

CONFERIU
PROC. N.º 011/16/2011
RUB. 251
PRPG 02.1.14

ERRATA

Eu, Caio Marcio Gonçalves, ex-aluno do curso de Engenharia Civil, nível: Doutorado, informo que deve-se considerar a seguinte errata em folhas i, iii, iv e v:

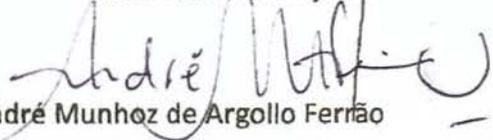
Onde se lê: Márcio

Leia-se: Marcio

Sem mais.



Caio Marcio Gonçalves



Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão

Orientador



Prof. Dr. José Roberto Guimarães

Coordenador Geral dos Cursos Pós-graduação - FEC



CAIO MÁRCIO GONÇALVES

**ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS
COMPLEXOS ORIENTADA AOS PRINCÍPIOS DE
PROCESSO**

**CAMPINAS
2013**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

CAIO MÁRCIO GONÇALVES

ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA COMPLEXO
ORIENTADA AOS PRINCÍPIOS DE PROCESSO

Orientador(a): Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão

Tese de Doutorado apresentada a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil, na área de Recursos hídricos, energéticos e ambientais.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA
PELO ALUNO CAIO MÁRCIO GONÇALVES E ORIENTADO PELO PROF. DR.
ANDRÉ MUNHOZ DE ARGOLLO FERRÃO.**

ASSINATURA DO ORIENTADOR

CAMPINAS
2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Rose Meire da Silva - CRB 8/5974

G586a Gonçalves, Caio Márcio, 1963-
Abordagem de resolução de problemas complexos orientada aos princípios de processo / Caio Márcio Gonçalves. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: André Munhoz de Argollo Ferrão.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Logica fuzzy. 2. Arquitetura - Processo decisório. 3. Resolução de problemas. 4. redes complexas. 5. Modelagem de processo. I. Argollo Ferão, André Munhoz. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Approach to complex problem solving oriented toward the principles of process

Palavras-chave em inglês:

Fuzzy logic

Architecture - Decision making

Troubleshooting

Complex networks

Process Modeling

Área de concentração: Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais

Titulação: Doutor em Engenharia Civil

Banca examinadora:

André Munhoz de Argollo Ferrão [Orientador]

Tiago Zenker Gireli

Nelson Maculan Filho

Fauad Gattaz Sobrinho

Murat Tanik

Data de defesa: 30-11-2013

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

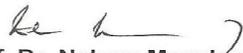
**ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS
ORIENTADA AOS PRINCÍPIOS DE PROCESSO**

Caio Márcio Gonçalves

Tese de Doutorado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:


Prof. Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão
Presidente e Orientador/UNICAMP


Prof. Dr. Tiago Zenker Gireli
UNICAMP


Prof. Dr. Nelson Maculan Filho
UFRJ


Prof. Dr. Fauad Gattaz Sobriano
University of Alabama (USA)


Prof. Dr. Murat Tanik
University of Alabama (USA)

Campinas, 31 de outubro de 2013

RESUMO

GONÇALVES, C. M. **Abordagem de resolução de problemas complexos orientada aos Princípios de Processo**. 2013. 128 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Área de Concentração em Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

Os métodos, técnicas e abordagens clássicas de identificação e caracterização de problema parecem não satisfazer e responder plena e prontamente aos problemas complexos da sociedade contemporânea. A complexidade dos problemas atuais requer a adoção de ferramentas inovadoras, centradas no problema e não em efeitos ou soluções pré-concebidas. O desenvolvimento da humanidade é um processo empreendedor das sociedades que a compõem e deve estar orientado ao ser humano e seu contexto. Esse escopo enfatiza a noção de processo, da possibilidade, da lógica difusa, do complexo, do transdisciplinar, bem como o emprego de estratégias investigativas, inclusive do tipo pesquisa-ação. O propósito da pesquisa converge para um tipo de engenharia social que visa a definição de elementos estratégicos para a definição de uma abordagem voltada para a real identificação do problema. A “Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo” [ARPCOOP] é o resultado da pesquisa e está fundamentada no arcabouço teórico existente sobre resolução de problema e nos princípios da visão de mundo em processo, lançando luzes sobre o problema e não sobre a solução.

Palavras-chave: complexidade, abordagem centrada no problema, desenho de processo, transdisciplinaridade.

ABSTRACT

GONÇALVES, C. M. **Approach to complex problem solving oriented toward the principles of process**. 2013. 128 p. Thesis (Ph.D. in Civil Engineering – in the area of concentration of Water resources, energy and environmental) - Faculty of Civil Engineering, Architecture, and Urbanism, State University of Campinas, Campinas, 2013.

The methods, techniques, and classical approaches for the identification and characterization of a problem does not seem to neither please, nor fully answer the complex problems of contemporary society in a speedy manner. The complexity of today's problems requires the adoption of innovative tools, problem-centered rather than in effects or preconceived solutions. The human development is an entrepreneurial process by the comprising societies, and should be directed to the human being and its context. This scope emphasizes the notion of process, the complex, the trans disciplinary, as well as the use of strategic action research investigations. The purpose of the research converges to a type of social engineering aimed at defining strategic elements to form an approach directed at identifying the real problem. Known as "The Approach to Complex Problem Solving Oriented toward the Principles of Process" [ARPCOOP], the proposal is based on existing theoretical framework of a problem and on the principles of the world view in the process, casting light on the problem and not the solution.

Keywords: complexity, problem-oriented approach, process design, transdisciplinarity

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema da pesquisa	3
1.2 Pressupostos e hipótese	5
1.3 Objetivos.....	7
1.4 Organização do trabalho.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 Aspectos relativos à polissemia e etimologia do termo Problema	9
2.2 Problema Complexo	13
2.3 Ferramentas de resolução de problemas	14
2.4 Conceitos associados à resolução de problema.....	19
2.4.1 Contextualização do problema	19
2.4.2 O problema em processo, o processo do problema	20
2.4.3 Complexidade da problemática	21
2.4.4 Transdisciplinaridade – as interfaces do conhecimento de um problema	23
2.4.5 Possibilidade ou probabilidade de ocorrência do problema complexo.....	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
3.1 Etapas, natureza, tipo e procedimentos da pesquisa.....	27
3.2 Arcabouço teórico e tecnologias da pesquisa	31
3.3 Descrição do sujeito de pesquisa utilizado para a exemplificação da ARPCOOP	33
3.4 Manual de Instruções	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1 Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo.....	37
4.2 Discussão.....	49
4.2.1 Uso preferencial para a resolução de problemas sociais, organizacionais e comunitários complexos.....	52
4.2.2 Cotejamento do problema complexo com os princípios de processo	53
4.2.3 Componentes de um processo de resolução de problema complexo	54
4.2.4 Possibilidade de contextualização da ARPCOOP.....	54
4.2.5 Modelagem do processo de resolução do problema do fim para o começo.....	55

5 CONCLUSÃO E CONTRIBUIÇÕES	57
5.1 <i>Conclusão</i>	57
5.2 <i>Estudos futuros</i>	64
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICE A MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DA ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA COMPLEXO ORIENTADA AOS PRINCÍPIOS DE PROCESSO	71

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

Ao Sistema Público de Educação Superior brasileiro, com destaque para a UNICAMP, por viabilizar a realização deste sonho.

Ao professor Dr. André Munhoz de Argollo Ferrão por compartilhar seu conhecimento, sua crença e seus objetivos.

Ao Professor Dr. Fuad Gattaz Sobrinho por permitir uma convivência harmoniosa e um profícuo aprendizado.

Aos meus pais (*in memorium*) pela inspiração e estímulo aos estudos e à minha esposa e filhos pela paciência e compreensão nos períodos de ausência para dedicação ao ensino-aprendizagem.

Aos amigos José Peres de Lima Neto e Maria Helena Kruger pelas oportunidades concedidas e pelo incentivo em enveredar no mundo acadêmico.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da humanidade carrega uma problemática que tem se destacado como assunto emergente no debate dos gestores públicos e privados. Alguns desses assuntos conseguem uma solução imediata. Entretanto, uma maioria retorna com certa frequência à pauta de discussão. A época em que se vive é caracterizada por uma grande crise de muitos modelos teóricos. É consensual que as visões de mundo que orientaram o passado são insuficientes para explicar o presente e antecipar o futuro.

Os modelos amadurecidos no passado já obsoletos, podem ainda influenciar a visão do futuro e condicioná-la. A crise, a qual De Masi (2000) prefere denominar de desalento generalizado, não está livre de consequências danosas para quem a observa. Assevera o sociólogo que quando um povo ou um grupo tem a sensação de estar em declínio acaba por acelerar o seu curso, pois perde a capacidade de enxergar a resolução do próprio problema e de projetar e produzir o próprio futuro.

Os problemas são insumos da crise, da instabilidade ou do desequilíbrio, do descontrole e das assimetrias, mas também estimulam os estudos, as oportunidades e o crescimento. A natureza do problema contemporâneo é muito variada, de distintas ordens, de diferentes gêneses, visto que o homem estabelece interface e se relaciona com muitas variáveis. Para exemplificar, somente no que se refere à relação homem-meio ambiente, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) relacionou doze grandes problemas que assolam a humanidade.

O UNEP (2011) sugere atenção e alerta para as seguintes questões: crescimento demográfico rápido; urbanização acelerada; desmatamento; poluição marinha, do ar e do solo; poluição e eutrofização de águas interiores; perda da diversidade genética; efeitos das grandes obras civis; alteração global do clima;

aumento progressivo das necessidades energéticas e suas consequências ambientais; produção de alimentos e agricultura; e, falta de saneamento básico.

