz de apresentar, em uma interface gráfica, a presença ou ausência destas dimensões em formato de mapa geo processado. Assim, parte da riqueza dessas informações não será exibida nesta publicação, mas na interface eletrônica desenvolvida para este fim.

Esses dados são representativos para a formação de uma série histórica de avaliações que permitirá verificar, ano a ano, a evolução dos projetos e da manutenção de seus objetivos de inclusão e resgate da autoestima cidadã, trabalhando os grupos de estudantes excluídos da educação tradicional por estarem fora da idade regular de ensino se balizados pela educação clássica.

A inclusão de novas camadas de dados, sejam avaliações, sejam informações ambientais, que retratam a realidade destas diferentes regiões, considerando a existência de polos de desenvolvimento urbano, industriais, transformado-

res do ambiente socioeconômico por natureza direta, indireta ou induzida, permitirá a melhor compreensão desses resultados e dos reflexos dessas interferências. Essa compreensão, por sua vez, permitirá a intervenção em caráter público, privado ou conjunto, manifestada por ações do terceiro setor, como forma de ajuste, preservação ou interferência nas regiões pesquisadas.

### **Resultados Finais**

O resultado final do estudo é exibido em um conjunto de gráficos comparativos entre as diversas amostragens, a saber: o ESTADO DE PERNAMBUCO, as GREs, os MUNICÍPIOS e, por fim, as ESCOLAS. A fragmentação do frame de análise da dimensão do ESTADO DE PERNAMBUCO até a dimensão de ESCOLA nos permite identificar possíveis oportunidades.

O formato de exibição de resultados adotado permite a comparação visual entre PENTÁGONOS, compostos pelas cinco dimensões analisadas (PESSOAL, FAMILIAR, PROFISSIONAL, SOCIAL e VISÃO DE FUTURO) e nos fornece as diferenças entre as diversas amostras e universos de análise. O gráfico de PENTÁGONO é formado considerando os cinco vértices da figura geométrica como cada uma das cinco dimensões.

A partir do método de 'defuzzyficação', os números trapezoidais dos resultados são convertidos para valores numéricos da matemática clássica, reduzidos para um valor único por dimensão por meio do método da média dos

máximos, exibido anteriormente. No centro do PENTÁGONO, o valor ZERO e nas suas extremidades o valor UM representam os limites do intervalo de respostas. Os pontos dos vértices do PENTÁGONO são marcados então com os valores atingidos por dimensão na amostragem definida para a análise.

A figura a seguir apresenta como os números *fuzzy*, convertidos pela média dos máximos, desenham os PENTÁGONOS de resultado comparativos.

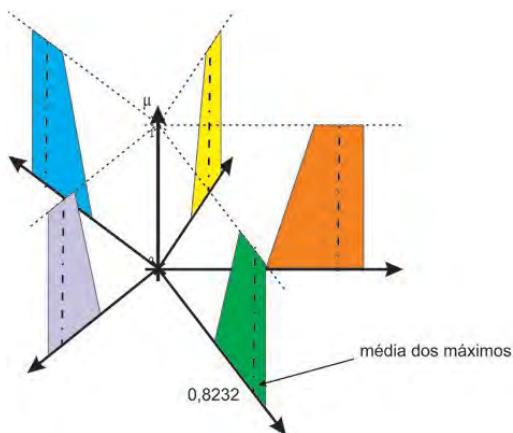


Figura 20: Formação dos pentágonos de comparação a partir dos números *fuzzy* das dimensões.

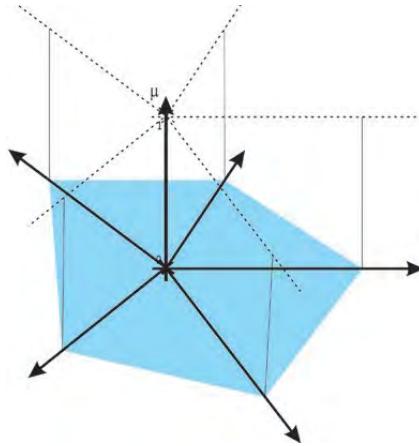


Figura 21: Formação dos pentágonos de comparação a partir dos números *fuzzy* das Dimensões.

A seguir, apresenta-se no gráfico um exemplo de resultados até o nível de escola:



Figura 22: Exemplo de página do relatório de gráficos comparativos.

Os resultados da avaliação do EM e do EF serão apresentados, pelo estado e pelas quatro Macrorregiões: Recife/Metro; Mata; Agreste; Sertão, a seguir:



Figura 23: Gráficos comparativos do ensino fundamental para o Estado de Pernambuco.

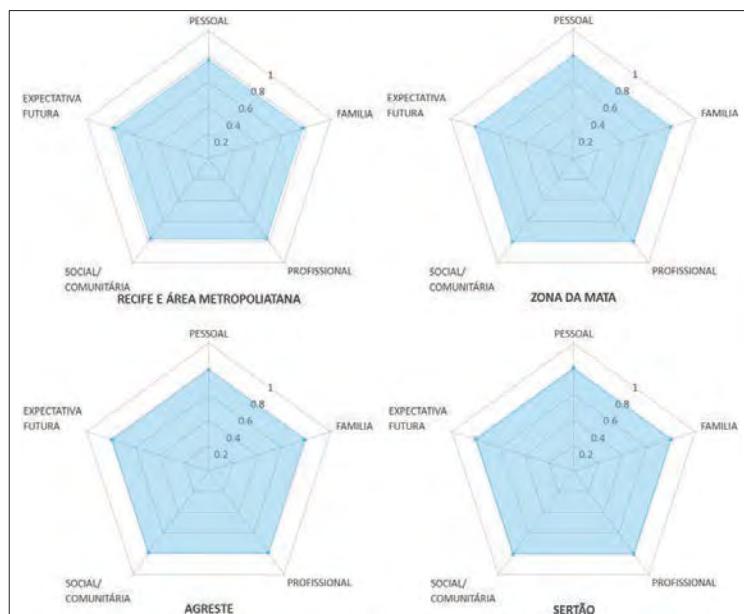


Figura 24: Os resultados do Ensino Fundamental das quatro macrorregiões: Recife/Metro; Mata; Agreste; Sertão

ENSINO FUNDAMENTAL	PESSOAL	FAMILIAR	PROFISSIONAL	SOCIAL	FUTURO
ESTADO DE PERNAMBUCO	0,7898	0,7882	0,7895	0,7894	0,7891
<b>REGIÕES</b>					
RECIFE E ÁREA METROPOLITANA	0,7712	0,7697	0,7710	0,7710	0,7705
ZONA DA MATA	0,8	0,7984	0,7997	0,7996	0,7992
AGRESTE	0,7929	0,7913	0,7926	0,7925	0,7921
SERTÃO	0,8067	0,8051	0,8064	0,8063	0,8059

Figura 25: Resultados comparativos das Macro GREs.