Os problemas são recorrentes e exponenciais e a magnitude da problemática ambiental pode ser mais bem entendida quando adicionadas as questões socioeconômicas, político-culturais e suas inter-relações. Os esforços empreendidos até aqui parecem não suportar soluções efetivas aos problemas anteriormente relacionados.

Hegedus apud De Masi (2000) afirma que o centro do problema é a ciência e a profunda transformação do método científico, isto é, a passagem da descoberta à invenção, da busca de soluções à busca de questões. Verifica-se uma revolução do método científico e da relação com a natureza, que se caracterizam pela programação do futuro por meio de um novo modo de fazer ciência, que se vale da informação e se modela por um método diferente do industrial, que formula problemas e propõe objetivos de solução sem se deixar enredar previamente por seus vínculos. Em vez disso, transformando os vínculos em oportunidades.

O problema pode ser analisado de acordo com a sua dependência ou sua independência do contexto. O problema complexo, nesta abordagem, considera o homem e sua relação com o contexto. O problema não complexo, por sua vez, pode ser analisado apartado da realidade, como uma ação mecânica, um autômato, resultado das condições hermeticamente fechadas de um laboratório, onde sempre se alcança o mesmo resultado, independentemente das diferenças contextuais.

É certo que os modelos de identificação e solução de problemas coevoluem na mesma medida em que os problemas mudam ficam velhos e novos, instantânea e simultaneamente. Quando um problema fica resistente aos velhos métodos de identificação, sejam eles baseados em controle ou em solução, mais provoca efeitos desmotivadores e cria barreira à criatividade, mesmo quando há maior necessidade de estar ativa.

A resolução de problemas complexos dificilmente é alcançada com ações isoladas; demanda o engajamento de competências plurais, de equipes transdisciplinares. O sujeito científico é um sujeito coletivo e o conhecimento é uma conquista social, porque é conquistado não por um sábio solitário, mas por uma comunidade (BACHELARD, 2004; GATTAZ SOBRINHO, 2001). O conhecimento científico tende a se afastar do saber comum ao pretender tratar de uma realidade que não pode ser abordada pela sensibilidade humana.

A complexidade dos problemas atuais conclama soluções sinérgicas, pela indissociabilidade dos processos, a colaboração científica e tecnológica, integração e interoperabilidade das Instituições; para a formação de redes de cooperação (GONÇALVES, 2005). O homem será capaz de debelar as dificuldades inerentes ao método científico de resolução de problema quando for capaz, juntamente com a tecnologia, de organizar um método científico democrático, com ênfase no ser humano e orientado a princípios universais.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Muitas questões do cotidiano contemporâneo, decorrentes da ação antrópica, do modelo de desenvolvimento, ainda perturbam a gestão e persistem, aguardando respostas. Os problemas remetem para o questionamento e incitam o processo investigativo, na tentativa de obter respostas.

Nos dias atuais, a identificação e a caracterização de um problema complexo, bem como sua respectiva proposta de solução, pouco se preocupam com a orientação ao homem e ao contexto. Simon (1987) e Morin (1991) compartilham a ideia que o ser humano não é somente um ser biológico ou um ser cultural e, pela sua natureza é multidimensional, é trinitário. Sendo membro de uma sociedade e indivíduo ao mesmo tempo, o homem vive e compartilha os problemas do cotidiano coletivo.

O paradigma cartesiano levou a uma fragmentação do conhecimento e do próprio sujeito. O paradigma da complexidade faz um contraponto com o cartesianismo.

A partir da modernidade perdeu-se a capacidade de formular conceitos de modo integrado e objetivo, perdeu-se a concepção unificadora. Em substituição, criou-se um pluralismo moral e fragmentado que não promoveu um diálogo integrado e ordenado conforme as novas exigências.

Normalmente, uma situação-problema oculta o elenco de razões que levou ao problema, que construíram a situação preexistente. Sempre se apresenta o problema já formatado como questão a ser resolvida. Quando não, as informações dadas são insuficientes, levando o cidadão ou o estudioso a caminhar pela situação existente sem aprofundamento, o que tem dificultado o passo mais importante na análise conceitual do problema: o núcleo formador da situação-problema, o perfil dos atores envolvidos e a estrutura dos objetivos dos fatos desencadeados (LEME, 2005).

O método cartesiano é indispensável para resolver os problemas humanos que se relacionam com as ciências ditas exatas e pela tecnologia. Mas é insuficiente para resolver problemas humanos dotados de certa subjetividade, como por exemplo, a confiança ou a ação empreendedora no processo de desenvolvimento regional. Aceitar o paradigma da complexidade é aceitar a contradição, as relações dialógicas que se estabelecem na ordem e na desordem, na harmonia e na desarmonia.

Assim, pode-se dizer que os métodos, técnicas e abordagens clássicos encontrados na literatura tangenciam a complexidade; preterindo o contexto, a transdisciplinaridade e o homem como unidade, variáveis que perpassam os problemas da sociedade contemporânea. O problema complexo requer do estudioso uma investigação que vai além das causas e as consequências, evitando-se soluções precipitadas e equivocadas e visando, antes de tudo, uma precisa e correta resolução do problema orientada ao ser humano.

Os esforços metodológicos empreendidos para a resolução de problemas complexos, até então, parecem não suportar soluções efetivas. A duvidosa capacidade gerencial para identificar e resolver problemas complexos do mundo contemporâneo

alimenta os seguintes questionamentos: não será o caso de deslocar o enfoque pragmático de resolução de problema determinado pela Sociedade Industrial para uma subjetividade requerida pelos dias atuais? Os valores anteriormente desconsiderados poderão agora adicionar valor ou fazer a diferença para a resolução da complexidade contemporânea?

1.2 PRESSUPOSTOS E HIPÓTESE

O cerne do conhecimento está na concepção de que viver é um processo de solução de problemas. Nesse processo, o homem formula hipóteses que ele jamais poderá saber se são verdadeiras ou não. Ele é capaz de testar (tentar falsear) uma teoria, e confirmá-la reiteradas vezes. Isso não quer dizer, no entanto, que ela seja verdadeira. É possível que, a qualquer momento, alguém formule a respeito do problema uma nova hipótese melhor, ou uma maneira nova de testar a teoria e demonstrar que ela é falsa (POPPER, 1994).

O conhecimento produzido pela ciência clássica procura responder a uma atividade qualquer, contrapondo-se a uma necessidade humana. Na ciência da complexidade, indivíduo e pesquisa não podem estar dissociados, descolados da realidade. A complexidade, inerente aos processos socioeconômicos, político-cultural e ambiental, deve ser tratada corretamente e com a importância requerida, uma vez que traduz o comportamento do contexto.

A visão do complexo mostra qual é o problema real, propiciando, assim, enxergar sua solução. Expor a complexidade é, pois, trabalhar na direção da melhor definição do problema. A ciência começa com os problemas, criados pelas teorias anteriores (POPPER, 1993). O ponto de partida da ciência não é a observação, mas a hipótese, aquela espécie de intuição ou iluminação capaz de criar um salto de qualidade.

Quanto mais claramente se possa exhibir a complexidade, mais visível se tornará o problema e, conseqüentemente, sua solução (GATTAZ SOBRINHO, 1999). O desenvolvimento teórico-prático condizente e recorrente aos problemas

contemporâneos complexos deve ser conduzido por uma estratégia investigativa que tenha como base de articulação um conjunto princípios que podem limitar e/ou estimular a visualização, a identificação, a caracterização de um problema. O cotejamento dos princípios com a fenomenologia permite uma melhor percepção da problemática.

A resolução de uma problemática com ênfase no homem e no seu contexto pode reduzir desvios e equívocos conceituais, como aqueles modelos que privilegiam as organizações e as estruturas. O contexto dá significado ao conteúdo e baseia-se na vida social, nos fatos do cotidiano e na convivência do indivíduo com o ambiente ou com uma determinada realidade. Todo contexto tem uma dimensão de conhecimento ou informação. Portanto, o contexto deve ser o elemento de ligação entre o problema e a proposta de solução.

De acordo com Leme (2005), é difícil ver o conjunto de circunstâncias imperativo ao entendimento pleno do problema e tão necessário para um redirecionamento, reajuste e reorganização dos fatos e pessoas. A visão necessária para perceber o emaranhado dos agentes de uma situação-problema é a chamada visão além do alcance. Aquela que se manifesta quando se quer ver o não visto. Só assim os efeitos aparecerão à luz das causas. Só assim a trilha levará a origem do caminho. Invariavelmente, confunde-se o espectro da causa com o rastro do efeito.

Considerando-se que as metodologias clássicas de resolução de problemas são disciplinares e orientadas a atividade, o trabalho assume que um método de identificação e caracterização de problema complexo deve apresentar os seguintes pressupostos:

- (i) Aplicado às questões sociais, organizacionais e comunitárias;
- (ii) Orientado a princípios universalmente aceitos;
- (iii) Possível de (re)contextualização;
- (iv) Enfoque no ser humano.

As operações lógicas e mentais descritas no Capítulo 3 atuam como norteadoras para a confirmação ou refutação da hipótese, bem como das premissas estabelecidas nesta pesquisa.

A modelagem da resolução do problema complexo rebate e inverte um determinado procedimento prescrito pela ciência clássica – resolver a questão de onde e momento se está. A ciência da complexidade e a modelagem de problemas complexos partem de uma visão de futuro. Nelas, o desenho é feito de traz para frente, do final para o começo, isto é, pela identificação dos valores que se espera adicionar ao processo.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é desenvolver um método científico que permita a resolução de problemas complexos, a partir da necessidade humana.

De forma subjacente, procura-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Revisão da literatura sobre resolução de problemas complexos;
- Modelagem de um processo de resolução de problemas complexos, a partir do Método de Pesquisa Orientada a Processo (Argollo Ferrão, 2007, 2008), dos Princípios de Processo e do PArchitect (Gattaz Sobrinho (2001));
- Desenvolvimento de uma abordagem de resolução de problema complexo com enfoque no ser humano, no reconhecimento da problemática e não nos efeitos ou na solução empregada para solução de um problema; e,
- Explicação metodológica do processo de resolução de problemas complexos em um empreendimento civil.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O Capítulo 1 introduz a temática e apresenta o problema, a hipótese e as premissas da pesquisa. Adicionalmente, colocam-se os objetivos geral e específicos. O Capítulo 2 exhibe a revisão da literatura, estabelecendo-se um diálogo com os autores

da ciência clássica e da ciência da complexidade. Os materiais e métodos utilizados no trabalho científico são expostos no Capítulo 3.

O Capítulo 4 mostra a ARPCOOP como resultado da pesquisa e promove uma discussão acerca dos métodos, técnicas e ferramentas identificados pelas ciências clássica e da complexidade. No capítulo 5 apresentam-se as conclusões e contribuições do trabalho científico. O Apêndice A se refere ao Manual de Uso da Abordagem de resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma mesma palavra pode apresentar diferentes significados, de acordo com o contexto em que se insere. Esta possibilidade de várias interpretações e de aplicação determina a necessidade de revisão da literatura. Torna-se imprescindível, portanto, a existência de um vocabulário compartilhado, consensual, o qual esteja baseado nas melhores práticas de gestão de problemas complexos. Inicialmente, este Capítulo faz uma discussão sobre a polissemia e a etimologia do termo problema. Posteriormente, mostram-se algumas ferramentas de resolução de problema. O último tópico faz menção ao contexto, ao processo, à complexidade, à transdisciplinaridade e à possibilidade como conceitos associados à resolução de problemas.

2.1 ASPECTOS RELATIVOS À POLISSEMIA E ETIMOLOGIA DO TERMO PROBLEMA

Esclarecer o significado do termo problema atende uma condição preliminar do processo investigativo. Uma acepção corrente identifica problema com questão, o que dá margem a uma série de desencontros e equívocos sobre a natureza dos problemas verdadeiros e dos falsos problemas. Outra acepção identifica problema como algo que provoca desequilíbrio, mal-estar, constrangimento às pessoas. Contudo, na acepção científica, problema é qualquer situação não resolvida e que é objeto de discussão, em qualquer domínio do conhecimento.

Etimologicamente, problema tem origem no latim *problēma*, *ātis*, com o mesmo sentido e adaptação do grego *problēma*, atos, «saliente, cabo, promontório, cúspide; o que se tem diante de si, obstáculo; proteção, armadura, abrigo; o que é proposto, tarefa, questão, assunto controverso, problema», de *probállō*, «lançar, dar o sinal; precipitar, impedir, arrastar; colocar diante; arremeter, começar uma luta; lançar em rosto, repreender; propor uma pergunta, questão, etc» (HOUAISS, 2008).

Michaelis (1998) conceitua problema como uma questão levantada para consideração, discussão, decisão ou solução. É também um tema cuja solução ou decisão é difícil, aquilo que é difícil de explicar ou resolver, uma dificuldade, uma dúvida, um obstáculo, um enigma, uma proposta a ser solucionada. De acordo com Michaelis (1998) é uma situação que emana da realidade, de um contexto e que, dependendo da óptica de análise, pode significar uma questão matemática, de saúde pública, filosófica, etc. Para a filosofia, o problema é, em geral, qualquer situação que inclua a possibilidade de uma alternativa, que não deve ser confundido com a dúvida, que é uma questão do ser, uma confusão de crença do mesmo. A dúvida, ao ser solucionada, se torna crença ou descrença.

Quando se trata de qualificar um problema é preciso levar em conta de antemão que nem todo problema é passível de tratamento científico. Isto significa que, para realizar uma pesquisa é necessário, em primeiro lugar, verificar se o problema cogitado se enquadra na categoria de científico. Um problema é de natureza científica quando envolve variáveis que podem ser testadas, observadas, manipuladas. Um problema pode ser determinado por razões de ordem prática ou de ordem intelectual.

A formulação de um problema de pesquisa requer a imersão sistemática no objeto e o estudo da literatura existente e discussão com pessoas que já tenham experiência prática no campo de estudo em questão (GIL, 2002). A experiência acumulada dos pesquisadores possibilita ainda o desenvolvimento de certas regras práticas para a formulação de problemas científicos. Bachelard (1974) considera que, em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. O problema é a gênese do conhecimento. Na vida científica, os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse sentido do problema (que caracteriza o verdadeiro espírito científico) que todo o conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito, tudo é construído.

Se a pesquisa científica é a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela

ciência (RUIZ, 1982), o método de abordagem deve caracterizar o aspecto científico de um problema. Um dos importantes objetivos da pesquisa científica é entender como a mente humana, com ou sem utilização do computador, soluciona problemas e toma decisões.

Na visão taylorista, todo problema, seja de natureza pessoal ou social, pode ser resolvido com organização e tecnologia. Na verdade, a identificação de um problema não é puramente uma questão de métrica, mas sim de estudo minucioso antes de proceder à sua transformação prática. De Masi (2000) ressalta que, nos simples atos do dia-a-dia, cada indivíduo adota uma visão própria do mundo, em parte herdada do passado, em parte elaborada por outros, em parte construída por conta própria. Desde tempos remotos se compartilha outras tantas visões de mundo, outros modelos globais sobre cuja base interpretar e orientar os comportamentos.

Ampliando a dimensão humana do problema, Gattaz Sobrinho (2001) afirma que a realidade não está aí para ser descoberta por um olhar que a revele, da mesma forma que o ambiente físico não está lá à espera de que com ele entrem em contato os organismos, plantas e animais, que estariam cá. A realidade é o enxergado do olhar. A visão de realidade dos outros permite construir uma representação que inclui a complexidade da realidade, rica de efeitos colaterais. Reconhecidos no contexto de que fazem parte, os efeitos colaterais e a geração de diferenças definem o problema. A partir daí, implementa-se a visão tridimensional para resolvê-lo.

Ainda na interface das relações humanas com os problemas contemporâneos, Simon (1987) coloca que o processo de resolução de problema e a tomada de decisão são influenciados pelo comportamento humano, uma vez que o homem toma decisões que atendem padrões mínimos de satisfação e nunca de otimização. Adicionalmente, afirma que a ciência social e a ciência natural estão intimamente relacionadas e os pesquisadores sociais e naturais devem contribuir em conjunto para a construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades para a solução de questões complexas, as quais exigem ambos os tipos de competência e sabedoria.

O homem sempre se debate com a síndrome de atacar a causa e também é tomado, não raras vezes, pelo combate do fato e a anulação do efeito. É tendência humana reagir ao fato e fechar na situação em si, na corrida para conter os efeitos provocados pela situação que aparentemente não pode ser controlada. A identificação do problema deveria começar por abordar as questões preexistentes. Um pequeno percurso pelas origens das pessoas ou fatos que permitiram o conjunto de ocorrências que originaram o problema seria o atalho mais seguro para o entendimento das engrenagens que moveram as peças que, no momento, afligem o ser humano (LEME, 2005).

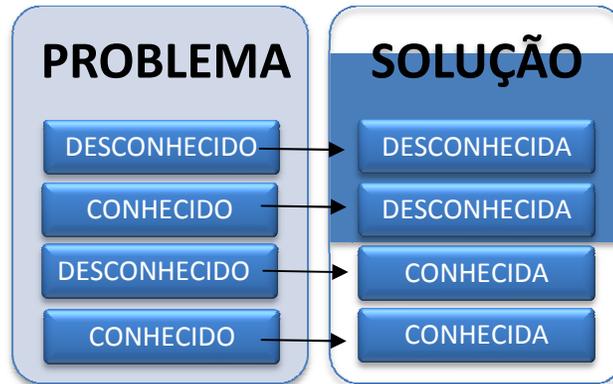
Na busca de solução, a ciência clássica fragmentou o problema e compartimentalizou o conhecimento. Assim, as diversas áreas do conhecimento criaram as especializações. Para a ciência clássica, a solução de um problema ou o desenvolvimento de um projeto requer a especificação, o desenho, a implementação, o teste, a implantação e a manutenção. O cumprimento de todas estas etapas resulta em acréscimo de custo, exposição ao risco e contínua manutenção.

O modelo clássico de resolução de problema é disciplinar, compartimentalizado e regido pela atividade (ROBBINS, 2000). Ademais, a racionalidade delimitada ou a intuição no processo decisório tende a operar neste modelo e provocar efeitos inibidores na otimização dos recursos e na criatividade, além da estrutura definir o modelo (GONÇALVES, 2010; 2012). Usualmente, o enfoque de resolução de problema da ciência clássica responde a uma atividade e não uma necessidade humana. Também, vale considerar que todo e qualquer problema não deve estar dissociado da realidade que o governa.

De acordo com Ramamoorthy (2000; 2012), o problema pode ser classificado de acordo com os estados dele próprio e de sua solução. Na primeira classe, ambos (problema e solução) são desconhecidos. A segunda classe explicita um problema desconhecido, entretanto com uma solução conhecida. Na terceira, embora o problema

seja conhecido, sua solução é desconhecida. E, idealmente, tem-se um problema conhecido e uma solução conhecida.