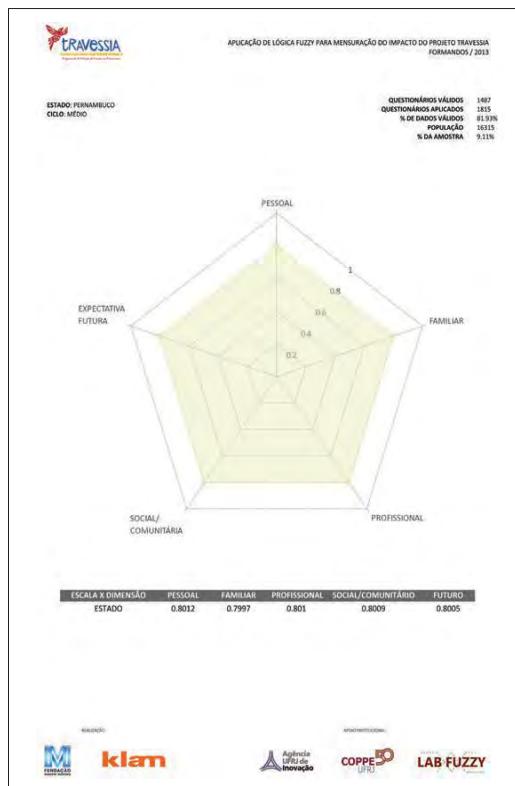


Figura 26: Gráficos comparativos do ensino médio para o Estado de Pernambuco.



Figura 27: Os resultados do ensino médio das quatro macrorregiões : Recife/Metro; Mata; Agreste; Sertão

ENSINO MÉDIO	PESSOAL	FAMILIAR	PROFISSIONAL	SOCIAL	FUTURO
ESTADO DE PERNAMBUCO	0,8012	0,7997	0,801	0,8009	0,8005
<b>REGIÕES</b>					
RECIFE E ÁREA METROPOLITANA	0,7968	0,7952	0,7965	0,7964	0,7960
ZONA DA MATA	0,8034	0,8019	0,8032	0,8031	0,8027
AGRESTE	0,8196	0,818	0,8193	0,8192	0,8189
SERTÃO	0,7951	0,7935	0,7948	0,7947	0,7944

Figura 28: Resultados comparativos das Macro GREs.

Como pode ser visto nos gráficos anteriores, que sintetizam os resultados finais da avaliação do Impacto do Projeto Travessia na vida dos estudantes da turma 2012/2013 para o ensino fundamental e o ensino médio, os valores ratificam a percepção geral do impacto por ele exercido nas cinco dimensões da vida dos estudantes, já relativamente partilhada por estudantes, professores, supervisores, coordenadores e gerência desse projeto. Observa-se que os valores listados nessas tabelas se situam num patamar alto, próximos de 0,8 (limite inferior de pertinência máxima do valor GRANDE), configurando praticamente um grande impacto.

Relembramos que os valores mostrados nesses gráficos constituem as médias dos máximos valores de pertinência de agregados finais, representativos das mudanças ocorridas nessas cinco dimensões de vida dos estudantes, conforme suas percepções. Estas, por sua vez, ponderadas pela percepção de importância atribuída pelos professores a cada uma das questões com pertinência nessas dimensões.

Tomando como exemplo a Dimensão Pessoal da vida dos estudantes, pode-se notar que, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, o correspondente impacto no interior do Estado (Sertão, no ensino fundamental e Agreste, no ensino médio) mostra-se maior que na Região de Recife e Área Metropolitana.

De uma perspectiva cultural, isso pode ser explicado pela cultura mais massificada nas regiões urbanas e metropolitanas, em contraste com as regiões mais afastadas da capital do estado ou metrópole regional, o que, de forma relativamente “leve”, desmistifica um pouco essa ideia de globalização da cultura veiculada pelas mídias. Aqui se trata de uma análise apriorística, a partir de uma visão particular, que poderá mostrar-se completamente diferente se for usada uma grade conceitual bem definida pelos profissionais de Pedagogia.

As diferenças são relativamente pequenas, mas já podem ser usadas como indicadores de tendência, para instruir políticas de implementação da metodologia. Quer dizer, por se tratar de um projeto-piloto, essas pequenas diferenças podem e devem ser consideradas sintomas indicativos de mudanças evolutivas importantes no futuro.

### **A Relação Dialógica**

O presente processo avaliativo apresenta uma característica inovadora na FRM, qual seja, a utilização da lógica *fuzzy* no tratamento dos dados. Cabe ressaltar que, embora seja possível observar no Brasil movimentos no sentido de intensificar a utilização da lógica *fuzzy*, especialmente na área de métodos de apoio à decisão, já existem também esforços no sentido de utilizá-la em processos avaliativos, como no presente caso. É também característica desse processo a proposição de um método de apoio à decisão que utiliza a avalia-

ção como mecanismo gerador de subsídios. A ideia de aplicar a lógica *fuzzy* em processos avaliativos é apropriada, já que experiências em laboratório indicam que a contextualização e o raciocínio *fuzzy* podem ser típicos da metade da população (KOCHEN, 1975).

Os seres humanos são avaliadores natos e capazes de realizar juízo de valor em situações bastante complexas, envolvendo muitas variáveis, a partir de uma combinação de informações precisas e imprecisas ou aproximadas de um processo. Segundo Stake 2004) “nós nascemos avaliadores, mas não necessariamente bons avaliadores”. Educar seres humanos para realizar avaliações de forma sistemática e profissional é um desafio que a área da avaliação enfrenta. Quando se tenta entender os critérios utilizados para a emissão desse juízo de valor, geralmente é possível perceber que o processo utilizado pelos seres humanos para emití-lo também é de natureza imprecisa e é expresso em termos linguísticos.

A Teoria de Conjuntos *fuzzy* pode ser utilizada para trabalhar esta informação imprecisa em um sistema de lógica *fuzzy* responsável por realizar o mapeamento de entradas numéricas em saídas numéricas precisas, lidando, simultaneamente, com informações objetivas (dados numéricos) e com conhecimento subjetivo (informação linguística). Dessa forma, a lógica *fuzzy* torna-se uma poderosa ferramenta para agregar, em um mesmo sistema de infe-

rência, dados quantitativos e informações qualitativas, facilitando, assim, a integração de diferentes abordagens e de modelos avaliativos.

A Teoria de Conjuntos *fuzzy* e os Conceitos de Lógica *fuzzy* podem ser utilizados para traduzir, em termos matemáticos, a informação imprecisa expressa por um conjunto de regras linguísticas. Se um ser humano for capaz de articular o seu raciocínio como um conjunto de regras da forma {'SE' - 'ENTÃO'}, é possível criar um sistema de inferência, cujo algoritmo pode ser implementado por meio de um programa de computador, no qual a Teoria de Conjuntos *fuzzy* e lógica *fuzzy* fornecem o ferramental matemático para se lidar com as tais regras linguísticas (TANSCHKEIT, 2004).

Antes de prosseguir, é importante lembrar que, conforme mencionado no texto, a lógica *fuzzy* trabalha com a imprecisão intrínseca, ou seja, associada com a descrição das propriedades de um fenômeno e não com a imprecisão associada à medição do fenômeno propriamente dito.

A lógica *fuzzy* nos permite tratar dados qualitativos não numéricos com tanto rigor quanto o uso de dados numéricos da maneira tradicional e nos permite passar do enfoque tradicional ao qualitativo e vice-versa, sem dificuldades.