Figura 1 - Classes de problema e solução



Fonte: Ramamoorthy (2000, 2012), Santa Fé Institute (2005), Simon (1987)

Muitas vezes, a eficácia da resolução de um problema não se deve ao sucesso ou acerto de sua solução. Não raras das vezes, a maior dificuldade reside na identificação e reconhecimento do problema (MITCHELL, 2006). Esta indefinição da classe e a recorrência do problema/solução remeteu a ciência para uma solução baseada em atividades, sem uma prévia identificação do problema. Uma ação com enfoque na atividade ataca somente questões pontuais e apresenta baixa interoperabilidade dos sujeitos e objetos relacionados ao processo de desenvolvimento regional, por exemplo.

2.2 PROBLEMA COMPLEXO

A resolução de problema por meio de intervenção direta na realidade e de “tentativa e erro/acerto” tende a imputar custo que podem não ser absorvidos pela sociedade, empresas e governo. A ciência clássica apresenta risco e custo de solução de problemas maiores que a ciência da complexidade; a qual minimiza desperdício, reduzir fila de espera e outros gargalos e otimizar os resultados, devido à possibilidade de modelagem, simulação, encenação e emulação.

A complexidade, inerente aos problemas atuais, sugere a adoção da transdisciplinaridade e de princípios universais, numa tentativa de universalização da resolução do problema e de minimização de riscos. A sociedade, o mundo dos negócios colhe benefícios quando passam a adotar a gestão por processos (SILVA, 2010). Esta técnica tem sido intensamente utilizada por muitos profissionais para a solução de problemas complexos de diferentes naturezas. Nesse cenário, ganha importância a necessidade de visualização e compreensão dos processos realizados, com destaque para a modelagem de processo.

Neste sentido, algumas tecnologias de informação e comunicação apresentam funcionalidade de modelagem e de simulação de processo, as quais possibilitam a encenação e a emulação e, assim, reduzindo o risco da tomada de decisão. O tomador de decisão que modela, simula, encena e emula consegue enxergar claramente a classe da resolução de problema que se encontra e ter maior probabilidade de acerto em uma situação de implantação de um empreendimento, por exemplo.

A solução de um problema não deve ser tomada como resposta a uma atividade, uma lógica dissociada da realidade que não consegue prover resposta integrada e completa. Idealmente, uma metodologia de resolução de problemas complexos no desenvolvimento regional deve incorporar a engenharia de necessidades e, ainda, compreender a transdisciplinaridade e os empreendimentos civis (ARGOLLO FERRÃO, 2006; 2008) como meio estratégico para a solução dos problemas decorrentes desta complexa fenomenologia.

2.3 FERRAMENTAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

As ciências sociais aplicadas e o conhecimento da administração de negócios contribuem sobremaneira para o desenvolvimento de soluções de problemas complexos. É importante considerar que mesmo a ciência pura, sobretudo a ciência pura, é uma ciência socializada, uma ciência que faz parte da comunidade científica. Para pertencer à ciência de sua época, é necessário se ocupar das relações sociais da ciência (BACHELARD, 2004).

Um conjunto variado de ferramentas, métodos, técnicas e abordagens pode ser empregado para a compreensão de questões atuais. Gonçalves (2010, p.25) descreve o processo de tomada de decisão, relacionando algumas ferramentas convencionais de apoio à decisão, utilizadas no cotidiano organizacional. Uma razoável relação de tecnologia e conhecimento baseada na funcionalidade e nas ciências clássicas encontra-se disponível com vistas à resolução produtiva. A Árvore de Problema e o Diagrama de Ishikawa (BEZERRA, 2010), por exemplo, estão orientadas à atividade e limitadas no que diz respeito a percepção e visão integral do processo, bem como de seus efeitos colaterais.

O uso de determinada ferramenta de identificação de um problema ou de apoio à tomada de decisão é uma escolha do gestor, sendo que algumas apresentam baixa efetividade, outras nem tanto. A escolha do método ou a ferramenta recai sobre o contexto a ser aplicado, o que pode determinar a adoção de métodos simples e eficientes, como responder às seguintes perguntas “o que, para que, porque, como, quando, onde, e quanto custa?”. Nesse sentido, apresentam-se algumas abordagens metodológicas, ferramentas e teorias, como o *Roadmap*, a Teoria da Imagem, a Metodologia Baseada em Problemas, dentre outros modelos de representação da realidade, que lastreiam a discussão e oferecem estrutura para o arcabouço da abordagem de resolução produtiva de problemas complexos, apresentada a seguir.

A Metodologia Baseada em Problema subsidia o método de identificação de problema e deve ser utilizada sempre que seja oportuno, em situações em que os temas estejam relacionados com a busca de solução. A problematização está relacionada com a realidade e com o ser humano. A prática problematizadora tem como ponto de partida a prática cotidiana (FREIRE, 1987). A cultura da investigação promovida pelo uso da referida metodologia é caracterizada pela constante colaboração, portanto é inclusiva. A base para a aplicação da metodologia da problematização foi o Método do Arco, proposto por Maguerez na década de 70 do Século XX, que é baseado em cinco pilares: Observação da Realidade; Pontos-Chave; Teorização; Hipóteses de Solução e Aplicação à Realidade (prática).

A problematização se baseia na realidade de seus agentes. Paulo Freire (1987) deixou um importante legado, ao utilizar abordagem da problematização na construção de método inovador de alfabetização no Brasil e, posteriormente, replicado para muitos outros países. A educação como prática de liberdade implica na negação do homem abstrato, isolado, solto, desligado do mundo, assim também na negação do mundo como uma realidade ausente dos homens.

No método Freiriano, a formulação de problema surge devido ao conhecimento do senso comum ou conhecimento vulgar que o educando possui. É esse o conhecimento que está relacionado com obstáculos epistemológicos. O dinamismo do homem conduz a superação dos obstáculos e concretiza as rupturas necessárias para formar o espírito científico de modo a permitir um novo saber, conhecimento, que surge para suprir as necessidades do homem.

O Ambiente da Gestão da Inteligência da Realidade (AGIR) é um modelo de representação da realidade, em tecnologia de software e de processo, que gera a si mesmo ao tempo em que incorpora mudanças geradas pela co-evolução do problema, ou de sua solução, o que vem dar no mesmo, uma vez que não se está mais diante das tais condições iniciais da física clássica e sim da continuidade interativa e co-evolutiva do problema.

Manzano (1999) ressalta que o AGIR é uma máquina contextual que trabalha a perspectiva da axiomática dependente do contexto, em vez de ser fixa e independente. Em vez de subordinar o usuário às condições mecânicas e descontínuas das soluções pré-definidas dos atuais softwares de gestão, o AGIR coloca o indivíduo diante de seu problema, oferecendo-lhe todos os recursos computacionais conhecidos para que se possa tomar a decisão com base na escolha de menor risco, depois de terem sido simuladas as alternativas possíveis.

Restabelece-se, assim, o papel soberano do ser humano na gestão do seu mundo, deixando-se para as atividades automáticas da máquina apenas o que é próprio

dela, ou seja, o processamento de coisas. A máquina contextual aborda os aspectos qualitativos da realidade em contraposição aos quantitativos exclusivamente, ou a singularidade em contraposição à universalidade.

O *Road-mapping* é uma ferramenta para auxiliar a resolução produtiva de problema, por meio da definição de estratégias e que significa criação de uma visão comum. É a descrição ou o diagrama de caminhos e rotas existentes – ou que podem vir a existir – num determinado domínio para se atingir um objetivo. Oferece uma visão de consenso e uma perspectiva de futuro para apoiar a tomada de decisões.

A ferramenta provê meios para identificar, avaliar e selecionar alternativas estratégicas que podem ser usadas para alcançar um objetivo desejado. É uma experiência de aprendizagem e uma ferramenta de comunicação entre os participantes (KOSTOFF et al., 2001). Em relação a tecnologia, os *roadmaps* podem ser classificados em quatro grupos: setoriais, corporativos, de produto-tecnologia, de competência-pesquisa (FARRUKH; PHAAL; PROBERT, 2003).

Van Assen, Van den Berg e Pietersma (2010) descrevem o *roadmapping* como um método que facilita a criação de uma visão compartilhada para o futuro, cujo propósito é inspirar, fornecendo análises para formas melhorar e renovar. O modelo *roadmap* oferece uma descrição sobre como estruturar o processo de evolução tecnológica e organizacional, esclarecendo objetivos futuros, bem como o caminho para consecução desses objetivos.

Embora atividades e projetos concretos sejam descritos em um *roadmap*, o futuro é desconhecido e nem sempre previsível. Trata-se, portanto, apenas de uma visualização do futuro. Embora baseado em fatos tecnológicos e de mercado, não deve ser usado como um documento de previsão. Sua atualização frequente é essencial para a incorporação dos últimos avanços na visão planejada do futuro.

O método baseado em linguagem e análise descritiva de problemas (PSL e PSA) foi inicialmente utilizado na década de 1970. As pessoas quando confrontadas com um

problema complexo tendem a reduzi-lo em um nível no qual ele possa ser prontamente entendido ou a utilizar a intuição para melhor enxergar o problema e propor soluções (ROBBINS, 2000). Na perspectiva da racionalidade delimitada, o indivíduo toma decisões mediante a construção de modelos simplificados que selecionam os elementos essenciais do problema sem capturar toda a complexidade.

Esse modelo obedece aos seguintes estágios: (i) averiguação da necessidade de solução de um problema ou de uma tomada de decisão; (ii) simplificação do problema; (iii) definição dos critérios de acomodação de acordo com os padrões mínimos; (iv) identificação de um conjunto limitado de alternativas; (v) comparação das alternativas, uma de cada vez em função dos critérios de acomodação; (vi) verificação da existência de uma alternativa de acomodação; (vii) caso exista deve-se selecionar a primeira escolha suficientemente boa e; (viii) caso inexista deve-se expandir a busca de alternativa, retornando-se ao estágio (v).