O aspecto inovador do presente processo avaliativo é condizente com esta série de avaliações que a FRM vem promovendo e, mais especialmente, no

que se refere ao papel do avaliador enquanto colaborador para conceber, planejar e testar novas abordagens num contínuo processo de melhoria, adaptação e mudança intencional a longo prazo. Segundo Patton (1996), a função primária do avaliador na equipe é de elucidar discussões com base tanto em dados como na lógica avaliativa e de facilitar a tomada de decisões.

Vale reforçar o contexto de exploração em novos ambientes por meio de modelagens linguísticas *fuzzy*, que promovam o entendimento com maior profundidade das variáveis que podem afetar o modelo FRM, potencializando e maximizando resultados, demonstrando que, no somatório dos métodos utilizados, a abrangência na avaliação e a eficácia de aplicação o tornam uma referência em educação.

É importante ressaltar a tomada de decisão em utilizar uma nova forma de tratamento dos dados sem, contudo, realizar uma ruptura com a avaliação anterior mantendo, ainda que não explicitamente, a adoção de abordagens clássicas de avaliação tais como: abordagem inclusiva (MERTENS, 2009); naturalística (GUBA, E. G.; LINCON, Y. S., 1985, 1989; BHOLA, 1998) e responsiva (STAKE, 2004, 2010).

Os traços da abordagem inclusiva aparecem na preocupação em ouvir todos os atores envolvidos no processo, em que a interação com os diversos interessados é crucial para o processo avaliativo. Por outro lado, em sintonia com a abordagem naturalística, é possível perceber a preocupação em inte-

ragir com os interessados em um processo de fortalecimento, formação e informação, agindo no intuito de produzir subsídios que possam ser úteis na transformação de seu mundo. Finalmente, com relação à abordagem responsiva, percebe-se uma preocupação em entender a experiência dos envolvidos, sentindo suas facilidades e dificuldades, possibilitando a percepção de suas tensões e de seus valores. Mais ainda, usa a pesquisa-ação com o propósito de oferecer subsídios para a melhoria periódica do projeto. Nesse contexto, percebe-se que a avaliação vive um processo de contínua ebulição, de onde emergem ideias, conceitos e métodos que se vinculam a tradições do passado, a desafios do presente e a aspirações do futuro. Nesse sentido, são bem-vindas experiências e tentativas inovadoras que convergem para consolidação dos critérios de uma avaliação de qualidade no que tange a utilidade, a viabilidade, a ética, a precisão e a prestação de contas (*accountability*) (JOINT COMMITTEE, 1994; YARBROUGH et al., 2011).

Detecta-se, também, no contexto da presente avaliação, a significativa contribuição de Amartya Sen (2012), um dos criadores do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), na avaliação do avanço das nações por meio do desenvolvimento resultante de investimentos em fatores como educação, saúde, segurança individual e disseminação do conhecimento, em detrimento da exacerbada medição de crescimento exclusivamente por meio do avanço econômico.

Finalmente, e não menos importante, é também relevante apontar o fato de que o presente processo avaliativo foi conduzido por profissionais de áreas de estudo não tradicionalmente vinculadas à educação e, no entanto, sensíveis às exigências da avaliação na educação. Esse fenômeno reforça o valor da contribuição transdisciplinar à inovação da avaliação na FRM e na sociedade de um modo geral.

## Referências

- BHOLA, H. S. Constructivist capacity building and systemic evaluation of adult basic education and training in South Africa: one discourse, two scripts. *Evaluation*, v. 4, 1998. p. 1-22.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. *Effective Evaluation*. San Francisco: Jossey-Bass: 1985.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage, 1989.
- JOINT COMMITTEE ON STANDARDS FOR EDUCATIONAL EVALUATION. *The program evaluation standards*. Newbury Park, CA: Sage. 1994.
- KOCHEN, M. Applications of fuzzy sets in psychology. In: ZADEH, L. A. et al. *fuzzy sets and their applications to cognitive and decision process*. New York: Academic Press, 1975. p. 395-407.
- LEWIN, K. Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, n. 2, 1946, p. 34-36.
- MALINOWSKI, B. *Uma teoria científica da cultura*. São Paulo: Zahar, 1975.
- MERTENS, O. M, *The inclusive view of evaluation: Visions for the new millennium*. DONALDSON, S. I.; SCRIVEN, M. *Evaluating social programs and problems: Visions for the new millennium*, 2003. p. 91-108.
- PATTON, M. Q. *Utilization-focused evaluation*. 3rd. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 1996.
- ROSS, Timothy J. *Fuzzy Logic with engineering applications*. 3rd. ed. UK: John Wiley and Sons Ltd., 2010.
- SCHULLER, T.; PRESTON, J.; HAMMOND, C.; BRASSETT-GRUNDY, A.; BYNNER, J. *The Benefits of Learning: The impact of education on health, family life and social capital*. London: Routledge Falmer, 2004.
- SEN, A. *Development as Freedom*, Oxford: Oxford University Press, 1999.

SEN, A. Mercados, justiça e liberdade. Entrevista concedida a Giuliano Guandalini. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/blog/ricardo-setti/vasto-mundo/entrevista-imperdivel-com-o-nobel-de-economia-amartya-sen-ele-fala-sobre-china-india-brasil-e-diz-que-a-crise-na-europa-se-resolve-com-enfase-no-crescimento/>>. Acesso: Dez. 2012.

SEN, A. Mercados, justiça e liberdade. Entrevista concedida a Giuliano Guandalini. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/blog/ricardo-setti/vasto-mundo/entrevista-imperdivel-com-o-nobel-de-economia-amartya-sen-ele-fala-sobre-china-india-brasil-e-diz-que-a-crise-na-europa-se-resolve-com-enfase-no-crescimento/>>. Acesso: mai. 2014.

STAKE, R. E. Standards-based & responsive evaluation. Thousand Oaks, CA: Sage, 2004.

STAKE, R. E. Standards-based & responsive evaluation. Thousand Oaks, CA: Sage, 2004.

TANSCHKEIT, R. Sistemas fuzzy. VI Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI '03), Mini-curso (p. 35), Bauru, SP, 2004.

YARBROUGH, D. B.; SHULLA, L. M.; HOPSON, R. R.; CARUTHERS, F. A. The Program Evaluation Standards. 3rd. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2011.

ZADEH, L.A. Fuzzy Sets, Information And Control 8, University of California, Berkeley. California, USA: 1965. p. 338-353.

## *Capítulo 5*

### Formas de Integração – Parcerias e Inovação Aberta

A presença da inovação<sup>26</sup> no dia a dia das organizações e da sociedade, aparece na forma incremental, como lógica intrínseca de ajuste e adaptação às condições externas – seja por meio de demandas, seja por meio de oportunidades.

A inovação, como base em Chris Freeman, é o processo complexo e integrado, que envolve uma série de articulações com atividades técnicas e criativas, no sentido de desenvolver, consolidar e administrar os esforços que resultam na comercialização de novos produtos ou processos.

---

<sup>26</sup> Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental development. OCDE, 2002.

Uma empresa caracteriza-se pela definição clara de sua missão, de sua razão de existir. Ao evidenciar-se sua missão, evidencia-se também a relação, íntima e fundamental, que deve desenvolver com seus clientes.

Uma empresa vai se ocupar, então, em reunir os recursos críticos essenciais para conformar produtos e serviços, fazê-los chegar, de forma ágil e prática à clientela, satisfazendo suas necessidades e desejos.