A perspectiva da identificação e solução de problemas de forma intuitiva prescreve um processo consciente ocorre a partir da depuração da experiência. A teoria da imagem (BEACH; MITCHELL, 1990) oferece uma explicação abrangente de como a maioria das pessoas utiliza a intuição para identificar e solucionar problemas. Tomar decisão é essencialmente um processo automático e intuitivo, que requer uma quantidade mínima de raciocínio. Para a Teoria bastam dois passos: teste de compatibilidade e teste de rentabilidade.

Os problemas visíveis tendem a ter uma probabilidade mais alta de serem selecionados do que os problemas importantes (SIMON, 1987). Normalmente, os gestores preocupam-se em atacar racionalmente os problemas de grande evidência, transmitindo aos demais que as coisas estão sob controle. A identificação de um problema remete imediatamente a sua estruturação, que tem a ver com o modo como o problema será tratado. O modelo racional é a construção de opções para o cálculo dos níveis ótimos de risco e a escolha de alternativas com maiores chances de sucesso.

A precisa identificação do problema central é o grande desafio da resolução produtiva. O sucesso de uma solução é proporcional à precisa identificação do problema central. A gênese da resolução produtiva está na identificação do problema e não em uma solução qualquer, descontextualizada. Entretanto, alguns equívocos de gestão podem ocorrer quando se procura resolver determinado problema, a partir de uma solução (*solution-based methodology*) já encontrada. A utilização do *benchmarking* - estratégia de marketing - requer atenção do gestor devido aos riscos contextuais que a própria solução carrega. A adoção de uma solução qualquer deve ser de uso relativo, cuidadoso, respeitando-se o contexto a ser empregada.

2.4 CONCEITOS ASSOCIADOS À RESOLUÇÃO DE PROBLEMA

Com vistas à minimização dos vieses conceituais, importa explicitar o sentido de termos usuais a este processo investigativo. A revisão de obras clássicas e o diálogo com autores contemporâneos favorecem o alinhamento dos termos contexto, processo, complexo, transdisciplinar e pesquisa-ação ao escopo da identificação e caracterização de problemas complexos.

A busca e a convergência desses conceitos se justificam no fato que eles evidenciam o quanto é essencial a identificação de problema, a razão do porque identificar problema e o porquê adotar a resolução produtiva de problema, bem como a importância científica da solução.

2.4.1 Contextualização do problema

A linguística textual e a evolução do sentido do termo “contexto” facilitam a compreensão do significado do problema/solução, bem como do conhecimento. Galembeck (2011) afirma que o homem tem a capacidade de receber novas informações e, assim, entender o que se passa ao redor, porque as informações adquiridas associam-se à rede de representações conceituais de que ele dispõe.

Nesse sentido, nada é totalmente novo para o homem e aquilo que ele não entende consiste em informações que não consegue associar à sua rede de relações.

Essa rede, ainda que parcialmente, é partilhada pelos membros de uma comunidade, e, nesse partilhamento, cria-se o contexto cultural comum nos membros do grupo. Dessa forma, a transmissão de informações deve estar associada à criação (ou recriação) desse contexto comum, por meio de procedimentos discursivos variados.

Considerando-se que o mundo físico, social e psíquico reflete os problemas do cotidiano e que a realidade individual é um recorte representativo da herança cultural, científica e espiritual de uma nação, de um grupo, de uma comunidade, pode-se entender que os contextos são em quantidade inesgotável e podem ser utilizados para dar significados ao conhecimento.

Etimologicamente, contextualizar significa enraizar uma referência em uma realidade, de onde fora extraída, e longe da qual se perde parte substancial de seu significado; portanto, é uma estratégia fundamental para a construção de significados. A contextualização orienta para a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano, aproveitando sempre as relações entre conteúdo e contexto para dar significado à nova realidade. Os significados não são neutros, uma vez que carrega valores que explicam o cotidiano, facilitam a compreensão de problemas do entorno social e mundial.

2.4.2 O problema em processo, o processo do problema

Posto que o problema é processual, Gattaz Sobrinho (2001, p. 106) explica que “os princípios da visão de mundo em processo constituem o patrimônio cultural da humanidade”, sendo que tudo que é humano é necessariamente coevolutivo. Nessa visão do mundo, os princípios são invariantes e ajudam a estabelecer prioridades e reconhecer o próprio processo.

Em processo, de acordo com Gattaz Sobrinho (2001), sabe-se aonde quer chegar, mas o percurso a ser percorrido só é dado a conhecer na construção do trajeto. Relacionando processo ao sistema, Maturana e Varela (2001) definem um sistema como um conjunto de relações existentes entre os seus componentes, independentemente destes componentes. O conjunto de relações que define um

sistema como uma unidade é a sua organização. A principal característica de um sistema é a sua capacidade de auto-organização, assim como a comunidade e os recursos territoriais.

O processo sob o enfoque da gestão não se limita à visão de processo industrial, jurídico ou criativo. Nessa perspectiva, processo é o conjunto de decisões que transformam insumos em valores; são resultados alcançados por meio de decisões tomadas pelas pessoas. Ainda nesse enfoque, o processo concentra-se na qualidade do resultado a ser gerado, a partir da interação da cadeia de valores.

O Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Brasileiro, através do Programa de Gestão Pública, oferece um conteúdo que trata a gestão de processo como ferramenta de gestão pública, disponível em <<http://www.gespublica.gov.br/ferramentas/pasta.2010-04-26.0851676103>>.

Todo e qualquer processo pode ser modelado, ou dito de outra forma, a modelagem é o mapa que revela a inteligência do processo e ajuda no entendimento das mudanças que alteram as mudanças do processo. Adicionalmente, explica que a modelagem é o nome do processo de fazer o desenho que expressa a complexidade de um processo e permite simulações, geração de alternativas e otimizações. É a própria representação da realidade; todo o caminho, o método do processo, é explicitado na modelagem.

Considerando que o mapa do processo absorve as mudanças do contexto; as mudanças impostas pelo contexto podem ser incluídas em qualquer tempo no processo, representando um avanço no processo de identificação e resolução produtiva de problemas complexos.

2.4.3 Complexidade da problemática

A complexidade consiste em compreender conjuntos de vários elementos que se inter-relacionam de tal forma que, juntos, passam a exibir uma estrutura ou comportamentos organizados. No entanto, o pensamento complexo é gerador de

grandes equívocos, inclusive quando o senso comum postula que o complexo é o oposto ao simples.

Complexidade corresponde à multiplicidade, significa pensar um novo paradigma, ou seja, um novo conjunto de ideias que são aceitas conceitualmente. O paradigma da complexidade investe na ideia de unidade e dualidade do homem, um ser físico e metafísico, natural e cultural. O paradigma da complexidade pensa em movimento aquilo que a lógica clássica pensa de maneira estática. Aspira ao conhecimento multidimensional. O pensamento simplificador é incapaz de conceber a conjunção do uno e do múltiplo.

Na visão do Santa Fé Institute, os sistemas complexos surgem naturalmente na economia, em uma situação de não equilíbrio (FONTANA, 2010; ARTHUR, 2010). A complexidade configura uma nova visão de mundo, que aceita e procura entender as mudanças concretas do real e não pretende negar a contradição, a multiplicidade, a aleatoriedade e a incerteza, e sim conviver com elas. Lida com a ordem, a desordem, a intenção e a organização. Consiste, portanto, num pensamento plural.

No que se refere à complexidade, Simon (1976) explica que um dos aspectos mais interessantes que diferenciam as organizações sociais humanas dos demais sistemas complexos adaptativos seja a possibilidade que o ser humano tem de escolher como elas devem operar na prática. Reconhecendo as conexões por onde ocorrem os fluxos mais relevantes e identificando os pontos com maior ou menor efeito multiplicador, é possível direcionar os recursos – sejam eles de informações, conhecimentos, materiais ou confiança, para citar alguns – mais adequadamente.

A complexidade indica que é tecido junto, que tudo se liga a tudo e, reciprocamente, numa rede relacional e interdependente. Nada está isolado no Cosmos, mas sempre em relação a algo. Ao mesmo tempo em que o indivíduo é autônomo, é dependente, numa circularidade que o singulariza e distingue simultaneamente (MORIN, 1999).

Uma epistemologia da complexidade incorpora não só aspectos e categorias da ciência, da filosofia e das artes, como também os diversos tipos de pensamento, sejam eles míticos, mágicos, empíricos, racionais, lógicos, numa rede relacional que faz emergir o sujeito no diálogo constante com o objeto do conhecimento. Considera a comunicação entre as diversas áreas do saber e compreende ordem, desordem e organização como fases importantes e necessárias de um processo que culmina no auto-eco-organização de todos os sistemas vivos (MORIN, 1991).

2.4.4 Transdisciplinaridade – as interfaces do conhecimento de um problema

De acordo com Morin (1999), a transdisciplinaridade é a prática do que une e não separa o múltiplo e o diverso no processo de construção do conhecimento e pressupõe também a utilização de diversas linguagens. Weil, D’Ambrosio e Crema (1993) referem-se à transdisciplinaridade como uma nova forma de ser, saber e abordar; uma prática do diálogo dos saberes, contudo sem eximir da diversidade e a preservação da vida no planeta.