Nessa perspectiva, de busca permanente da satisfação das necessidades e desejos dos clientes, as empresas se veem com duas funções básicas, como ensinava Drucker: o *marketing* e a inovação.

Cada vez mais, com a profusão das *startups*, as fusões e aquisições (Merger&Aquisition) – como forma de consolidação de conhecimentos e ativos por meio de diversos tipos de transações financeiras, tem sido verificadas.

Assim, a busca por pequenos avanços, ajustes e adaptações de produtos e serviços – seja para se diferenciar da concorrência, seja para oferecer maior qualidade ou conforto para o cliente – é uma tarefa permanente. Ou seja, a busca por inovações incrementais é um dos fatores essenciais de um negócio.

### **O Exemplo da Embraer**

A Embraer é uma líder nacional dos processos de inovação. O futuro da empresa está, fortemente, fundamentado em suas parcerias e associações com seus ecossistemas – de forma que mantém seu crescimento e evolução, inter-

ligados e conectados com grupos de instituições de P&D, *startups*, fornecedores e demais *stakeholders*.

“A Embraer está inserida em uma rede global de conhecimento e buscamos conexão com startups voltadas para tecnologias avançadas. Nosso objetivo é criar parcerias mutuamente benéficas com essas startups para buscar oportunidades de inovações e negócios estratégicos”, ressalta, Rodrigo Carlana<sup>27</sup>.

Sua evolução tecnológica, orientada por estas parcerias, tem apresentado resultados consistentes, estabelecendo um importante estoque de conhecimento em áreas estratégicas, como: soluções em inteligência artificial, estruturas autônomas de análise de dados, sistemas de melhoria contínua sobre estatísticas de clientes, soluções para mobilidade urbana, sistemas elétricos e *grids* inteligentes, desenvolvimento de aeronaves autônomas, simuladores de voo, entre outros.

Com a parceria com a Mundi Game Experience - *startup* que atua a partir da experiência da dinâmica de jogos – desenvolveu-se a construção de pontes entre as equipes internas e externas, com o objetivo de capacitar e potencializar experiências para o desenvolvimento de tecnologias. A base das estruturas de inovação aberta é a equidade das perspectivas, expectativas e *mindsets* entre os atores envolvidos.

---

<sup>27</sup> Coordenador de Empreendedorismo Tecnológico da Embraer.

É preciso, assim, estruturar condições de suporte a esse tipo particular de integração. A Mundi Game Experience estruturou formas para condução de grupos multidisciplinares nesta jornada, integrando os especialistas das áreas de comunicação, desenvolvimento tecnológico, gestão de projetos, RH, operações, jurídico, *compliance*, etc., em processos de exploração de conceitos, propostas, tendências, cenários e perspectivas da competição.

São grandes e complexas as estruturas que compõem o sistema de inovação da empresa, que atuam de forma integrada e organizada em verticais focadas:

- Embraer Startup Program – relacionamento com *startups* maduras, que ofertam serviços para apoiar as operações da Embraer e desenvolver produtos;
- Fundo de Investimento Aeroespacial – em parceria com a Agência de Desenvolvimento Paulista (Desenvolve SP), o Fundo cria condições para a alavancagem de iniciativas de P&D;
- Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) – atuando no direcionamento estratégico de iniciativas de suporte a tecnologias;
- BNDES – trabalhando em parceria com o Banco, para financiar inovações focadas no fortalecimento da cadeia aeroespacial do Brasil.

- Programa de Aceleração Tecnológica – atua em projetos de P&D junto a *startups* de base tecnológica, preferencialmente, brasileiras;
- Catapult Ventures – fundo de investimento no Vale do Silício (EUA), buscando *matches* comerciais com as possibilidades do futuro;

É impossível, para qualquer organização, estar em todas as partes, testar todas as possibilidades tecnológicas, explorar todas as opções, ter todas as ideias e desenvolver os melhores produtos. Para as organizações mais avançadas – em seus processos de gestão – os processos de colaboração com outros atores – clientes, usuários, fornecedores e especialistas – passam a ser condição essencial para resolver as questões mais urgentes da empresa. Com essa perspectiva como orientação, algumas diretrizes merecem ser observadas:

- Foco na demanda;
- Foco na tecnologia;
- Foco no cliente;
- Foco na criação;
- Foco na especialização;
- Foco no pensamento diverso;
- Foco na inclusão;
- Foco na transparência;
- Foco nos critérios e regras;

- Foco nos direitos de PI;
- Foco em recompensas;
- Foco nas parcerias com fornecedores;
- Foco na experimentação e no aprendizado;
- Foco na sustentabilidade;
- Foco nos impactos sociais.

A seguir, uma sequência de alguns exemplos de processos de inovação, de distintos tipos de negócios:

***Petrobras e Papeway – Desenvolvimento de startup***

A Papeway tornou-se uma das 50 empresas no mundo capaz de fazer inspeção em dutos de óleo e gás. Seu processo de análise evita que o material dos dutos sofra corrosão e vazamento, sendo assim, uma tecnologia de apoio à minimização de desastres ambientais. A empresa teve sua conformação estruturada por meio de uma longa parceria entre o Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes), em 1998, e a Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), onde um processo de transferência de tecnologia tomou corpo com o desenvolvimento de ferramentas para o desenvolvimento do Pig Corrosão – o projeto piloto ganhou corpo, aperfeiçoando as tecnologias e ganhando reputação no mercado.

### ***Coca-Cola – Trazendo o usuário para o centro***

Atualmente, a empresa está adotando modelos de inovação aberta em níveis entre a equipe e outros empreendedores de um lado e a empresa e seus consumidores do outro. O programa 'Acelerador Coca-Cola' visa ajudar *startups* em oito cidades ao redor do mundo. Essas *startups* visam pensar de formas inovadoras para construir uma marca 'happiness' Coca-Cola. Outro modelo de inovação aberta apresentado pela Coca-Cola é a máquina de distribuidor 'Freestyle' que permite aos usuários de todo o mundo misturar seus sabores e sugerir um novo sabor para os produtos Coca-Cola. O novo produto registra o sabor do consumidor para que eles possam obtê-lo de outras máquinas Freestyle localizadas em todo o mundo usando o aplicativo móvel Coca-Cola. Esse modelo de inovação aberta coloca os consumidores no centro do processo produtivo, pois a empresa utiliza os sabores sugeridos como parte das ideias externas que podem ser avaliadas e processadas como uma nova linha de produtos.

### ***Fortnite – Pagando para personalizar***

Este jogo de videogame 'free-to-play' da Epic Game Studios é atualmente um dos jogos mais populares e lucrativos do mundo. Ao contrário de outros jogos 'freemium' que incentivam as pessoas a gastar dinheiro para acelerar a

progressão, o Fortnite é completamente livre para progredir e as pessoas só precisam de pagamento se quiserem desbloquear itens cosméticos que não afetam a '*jogabilidade*', mas agem para personalizar seus personagens.

### *Peugeot Citroën - Integrando usuários*

A montadora francesa lançou um projeto colaborativo para projetar os carros do futuro e tem como objetivo multiplicar as parcerias da empresa com laboratórios científicos em todo o mundo. Este projeto se materializou na criação de uma rede de 'OpenLabs'. Essas estruturas são projetadas para permitir o encontro entre os centros de pesquisa do grupo e os parceiros externos. Eles têm o objetivo de pensar sobre o futuro da indústria automotiva, particularmente de acordo com os avanços científicos.

### *Supreme – Ativando com a escassez*

Enquanto a maioria das empresas quer colocar seus produtos nas mãos do maior número possível de pessoas, o Supremo construiu um culto seguindo deliberadamente forçando a escassez de seus produtos. O varejista de roupas de *streetwear* anuncia itens limitados que só estarão disponíveis a partir de um dia específico quando eles "largarem", e uma vez que eles estão esgotados, é isso, a menos que você queira pagar grandes marcações para um item

de segunda mão no eBay. Seu logotipo da caixa vermelha agora é tão colecionável e desejável que a empresa é capaz de vender quase tudo colocando o logotipo nele por um tempo limitado. Caso em questão: você pode encontrar tijolos supremos oficiais (sim, como os usados para construir casas) que ainda estão sendo vendidos no eBay por US \$ 500.

### *Ford & Volkswagen – Parceria para desenvolvimento*

Como duas das maiores montadoras do mundo, Ford e Volkswagen são concorrentes na estrada. No entanto, em 2019, eles anunciaram uma parceria para trabalhar em conjunto para desenvolver tecnologia para carros autônomos e veículos elétricos que seriam usados nas frotas do futuro das duas empresas. Enquanto a Ford traz tecnologia de condução automatizada mais avançada, a Volkswagen liderava em veículos elétricos. Através do empreendimento combinado chamado ARGO, ambas as empresas podem espalhar seus gastos de P&D em mais carros, enquanto ambas desenvolvem produtos concorrentes.

### *Microsoft – lançamento em plataformas concorrentes*

Desde que o novo CEO da Microsoft, Satya Nadella, assumiu, ele mudou o 'ethos' de inovação da empresa. Enquanto anteriormente a Microsoft era uma

empresa de primeiro produto, que tentava eliminar produtos concorrentes e reter os clientes dentro do ecossistema da empresa. Nadella mudou a mentalidade para uma empresa de serviços onde seus produtos devem ser acessíveis aos clientes que devem ser capazes de acessar os produtos da maneira que preferirem. Como resultado, produtos como o Office 365 já estão disponíveis em qualquer navegador da Web, bem como nos mercados móveis do Android do Google e do IOS da Apple, anteriormente vistos como concorrentes.

### *Huawei – Rentabilizando o endosso de celebridades*

Até recentemente, 'smartphone de alta qualidade' fazia as pessoas pensarem em empresas como Apple (EUA), Samsung e LG (Coreia do Sul). Marcas da China eram frequentemente vistas competindo pelo preço, mas sofrendo com menor qualidade de construção e falta de inovação. Assim, a fim de aumentar seu perfil nos mercados ocidentais, a Huawei tem investido pesadamente em celebridades para endossar seus principais telefones, como Scarlett Johansson, Lionel Messi, Henry Cavill e Gal Gadot. Esse investimento inicial elevou o reconhecimento da marca, para o estágio em que agora está focando mais o marketing em termos e funcionalidades.

### *Perpetual Guardian – Semana de trabalho de quatro dias*

Esta pequena empresa de consultoria financeira na Nova Zelândia testou a mudança para uma semana de trabalho de quatro dias, dando a seus funcionários um dia grátis adicional a cada semana, desde que tenham suas entregas feitas. Como resultado, eles descobriram que as pessoas ajustaram seu ritmo de trabalho para alcançar os mesmos resultados em 20% menos tempo, ao mesmo tempo que resultaram em funcionários mais satisfeitos.

### *Netflix – Férias Ilimitadas*

Para impulsionar seu crescimento desordenado, a Netflix revisou suas políticas formais de RH para ver quais processos estavam atrapalhando as pessoas de fazer seu melhor trabalho. Eles descobriram que a maioria dos processos burocráticos que retardavam indivíduos de alto desempenho estavam em lidar com situações nas quais um indivíduo de menor desempenho poderia tratar. Como resultado, eles suprimiram a maioria das políticas formais de RH para liberar as pessoas para trabalhar em suas próprias formas de beneficiar a empresa, resumidas em seu documento de cultura 'Liberdade e Responsabilidade', incluindo permitir que os funcionários tirassem o máximo de dias de férias que sentiam que precisavam para produzir seu melhor trabalho.

### *Tesla – Cadeia de suprimentos verticalmente integrada*

Os carros elétricos da Tesla exigem enormes 'bancos' de baterias EV, feitas de milhares de células de íons de lítio. Até recentemente, a falta de demanda por veículos elétricos significava que as empresas não tinham investido no desenvolvimento da tecnologia das baterias, resultando em preços que permanecem altos e tornando o custo dos carros proibitivamente mais caro do que seus homólogos de gasolina. A Tesla investiu em uma gigantesca fábrica para produzir as mais novas baterias, ganhando escala, além de não depender dos fabricantes - chegando a um potencial de economizar até 30% do custo das baterias.

### *Amazon Web Services – abrindo tecnologia interna para terceiros*

Quando o Amazon Web Services foi lançado em 2006, lançou efetivamente o mercado de computação em nuvem, permitindo que empresas externas não apenas hospedem páginas web, mas executem códigos e cálculos a uma fração do custo de construção de sua própria rede de servidores. Desde então, a Amazon continuou a desenvolver novas tecnologias que usaria para seus próprios serviços, como inteligência artificial, reconhecimento de imagem, aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, e depois disponibilizaria essa tecnologia para seus clientes.

### *AliExpress – Tornando todos um 'dono de loja'*

O AliExpress é um dos maiores sites de comércio eletrônico do mundo, e serve como uma vitrine comercial para milhares de empresas chinesas, permitindo que você compre tudo, de caixas telefônicas a empilhadeiras. No entanto, o AliExpress também permite que a plataforma manuseie compras conforme ofertadas em 'lojas externas', usando um sistema chamado dropshipping, onde qualquer pessoa pode configurar sua própria loja, vender produtos de outra pessoa (mas para os clientes parece que eles estão vindo do vendedor) e, em seguida, fazer esses fabricantes enviarem o produto diretamente para o cliente.

### *Raspberry Pi – PC completo por US\$ 35*

O Raspberry Pi original foi desenvolvido por uma instituição de caridade britânica para fazer um computador simples, mas expansível, que era acessível o suficiente para todos. Seu PC do tamanho de cartão de crédito pode parecer desnudado (ele vem sem um invólucro e é efetivamente uma placa de circuito exposta), mas contém tudo o que alguém precisa para executar um sistema operacional Linux, aprender a programar e até mesmo conectá-lo com sensores externos e periféricos para fazer todos os tipos de máquinas. A versão mais recente 4 agora é poderosa o suficiente para servir como um PC

dedicado, tudo por um preço tão baixo que você pode dá-lo a uma criança para mexer sem medo de que ele seja quebrado.

### *Lush Cosmetics – Eliminando os excessos*

À medida que as pessoas se tornam mais conscientes de seu impacto no meio ambiente, os clientes estão exigindo que os clientes façam mais para reduzir a quantidade de embalagens plásticas que seus produtos usam que podem acabar no aterro sanitário ou no oceano. A Lush Cosmetics foi pioneira em trazer cosméticos sem embalagens para a escala, oferecendo alguns de seus produtos sem embalagens, como barras de xampu e sabonetes em lojas dedicadas a embalagens.