Para Tanik et al. (2003), a pesquisa transdisciplinar é um campo emergente na sociedade do conhecimento que se relaciona com a ciência e a política na abordagem de questões como preocupações ambientais globais e locais, migração, novas tecnologias, saúde pública e mudança cultural. A integração, participação, valores e incertezas, aprendizagem, gestão e educação são alguns desafios transversais à transdisciplinaridade. O modelo transdisciplinar tem interfaces difusas, sem barreiras, onde a comunicação e a interação são facilmente obtidas.

A necessidade indispensável de laços entre as diferentes disciplinas traduziu-se pelo surgimento, na metade do Século XX, da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade. Para Nicolescu (1999), a transdisciplinaridade indica aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.

Adicionalmente, pondera que a transdisciplinaridade é um absurdo para o pensamento clássico, por que não tem objeto. Para a transdisciplinaridade por sua vez, o pensamento clássico não é absurdo, mas seu campo de aplicação é considerado como restrito e não considera o contexto. Embora a transdisciplinaridade não seja uma nova disciplina, nem uma nova hiperdisciplina, alimenta-se da pesquisa disciplinar que, por sua vez, é iluminada de maneira nova e fecunda pelo conhecimento transdisciplinar – uma fusão contextualizada de disciplinas.

2.4.5 Possibilidade ou probabilidade de ocorrência do problema complexo

A resolução de problemas socioeconômicos e político-culturais demanda modelos e abordagens diferentes das ferramentas matemáticas determinísticas e probabilísticas que obedecem a regras e variáveis bem definidas, prescritas pelas teorias convencionais de sistemas. A crescente complexidade dos problemas atuais reduz a habilidade humana de fazer proposições precisas e, assim, de alcançar resolução de problemas eficazes.

A realidade é um conjunto de processos complexos, contextuais e interpretativos. Para Zadeh (1973), a complexidade do sistema pode ser representada e manipulada por variáveis e o raciocínio humano pode ser representado em termos de conjuntos difusos ou *fuzzy*, no idioma inglês. A lógica *fuzzy* permite soluções mais eficazes para problemas tratados com técnicas não-*fuzzy* e reduz o tempo de desenvolvimento. Do mesmo modo, permite a modelagem de sistemas não-lineares complexos.

Uma das ferramentas mais importantes para o tratamento da incerteza é o princípio de extensão de Zadeh, que entre outros autores, dedicou-se ao estudo da lógica difusa, contrapondo-se à insuficiência da lógica aristotélica para a representação matemática de termos como alto, velho ou quente, por exemplo. O novo raciocínio desenvolvido levou à proposição de uma técnica formal para tratar o raciocínio inexato, denominado teoria da possibilidade.

Já, na década de 60, os recursos tecnológicos disponíveis mostravam-se incapazes de automatizar as atividades relacionadas a problemas de natureza industrial, biológica ou química, que compreendessem situações ambíguas, não passíveis de processamento através da lógica computacional fundamentada na lógica *booleana* (ZADEH, 1965).

A lógica difusa, proposta por Zadeh, usa graus de pertinência em conjuntos, ao invés da pertinência/ausência absolutas: verdadeiro ou falso. A contribuição do autor é a transformação de um sistema formal de lógica matemática em uma ferramenta que permite o uso prático nos meios técnicos e científicos de conceitos antes essencialmente filosóficos.

As teorias que envolvem os conjuntos e a Lógica *Fuzzy* tratam a incerteza e a ambiguidade como determinísticas. Enquanto a lógica Bayesiana enxerga probabilidades, a Lógica *Fuzzy* enxerga diferentes quantidades de pertinência a eventos que não são prováveis, mas são eventos reais. A Lógica *Fuzzy* é uma técnica baseada em graus de verdade e que utiliza variáveis linguísticas no lugar de variáveis numéricas. Variáveis linguísticas admitem como valores apenas expressões linguísticas (ou termos primários), como "muito grande", "pouco frio", "mais ou menos jovem", que são representadas por conjuntos *Fuzzy*.

A estratégia de controle de um operador humano pode ser representada como um conjunto de relações condicionais *Fuzzy* que formam um conjunto de regras de decisão. Uma coleção de regras lógicas de controle é chamada de algoritmo de controle *Fuzzy*, ou regras de controle. A Lógica *Fuzzy* permite que se expresse a incerteza e a ambigüidade em um sistema de regras segundo os quais uma conclusão não é expressa como sendo falsa ou verdadeira, mas sendo verdadeira a determinado grau. O grau de certeza é chamado de grau de pertinência. Como a Lógica *Fuzzy* trabalha no intervalo entre 0 e 1, no caso de Verdadeiro ou Falso ter-se-ia que o grau de pertinência de Falso seria zero e o grau de pertinência de Verdadeiro seria 1. A incerteza teria um grau de pertinência atribuído entre zero e um.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O capítulo 3 explicita as etapas, a natureza, o tipo e os procedimentos utilizados no processo de investigação, com destaque para a pesquisa-ação. Na sequência apresentam-se o arcabouço teórico e o aparato tecnológico da pesquisa. O Tópico 3.3 descreve o sujeito tomado de empréstimo para a exemplificação da Abordagem. Ao final, comenta-se sobre o Manual de Instruções para o uso da ARPCOOP.

A resolução de problemas complexos do mundo contemporâneo apresenta as características de um conhecimento científico porque procura as relações entre os componentes do fenômeno para enunciar as leis gerais e constantes que regem estas relações (RUIZ, 1982). Com vistas à comprovação das hipóteses, validação do aporte teórico e o alcance dos objetivos propostos, o problema recebeu a contribuição de métodos e técnicas.

3.1 ETAPAS, NATUREZA, TIPO E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa ocorreu em conformidade com a realidade; foi elaborada no seio da prática e não como um ensaio de laboratório. Neste sentido, o resultado da pesquisa é o método, denominado de Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo. Em outras palavras, quer se alcançar a cumplicidade entre a teoria e a prática, de modo que exemplo e teoria se explanem mutuamente. Para tanto, e no exercício desta possibilidade, o Tópico 3.3 descreve de forma sumarizada, o sujeito do processo explanador da aplicação do método.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas distintas: preliminar, intermediária e final. A Figura 2 procura esclarecer os procedimentos adotados em cada uma das etapas do processo investigativo. Na etapa preliminar procurou-se compreender a natureza da problemática, por meio do emprego do Método de Pesquisa Orientado a Processo (MPOP) e a modelagem de processo.

A pesquisa ação, a pesquisa bibliográfica e o MPOP lastrearam a Etapa Intermediária, denominada “Contexto da Resolução”. O cotejamento da resolução com os princípios de processo encerra esta Etapa e oferece um resultado intermediário da pesquisa: a Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo.

Figura 2 – Etapas, métodos e procedimentos da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Etapa Final, chamada de “Exemplo de Uso”, a ARPCOOP é utilizada como referência para a resolução de um problema complexo de uma Cooperativa de Aquicultores no Estado de Minas Gerais. Para a descrição do sujeito de exemplificação utilizou-se a pesquisa documental, a partir dos achados em Atas e documentos oficiais da Cooperativa.

A pesquisa é, pois, do tipo qualitativa, pois fornece uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais, apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social e no enfoque de fenômenos complexos e/ou fenômenos únicos. Para Gil (2002), a evidência qualitativa substitui a simples informação estatística relacionada a épocas atuais e/ou passadas e é usada para captar dados psicológicos que são reprimidos ou não facilmente articulados como atitudes, motivos, pressupostos,

quadros de referência etc. Do mesmo modo, a evidência qualitativa foca, por meio da observação, indicadores do funcionamento de estruturas e organizações complexas que são difíceis de mensurar quantitativamente.

A escolha de um tema da ciência da complexidade como problemática de pesquisa exigiu a pesquisa bibliográfica e a definição de um escopo para ser investigado na literatura corrente. Na pesquisa bibliográfica, o pesquisador deve estabelecer os limites da pesquisa (POPPER, 1993) e, neste sentido, procurou-se identificar as distintas concepções acerca das Teorias da Informação, de Processo e da Decisão, seus fundamentos, suas correntes teóricas, os autores mais importantes, bem como posicionar-se claramente em relação a cada um delas.

Fundamentalmente, e tendo em vista as características do fenômeno identificado, optou-se pela pesquisa-ação, que é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1997). A pesquisa-ação é um método de condução de pesquisa aplicada, orientada para elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções.

A participação na pesquisa é um processo gerado, segundo a necessidade de construir expectativa e a linguagem. De acordo com O'Brien (2001) e Westbrook (1994), este modo participativo se distinguiu das práticas gerais profissionais, de consultoria e de resolução de problemas do dia-a-dia pelo fato do pesquisador ter estudado um problema sistematicamente e ter assegurado a informação da intervenção por considerações teóricas. Grande parte do tempo do pesquisador concentrou-se no aperfeiçoamento dos instrumentos metodológicos para satisfazerem às exigências da situação, e na coleta, análise e apresentação dos dados.

Lindgren et al. (2004) caracterizam a pesquisa-ação como sendo um método intervencionista que permite ao pesquisador testar hipóteses sobre o fenômeno de

interesse implementando e acessando as mudanças no cenário real. Neste tipo de pesquisa, o pesquisador assume a responsabilidade não apenas de assistir os atores envolvidos através da geração de conhecimento, mas também de aplicação deste conhecimento.

A pesquisa-ação aplica-se aos casos onde é necessário coletar dados mais sutis e significativos (RICHARDSON, 1999). Assim, em virtude da ampla inserção do pesquisador no contexto da pesquisa e do envolvimento do pesquisador e dos membros da organização pesquisada em torno de um interesse comum, os dados tornam-se mais facilmente acessíveis em uma pesquisa-ação (EDEN; HUXHAM, 2001).

Conforme composição proposta por Stringer (1996), a pesquisa-ação compreende uma rotina de três ações principais: observar, para reunir informações e construir um cenário; pensar, para explorar, analisar e interpretar os fatos; e agir, implementando e avaliando as ações. Dentro desta mesma ideia, pode-se dividir o processo de pesquisa-ação em quatro principais etapas, que serão descritas a seguir: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação (THIOLLENT, 1997).

É notadamente perceptível que, na busca de resolução de uma problemática qualquer, toda solução é acompanhada de um novo problema. É o que se chama de auto-recorrência. Nesse sentido, Gattaz Sobrinho (2001) coloca que diante da mesma situação, cada pessoa, instituição ou organização é diferente de si mesma e encontra-se frente a um problema que é sempre um novo problema, por se ter nele incorporado a solução anterior.

Cada vez mais os indivíduos sejam eles pesquisadores, estudantes, profissionais, empresários, artistas, cidadãos, entre outros buscam uma forma eficiente de empreender e melhor enxergar a realidade, alocando suas competências e colocando-as em prática e, assim, realizar a mudança requerida pelo contexto. Especial atenção deve ser dispensada à obsolescência do conhecimento, uma vez que a velocidade e a pressão da mudança podem impedir o reuso de uma solução de sucesso em outro contexto.

3.2 ARCABOUÇO TEÓRICO E TECNOLOGIAS DA PESQUISA

O arcabouço teórico que sustenta a pesquisa é composto pelas Teoria de Processo (Gattaz Sobrinho, 2001), das Possibilidades (Zadeh, 1973), da Negociação (Simon et al, 1987; Ramammorthy, 2000) e da Informação (Turing, 1963).

A Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo (ARPCOOP), resultado desta tese, foi modelada tomando-se como referência o Método de Pesquisa Orientada a Processo (MPOP), os Princípios de Processos, a plataforma tecnológica PArchitect e um vídeo. Este último, gravado em 2008, contém oito horas de discussão entre Argollo Ferrão e Gattaz Sobrinho, geradas no contexto da disciplina “Método de Pesquisa Orientada a Processo”, criada por Argollo Ferrão em 2003 e ministrada até 2010 na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

O MPOP, proposto por Argollo Ferrão (2004), tem enfoque transdisciplinar e adota a abordagem sistêmica e a visão de processos para a valorização do patrimônio e da paisagem cultural: empreendimentos socioculturais, civis, coletivos e individuais. O método promove a discussão sobre senso comum, expectativa e atitude científica, a ciência clássica do objeto e a ciência da diferença. Os princípios buscam a explicitação do desenho de processos por meios de comunicação, linguagem e representação de processos que valorizam a criatividade e a gestão do conhecimento: arte e ciência, sonho e realidade.

De acordo com Argollo Ferrão (2006), os Princípios de Processo enunciados por Gattaz Sobrinho (2001) atuam como referência para o MPOP, que também incorpora aspectos singulares resultantes do enfoque transdisciplinar e da abordagem sistêmica.

O MPOP vem co-evoluindo com as pesquisas realizadas no Laboratório de Empreendimentos [LABORe] da Área de Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais da Universidade Estadual de Campinas. Ora impulsionando-as, ora sendo impulsionado por elas ou embasando-as, a pesquisa coexiste com o método.

O LABORe, desde 2003, desenvolve pesquisa, especialmente as que se realizam a partir de problemas e que se referem à Arquitetura Rural (ARGOLLO FERRÃO, 2005 e 2006), ao planejamento de bacias hidrográficas, ou ao planejamento regional, problemas de gestão de recursos territoriais e o correspondente patrimônio – delineando a paisagem cultural, problemas de ordenação do território frente aos processos sustentáveis de desenvolvimento regional, e diversos outros problemas nessa mesma linha.

O ambiente PArchitect [PA] é uma ferramenta de *software* que auxilia o desenvolvimento, integração e gestão de processos. É uma solução inovadora, não apenas por permitir a identificação do contexto em que o empreendimento se desenvolve, mas também por possibilitar a simulação, a emulação e a encenação de processos do negócio no seu contexto real, e não suposto.

A tecnologia PArchitect trata a problemática da gestão de negócios em tempo zero e entre as inúmeras vantagens, destacam-se a dispensa de manutenção nos sistemas gerados e a geração automática de sistemas, com a conseqüente ausência de erros corretivos. Importa observar que o PArchitect não é uma proposta por realizar, mas sim um ambiente computacional real, existente, disponível e aprovado e que permite capturar a realidade dos processos de qualquer natureza e registrá-los em computador.

Em conseqüência, esses processos capturados podem ser objeto de uma gestão (otimização contínua) com todas as virtudes da informática: velocidade das simulações permite esgotar as alternativas de otimização, registrar os modelos, documentar as métricas, etc. A ferramenta de modelagem do processo revela o detalhamento de todos os componentes e permite gerar relatórios de completeza das decisões, das referências, da infraestrutura e dos valores, etc. que compõem o processo. Adicionalmente, a tecnologia gera relatórios para o planejamento de cada componente.

Os vinte e quatro princípios de processo enunciados por Gattaz Sobrinho (2001) foram tomados como elementares para a Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo [ARPCOOP]. Os princípios auxiliam a representação da realidade, que ajuda a estabelecer prioridades e reconhecer o próprio processo. O reconhecimento de novos princípios é livre e somente a realidade poderá refutá-los.

No processo de modelagem do problema ora adotado, o indivíduo com competência para enxergar o fenômeno é denominado de estudioso do problema. Ele é movido pela inquietação, pela mudança – próprias do empreendedor. O mínimo requerido do estudioso é a habilidade de relacionamento interpessoal, a atitude pró-ativa e o conhecimento básico e suficiente para a comunicação oral e escrita. O atendimento dessas dimensões da competência permite incluir um grande número de indivíduos ou cidadãos do mundo como estudiosos de um fenômeno e capazes de identificar e caracterizar um problema complexo.

Ainda no que tange à modelagem, os princípios da visão de mundo em processo, as teorias existentes de identificação de problema e a pesquisa-ação serviram como referência para a identificação e caracterização do problema. A infraestrutura concebida para o problema é o universo, o que amplia a possibilidade de replicação do modelo. As decisões são atividades ou esforços processuais que visam a obtenção de uma diferença, que resultam na Abordagem ora proposta.

No Capítulo seguinte apresenta-se a ARPCOOP como resultado do processo investigativo e como método de resolução de problemas complexos. O exemplo ajuda a explicar a construção metodológica e, de forma análoga, a metodologia valida o exemplo citado. Neste sentido, é importante descrever o sujeito de exemplificação da ARPCOOP.

3.3 DESCRIÇÃO DO SUJEITO DE PESQUISA UTILIZADO PARA A EXEMPLIFICAÇÃO DA ARPCOOP

A Cooperativa dos Aquicultores do Pontal do Rio Grande [COOPERPEIXE] é uma cooperativa de produção agropecuária que explicita o processo mobilizador de um grupo de empreendedores que busca alternativas para melhoria de renda, prosperidade e bem estar. O empreendimento cooperativado se constitui em meio de viabilização da produção de tilápias no sistema de tanque rede. Na cronologia da COOPERPEIXE, o tempo se encarregou de consolidar o grupo de empreendedores e de maturar o empreendimento.

A iniciativa cooperativada emanou das reuniões da Associação de Produtores Rurais da Região do Cachoeirão, localizada em Itapagipe [MG], município da Microrregião Homogênea IV Frutal. Com o propósito diferente daqueles já consagrados pela Instituição, esta nova arquitetura de organização social e de empreendimento coletivo denota a resolução de um problema complexo por meio da mobilização de produtores.

Mesmo que de forma imperceptível, a busca dos produtores focava o resgate do tecido social e de aspectos intangíveis, como a cultura e outras formas de expressão da comunidade. O objetivo não era essencialmente econômico. A comunidade apresentava um amálgama que tornava o tecido social forte e denso.

As comemorações em datas festivas e as celebrações religiosas já haviam criado o hábito de reuniões, um espaço de diálogo e negociação. Alguns aspectos motivaram os associados a assumir um novo posicionamento socioeconômico e político cultural: o risco de interrupção ou de sucessão dos negócios familiares; o esvaziamento humano do campo; perda da memória local; e, o sentimento de pertencimento.

Em busca de alternativa de trabalho e renda, a nova geração migrava para a cidade. Em oposição à dinâmica do êxodo rural, os produtores buscavam opções de diversificação produtiva, de modo a garantir a permanência dos mesmos e o possível retorno da nova geração. Nos primeiros anos de 2000, a convivência comunitária contava com quase uma centena de pessoas. Deste total, mais de trinta eram associados e os demais eram familiares (mulheres, filhos e agregados), os quais tinham

uma participação ativa na vida comunitária. Outras pessoas com interesse comunitário também participavam das reuniões, entretanto, sem os benefícios oferecidos pela Associação.

O empreendimento foi selecionado para exemplificar a ARPCOOP. O Apêndice A explicita o contexto da COOPERPEIXE, assinalando o processo da mobilização do grupo de empreendedores em torno da resolução do problema complexo.

3.4 MANUAL DE INSTRUÇÕES

Para conferir robustez ao processo investigativo, foi elaborado um Manual de Instruções de Uso da Abordagem proposta, conforme demonstrado no Apêndice 1. O seu conteúdo oferece evidências para as possibilidades de caminhos que o usuário perfaz ao adotar a ARPCOOP para a resolução de um problema complexo. De forma sumarizada, o Apêndice ainda descreve as funcionalidades da plataforma tecnológica PArchitect, utilizada no processo de elaboração da Abordagem e de construção do exemplo.