### *Ryobi – Uma bateria para todas*

Embora as ferramentas portáteis tenham baterias recarregáveis há décadas, a inovação da Ryobi foi projetar a bateria modular One+, que poderia ser usada com mais de 80 ferramentas diferentes. Não só traz conveniência para os clientes que precisam de menos baterias, como também estimula a compra de conjuntos de ferramentas Ryobi.

### *Zapier – Facilitando a integração de APIs*

Muitos aplicativos baseados na Web, hoje em dia, têm uma API (Application Programming Interface, interface de programação de aplicativos) que permite compartilhar dados com outros serviços. No entanto, isso muitas vezes requer codificação complexa dos desenvolvedores e esforço repetido para se integrar com várias APIs diferentes. Zapier atua como um intermediário para dados, fornecendo ações prontas e integrações de API entre serviços de web populares, permitindo que os clientes automatizem certas atividades toda vez que um evento específico acontece.

### *Airbnb – Expandindo com experiências*

O Airbnb construiu seus negócios ao permitir que pessoas comuns vendam acomodações em suas casas para estranhos. Agora, a empresa começou a oferecer serviços complementares para pessoas que visitam novos lugares por meio de Experiências. Essas experiências também são vendidas por guias locais, e permitem que os hóspedes experimentem coisas que de outra forma não saberiam, além de ficar em um lugar novo.

### *Telegram - Permitindo que os usuários criem conteúdo*

O Telegram é um aplicativo de mensagens que funciona em computadores e smartphones muito parecidos com o WhatsApp. O que o torna diferente é o quanto os usuários podem contribuir para seu conteúdo abertamente. O que torna o Telegram interessante e popular é o fato de que você pode personalizá-lo ao seu gosto. Usuários com qualquer habilidade de desenvolvimento podem criar seus próprios '*stickers e bots*'.

### *Kroger – Compras rápidas em supermercados*

A gigante do varejo dos EUA, Kroger vem testando um novo aplicativo para smartphone que permite aos compradores digitalizar itens enquanto compram e, em seguida, podem 'pular' a etapa de checkout. Usando o aplicativo 'Scan, Bag, Go', o cliente irá digitalizar cada item enquanto os pega e colocá-lo em qualquer saco que quiser, e uma vez feito, ele pode simplesmente pagar usando o aplicativo e sair.

### *Meituan Dianping – Aplicativo para todos os serviços*

Como a empresa mais inovadora da Fast Company 2019, a Meituan Dianping fornece uma plataforma para os consumidores chineses comprarem

uma variedade de serviços. Conhecido como um super-app transacional, você pode usar o aplicativo para reservar e pagar pela entrega de comida, viagens, ingressos de cinema e mais de mais de 5 milhões de pequenos e grandes comerciantes chineses.

### *Tirolesa – Entrega de Sangue para áreas remotas*

Em ambientes hospitalares, obter sangue fresco pode ser uma questão de vida ou morte. Infelizmente, muitos países africanos sub-saariana não têm infraestrutura rodoviária adequada para fornecer sangue rapidamente entre hospitais ou locais de armazenamento. É por isso que a Zipline desenvolveu uma rede de *drones* simples e confiável, onde os hospitais de Ruanda e Gana podem encomendar sangue fresco de uma área central de processamento e recebê-lo em uma média de 15 minutos, em vez das horas ou dias que levaria usando o transporte convencional.

### *GE - Conectando-se com jovens talentos*

A GE é famosa por seus desafios e iniciativas de inovação aberta em sua página de inovação aberta. Os prêmios para esses desafios são muito atraentes para jovens profissionais e estudantes.

A inovação aberta pode ser usada como uma forma de se conectar com jovens profissionais talentosos e recrutar novos talentos para a empresa. Os desafios de inovação para indivíduos e universidades podem ser uma boa maneira de fazer isso. Eles permitem que você veja o potencial de jovens talentos em um ângulo muito mais amplo do que em uma entrevista de emprego regular, entrevista de caso ou, até mesmo, exercícios de *take-home*.

### ***NBA – trazendo os fãs para a ação***

A NBA investiu pesado em inovação para tornar seu esporte mais imersivo. A partir de análises ao vivo e estatísticas de jogadores, novas maneiras de assistir vídeo, RV e jogadores oficiais de videogame para cada equipe, eles estão encontrando novas maneiras de trazer o basquete para a próxima geração, ao mesmo tempo em que o tornam ainda mais emocionante para os fãs existentes.

### ***Cerâmica Portobelo - Vendendo com história***

Tradicional fabricante de cerâmica catarinense exporta para vários países, emprega 2 mil pessoas e fatura R\$ 1 bilhão por ano. A empresa incorpora elementos artísticos e históricos em suas linhas de pisos e revestimentos e

transforma o 'story telling' desses valores e conceitos em elemento de vendas, graças a uma equipe de sólida formação técnica em engenharia e arquitetura. Empresa também lança placas de revestimento de grandes dimensões.

### *Legó – Criando novos produtos a partir de ideias da comunidade*

O site '*Create and Share*' permite que os membros da comunidade Legó compartilhem seus designs e imagens legó, enquanto o site Ideias realmente visa lançamentos de novos produtos. Quando as ideias do produto são aprovadas para produção, os membros originais da comunidade que idealizaram o produto também recebem compensação monetária. A comunidade fornece à Legó milhares de novas ideias anualmente, o que significa que a Legó tem um fluxo constante de ideias livres que as pessoas já estão esperando para comprar. Essa abordagem de inovação aberta em sua fase de design de produtos é considerada um dos principais fatores para a marca de sucesso da Legó. Foi definitivamente uma das coisas que salvou sua marca e fez com que eles permanecessem no topo do mercado.

### *Samsung – construção de pontes de inovação externa*

De forma distinta à Apple, a Samsung é mais ativa no desenvolvimento de parcerias para inovar seus esforços na construção de suas capacidades de inovação externa:

- estruturação de equipes, com base na lógica das parcerias;
- busca, permanente, por parceria com empreendedores talentosos;
- estruturação de planejamento, com base na lógica de P&D em startups;
- estruturação de investimento, com base na lógica de M&A;
- busca, permanente, de novas oportunidades de negócios e produtos, com base nas aceleradoras abertas em Palo Alto e Nova York.

Aqui, grupos de cinco ou seis pessoas (por equipe) são incentivados e estimulados financeiramente a dar início a *startups* – assegurando-lhes autonomia, agilidade e liberdade para construir os produtos e serviços que quiserem – sem passar pelo processo de aprovação.

**Links:**

<https://www.viima.com/blog/16-examples-of-open-innovation-what-can-we-learn-from-them>.

<https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2019/07/ten-types-of-innovation-30-new-case-studies-for-2019/>.

<https://johnbessant.org/case-studies/>.

<http://www.15inno.com/2014/09/09/7stepsoi/>.

## *Capítulo 6*

# A Lógica das Verticais como Fonte de Conhecimento para a Inovação

A lógica das ‘verticais’ é uma forma de estruturar, de forma segmentada, um determinado setor industrial, ou seja, dividir em hubs especializados, empresas que compõem determinado setor da economia – de forma exclusiva ou não.

As verticais vão envolver grupos específicos de clientes, fornecedores, orientados por dinâmicas de atuação e competição específicos, os quais realizam suas interações produtivas e comerciais direcionadas por necessidades, também específicas.

A terminologia que une integração e inovação, dentro de um mesmo campo ‘vertical’, vai descrever um tipo específico de gestão de um determinado negócio.

A lógica é direcionar as operações de venda, atendimento e suporte do seu negócio, no sentido de estruturar um ecossistema capaz de atender, com agilidade e qualidade, as demandas do setor. Podem-se observar estes canais verticais, no varejo, na manufatura, na educação, na saúde e nos setores com vieses bem conformados.

Trabalhar na lógica das verticais, significa, como premissa, trabalhar na identificação de cada detalhe e característica setorial, como: dinâmica da concorrência, potência da demanda, crescimento do segmento, cultura de investimentos, estruturas de serviços, maturidade dos compradores, legislação de apoio, estabilidade do ambiente de negócios, tendências tecnológicas, panorama de riscos, entre outras.

A lógica das verticais induz ao desenvolvimento de uma cultura comportamental e ao compartilhamento – por parte de seus players – de um mesmo tipo de vocabulário, de discurso e de objetivos, uma vez que estão, em conjunto, focados em grupos de necessidades comuns.

Os setores – estruturados em verticais – trazem, ainda, o desafio de conhecer tendências e desenhar cenários, antecipando as transformações tecnológicas e as alterações comportamentais, as quais podem impactar os clientes e o setor.

Integração vertical, então, é uma estratégia de foco e especialização, que visa controlar fatores de produção, dominar os sistemas de distribuição e agregar os processos associados dentro de uma mesma cadeia de valor.

Ao atender, exclusivamente, um setor da economia, os processos de produção e operação podem ser incrementados, expandidos, de onde podem derivar, com maior agilidade, inovações setoriais, ou seja, evoluções, adaptações, melhorias e novidades. Algumas vantagens desse tipo de foco:

- permite especialização;
- reduz custos de produção e comercialização;
- melhora na eficiência da empresa;
- controle dos prazos de entrega;
- aumento da gama de produtos e/ou serviços;
- aumento do poder de negociação com fornecedores;
- dificulta o crescimento da concorrência;
- melhora a qualidade dos serviços e produtos;
- aumento no resultado operacional;
- reduz incertezas; e
- opera de forma otimizada.

As inovações horizontais vão estar relacionadas a interagir com distintos e múltiplos atores, de distintos e múltiplos setores, os quais integram a produção de variados produtos-serviços, os quais atuam sob perspectivas de manufatura, também, variadas. Nessa lógica, ocorre uma desconcentração geral,

considera a ampla diversificação como maior objetivo ativo para o desenvolvimento de novos produtos e a conquista de novos mercados.

A integração horizontal, como lógica estruturante, pode induzir a uma série de ganhos estratégicos, como: ganho de vantagem competitiva, incremento da cultura inovativa; diversificação de capacidades; ampliação de novas oportunidades de negócios; e diversificação de receitas.

Várias das histórias de sucesso atuais estão baseadas gestão estratégica de seus ativos, orientados à capacidade de inovar – ao longo de sua cadeia produtiva. Para Aaker (2016) quando a integração se conforma como um sistema bem coordenado, acaba por tornar-se um fator de sucesso fundamental. A seguir, o breve relato de alguns exemplos de integração vertical:

O Caso da Apple: A Apple detém, amplas possibilidades de acompanhamento e controle sobre a maioria dos elementos associados aos produtos e serviços, desde o conceito até a introdução do produto. Isso a faz uma das empresas maior integração vertical. A empresa controla o desenvolvimento do software, os processos de evolução das interfaces do cliente, o sistema de design de produto, a infraestrutura de apoio ao varejo e, participação significativa sobre a manufatura.

Nesse processo, ampliam-se, em muito, as possibilidades de avanços tecnológicos, gerando novos produtos e serviços, viabilizando a abertura de novas fatias no mercado.

A integração vertical, associada a marcas de forte presença emocional, cria um ambiente único – com base na paixão e no engajamento – de compartilhamento de conhecimentos.

O Caso da Netflix: a empresa começou a produzir conteúdos autorais nos últimos anos. Ao investir no controle de toda a cadeia de produção, consegue minimizar custos, agilizar seus processos e estabelecer melhores relações de barganha.

A empresa, ao dominar as várias áreas de produção e oferta de serviço / varejo – seja a partir seus próprios serviços seja a partir da fusão com antigos fornecedores, visa a ganhar maior vantagem competitiva e se afastar da competição.

O Caso da Tesla: Da mesma forma, a Tesla controla o desenvolvimento do *software*, o processo de fabricação, controla o desenvolvimento e fornecimento de carregadores de bateria e mantém uma forte presença nas operações do varejo.

A busca por inovações está, como apontado, sustentada por uma relação de envolvimento passional e emocional com os valores da empresa. Esse pro-

cesso, de desenvolvimento contínuo, acaba por amplificar a capacidade de geração de novos produtos e serviços.

O Caso da H&M: A empresa de varejo fast-fashion, estrutura-se em sua capacidade de controlar o desenvolvimento dos processos de design, da gestão do sistema de manufatura e da administração dos serviços de varejo.

A integração vertical da H&M, transformou sua capacidade de integração vertical, na própria vantagem competitiva – baseada na capacidade de renovação das coleções, em períodos muito curtos de tempo.

A integração vertical está associada, como visto, à forma e à capacidade de promover a interação, a reconfiguração e, no caso de sistemas mais inteligentes de flexibilização dos processos, seja nos sistemas das atividades produtivas (manufatura), seja no conjunto de subsistemas componentes da cadeia produtiva (produção).

### **Estratégia das Verticais**

A inovação derivada da integração vertical é, então, uma estratégia da empresa que mira na expansão de sua capacidade de entender e controlar seus sistemas produtivos, incorporando, sob sua tutela, dois ou mais processos de uma mesma cadeia de valor.

A lógica estratégia da integração vertical, prevê que uma determinada empresa passa a assumir uma grande amplitude de controle sobre os fatores de produção e de distribuição – passando a ter controle total sobre o processo. As estratégias de integração vertical de um setor produtivo, podem se configurar de três formas: integração a montante e a integração a jusante.

- Estratégia de integração vertical a montante (para trás) – quando a empresa busca controlar a cadeia de valor a partir da estruturação ou aquisição de uma parte da indústria; assim, ao controlar fornecedores críticos, cria, para si, um fornecimento estável de componentes estratégicos, ganhando estabilidade, segurança e qualidade. Como exemplo, uma loja de varejo, compra uma parte da indústria de manufatura, conseguindo acesso prioritário a produtos exclusivos, criando importante vantagem competitiva.
- Estratégia de integração vertical a jusante – (para frente) – quando uma empresa busca controlar a cadeia de valor a partir da apropriação de estruturas de outras fases complementares da cadeia de produção, facilitando, assim, o acesso ao mercado. Ao apropriar-se de outras fases, após a produção, cria vantagens competitivas. Como exemplo, um fabricante de produtos x, compra uma rede de varejo, visando à facilidade e agilidade de distribuição e venda.
- Estratégia de integração vertical em dois sentidos – (para frente e para trás) quando uma empresa busca controlar a cadeia de valor a partir da

apropriação de estruturas de varejo, com a complementação da aquisição de plantas de manufatura. Como exemplo, o caso das petrolíferas, onde é comum o controle desde a refinação de petróleo, até a 'bomba de gasolina', no varejo.

O processo de inovar está baseado no acúmulo e na gestão de conhecimento específico, no domínio e na capacidade de lidar com tecnologias e no desenvolvimento de produtos, serviços e processos, os quais permitirão a uma empresa, satisfazer a uma determinada demanda e diferenciar-se da concorrência - preservando sua posição no mercado.

O desenvolvimento de produtos, parte essencial desse processo, prevê a avaliação das tecnologias disponíveis para aquisição e as necessidades e desejos do mercado - é onde a maior carga de incerteza fica exposta.

O início deste processo, amplo em incertezas e inseguranças, é onde o planejamento ganha forma, ou seja, é onde se tomam a maior parte das decisões de projeto - referente, segundo Rozenfeld et al. (2006), a aproximadamente 85% do custo final do produto.

O acesso a conhecimentos específicos é o melhor caminho para minimizar a incerteza é o envolvimento com as diversas áreas que envolvem o negócio. A integração vertical verifica-se como uma estratégia capaz oferecer acesso ágil e prático a conhecimentos e tecnologias, como coloca Malerba et al. (2008),

este “processo de acumulação de capacidade, que é adquirido ao longo do tempo por meio da aprendizagem em relação a tecnologias específicas, produtivas, e ao domínio do mercado”, será capaz de minimizar incertezas e gerar vantagens competitivas.

É na troca interativa entre os distintos atores que compõem a cadeia produtiva, que se verificam as melhores oportunidades de inovação e geração de novos negócios.

Ao sugerir estas formas integradas de imersão no arcabouço de conhecimentos e tecnologias que compõem um negócio, Phall, Farrukh e Probert (2004), apontam a necessidade de integração de três pilares:

- tecnologias alinhadas com o desenvolvimento de produtos;
- estratégia de negócio alinhadas com o contexto da competição; e
- orientação às oportunidades de mercado, apoiadas por estudos de cenários.

### **As Cadeias de Valor**

Na visão da gestão, a Cadeia de Valor é a identificação sistêmica de todas as etapas de produção de determinado produto ou serviço. Visa, assim, identificar o caminho da criação de valor para os consumidores.

A ideia de determinar onde estão as fontes de valor, pressupõe uma visão completa do negócio, dessa forma, observa as relações comerciais com distintos tipos de fornecedores, as relações operacionais com distintos ciclos de produção e as relações logísticas com as distintas etapas da venda.

O conceito, introduzido por Michael Porter, em 1985, busca estruturar um mapa de relevância estratégica, com o objetivo de melhor visualização dos marcos críticos - os drivers de custo e as fontes de diferenciação - e, a partir daí, promover ajustes e mudanças.

As etapas da Cadeia de Valor conformam um grande complexo de atividades sistêmicas. De forma ampla, busca-se observar as etapas da logística de entrada (operações de suporte à manufatura) e da logística de saída (marketing e serviços), o objetivo é identificar aquelas atividades que possuem maior potencial de agregar valor no sistema produtivo, seja via diferenciação, seja via redução de custo, ou via a eliminação de desperdícios, ou seja, reconhecer, na cadeia, aquelas atividades geradoras potenciais de alguma forma de vantagem competitiva.

Os sistemas produtivos complexos por esta perspectiva, deve, de forma constante, observar as etapas:

- mapa de recebimentos de matérias-primas;
- análise do comportamento dos custos;

- estrutura de negociação com fornecedores;
- desenvolvimento do escopo do negócio;
- identificação dos pontos críticos de agregação de valor;
- estruturação do planejamento estratégico;
- implementação das ações e intervenções táticas;
- comercialização do produto final para os consumidores;
- monitoramento e controle do sistema.

A lógica da cadeia de valor é reconhecer que o negócio deve observar seus processos a partir da perspectiva de, sempre e cada vez mais, satisfazer as necessidades e desejos do latentes no mercado - ao oferecer um novo diferencial, a empresa amplia a percepção de valor do cliente, ampliando, assim, sua vantagem competitiva. A lógica da cadeia de valor, dessa forma, cria a possibilidade de construção de um mapa, identificando os caminhos e oportunidades de agregação de valor.

## Referências

- AAKER, D. When Innovation Needs Vertical Integration. May, 2016. Available at: <https://medium.com/@DavidAaker/when-innovation-needs-vertical-integration-c38f1e35c67e>.
- ANSOFF, H. A model for diversification Management Science, v. 4, n. 4, p. 392, Jul. 1958.
- FERREIRA, V.; SALERMO, M.; LOURENÇÃO, P. As estratégias na relação com fornecedores: o caso Embraer. Gest. Prod. vol.18 no.2 São Carlos 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2011000200001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2011000200001&script=sci_arttext).
- GRZEBIELUCKAS, C.; MARCON, R.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; ALBERTON, A. Estratégia de Diversificação: Conceitos, Motivos e Medidas. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA - 3, São Paulo: ANPAD, 2007.

MALERBA, F. et al. Vertical integration and disintegration of computer firms: a history-friendly model of coevolution of the computer and semiconductor industries. *Industrial and Corporate Change*, v.17, n.2, p.197-231, 2008.

PHALL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Technology roadmapping: a planning framework for evolution and revolution. *International Journal Technological Forecasting and Social Change*, v. 71, p. 5-26, 2004.

PITTS, R.; HOPKINS, H. Firm diversity: conceptualization and measurement. *The Academy of Management Review*, v.7, n.4, p.620-629, Oct. 1982.

RAMANUJAM, V.; VARADARAJAN P. Research on corporate diversification: a synthesis. *Strategic Management Journal*, v.10, n.6, p.523-551, Nov./ Dec. 1989.

ROZENFELD, H. et al. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2006.





**Composto e Impresso no Brasil**  
**Impressão Sob Demanda**

21 2236-0844  
[www.podeditora.com.br](http://www.podeditora.com.br)  
[atendimento@podeditora.com.br](mailto:atendimento@podeditora.com.br)

**2021**



A transferência de conhecimento trata do processo de construção de pontes entre o conhecimento e implementação ou ação prática. A transferência de conhecimento tecnológico, é vital para alavancar o desenvolvimento econômico e, em decorrência, para o planejamento estratégico de uma instituição - seja uma empresa ou seja um país. Dessa forma, torna-se um ativo fundamental para tomadores de decisão, formuladores de políticas, agências de fomento e financiamento e laboratórios pesquisadores.

É um processo complexo, que envolve distintas dimensões de agentes envolvidos. Estas dimensões envolvem interações e articulações, que podem ter sua origem na sociedade, no mercado, na indústria, na universidade, ou mesmo na iniciativa de agentes independentes. Envolve, necessariamente, um conjunto complexo de interações entre quem gera, quem desenvolve, quem sistematiza e orienta para o mercado e, no final da cadeia, para quem utiliza.



Apoio



LAB FUZZY



olive

ISBN 978-65-5947-090-7