O Manual, além da linguagem textual, traz imagens para não só ilustrá-lo, mas para ajudar a compreensão. É a reunião de informações dispostas de forma sistematizada e criteriosa para que atuem como instrumento de capacitação, facilitando o discernimento da estrutura e do funcionamento da “Abordagem”.

Portanto, o Apêndice auxilia o bom entendimento do próximo Capítulo. O leitor deverá recorrer sempre que necessário ao conteúdo do Apêndice porque ele explicita os procedimentos, evidencia os exemplos de uso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Capítulo 4 destaca a Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo como resultado da pesquisa. Para tanto, descreve-se detalhadamente todo o processo de construção da referida Abordagem. As figuras capturadas da modelagem do processo de elaboração da citada proposta metodológica de resolução de problema complexo foram incluídas a fim de melhorar a compreensão.

4.1 ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS ORIENTADA AOS PRINCÍPIOS DE PROCESSO

O resultado da pesquisa é uma Abordagem que reflete um conjunto de princípios e elementos estruturantes que podem auxiliar a identificação e a caracterização de problema complexo, bem como a respectiva solução. O problema ou o contexto é singular e expressa a diferença, onde a realidade é enxergada como um estado de mudança. O processo de geração de critérios para a solução de problemas ou a tomada de decisão deve utilizar-se dos princípios, porque são estes que infundem no homem a certeza de que ele próprio é o beneficiário (GONÇALVES, ARGOLLO FERRÃO; GATTAZ SOBRINHO, 2012).

A Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo [ARPCOOP] é composta de duas (02) instâncias, as quais são desdobradas em doze (12) componentes. O Quadro 1 oferece uma visão sumarizada do processo de elaboração da Abordagem.

Quadro 1 - Instâncias e componentes da ARPCOOP

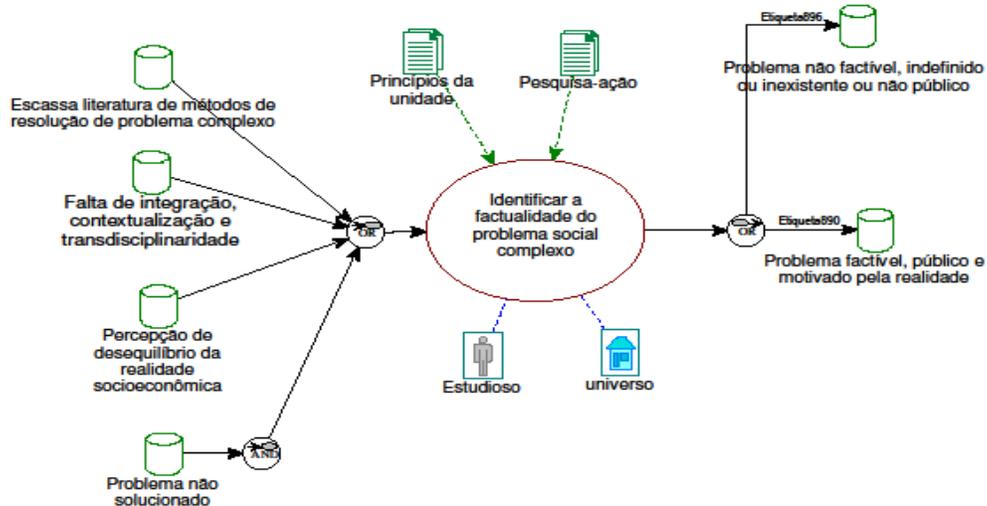
	Nome da Instância	Propósito da Instância	Componentes da Instância
ARPCOOP	INSTÂNCIA I Identificação e Caracterização da Resolução do Problema Complexo, por meio do Cotejamento com os Princípios de Processo.	Natureza do problema;	Componente 1
			Componente 2
			Componente 3
			Componente 4
		Contexto da Resolução	Componente 5
			Componente 6
			Componente 7
			Componente 8
	INSTÂNCIA II Simulação e Emulação da Resolução do Problema Complexo	Empreendimento civil como superfície de resposta	Componente 9
			Componente 10
			Componente 11
			Componente 12

Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira Instância, o fenômeno deve ser percebido, procurando-se a factualidade, a veracidade, a sua atualidade e o seu caráter científico, evitando-se a confusão do mesmo com pensamentos efêmeros, sem consistência. A ausência dessas características, não justifica o prosseguimento do processo. Posteriormente, o estudioso deve procurar o discernimento, a caracterização do problema, a partir do cotejamento com os princípios da visão de mundo em processo.

Conforme demonstrado nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, a Abordagem Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo é um painel resultado da aplicação da tecnologia PArchitect. A Figura 3 explicita o cotejamento do problema com o princípio da Unidade que, segundo o qual, a unidade é o ser humano, atuando em uma possibilidade infinita de modos contextuais de existir, de estabelecer novas pontes de acesso à realidade. É a unidade que permite reconhecer-se nas diferenças entre esses modos de existir. A unidade caracteriza e articula um modo de existência das coisas em que tudo é revogável e em que nada é definitivo. Ao princípio da unidade opõe-se a visão analítica, que separa o sujeito do objeto.

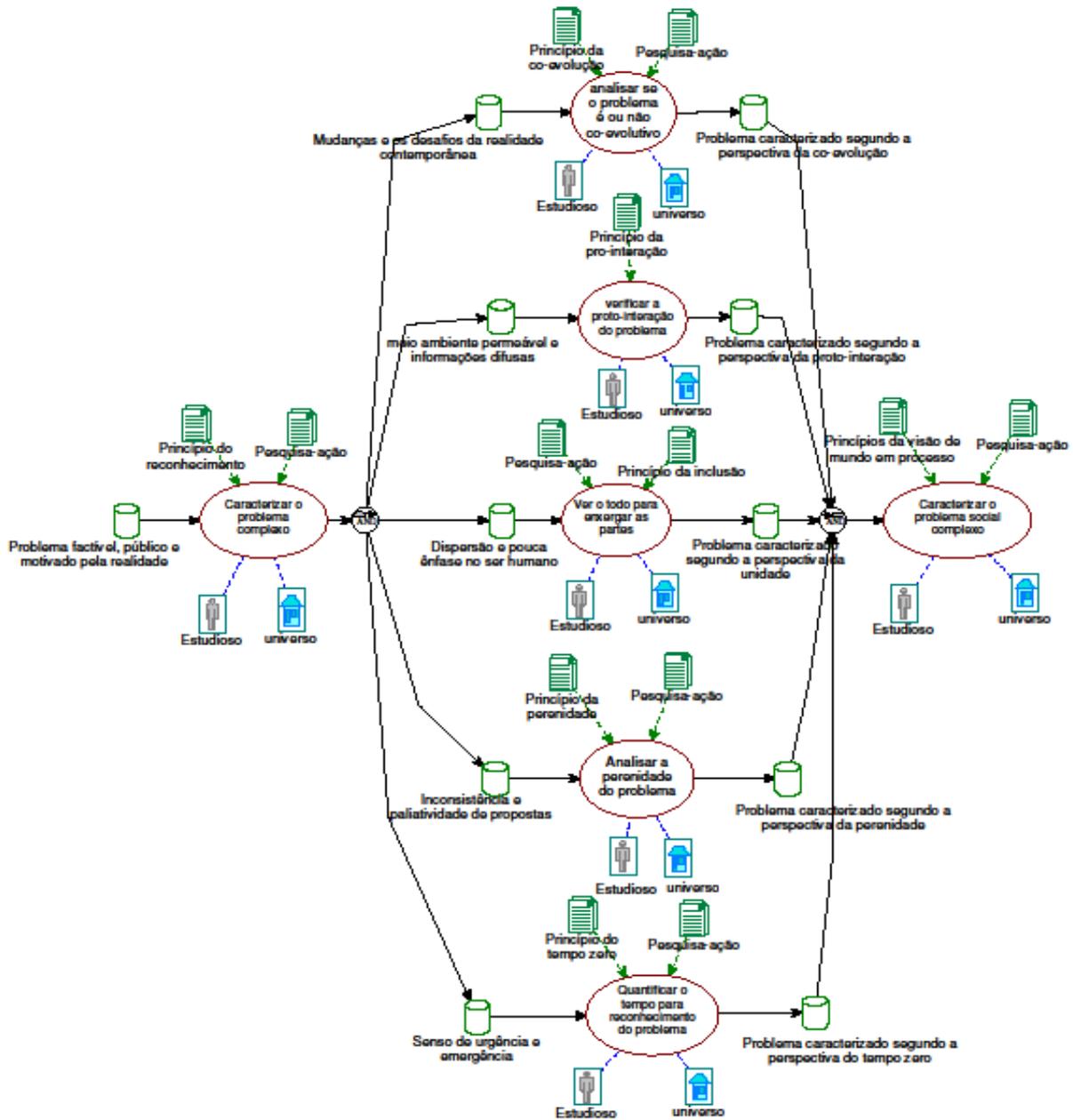
Figura 3 - Componente 1 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



Fonte: Elaborada pelo autor

As Figuras 3 e 4 evidenciam os princípios da unidade, do reconhecimento, da proto-interação e do tempo zero, que servem de prospectores iniciais da veracidade, da utilidade, da facticidade do problema estudado. A Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo assume como pressuposto que a unidade é o ser humano e seu contexto e não apenas um recorte qualquer da realidade, qual seja, um território, uma bacia hidrográfica, um arranjo institucional ou uma organização.

Figura 4 – Componente 2 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



Fonte: Elaborada pelo autor

De forma associada, coteja-se o problema com o princípio do Reconhecimento, a fim de enxergar-se nos outros, como sendo o outro. Reconhecer no outro a si mesmo é

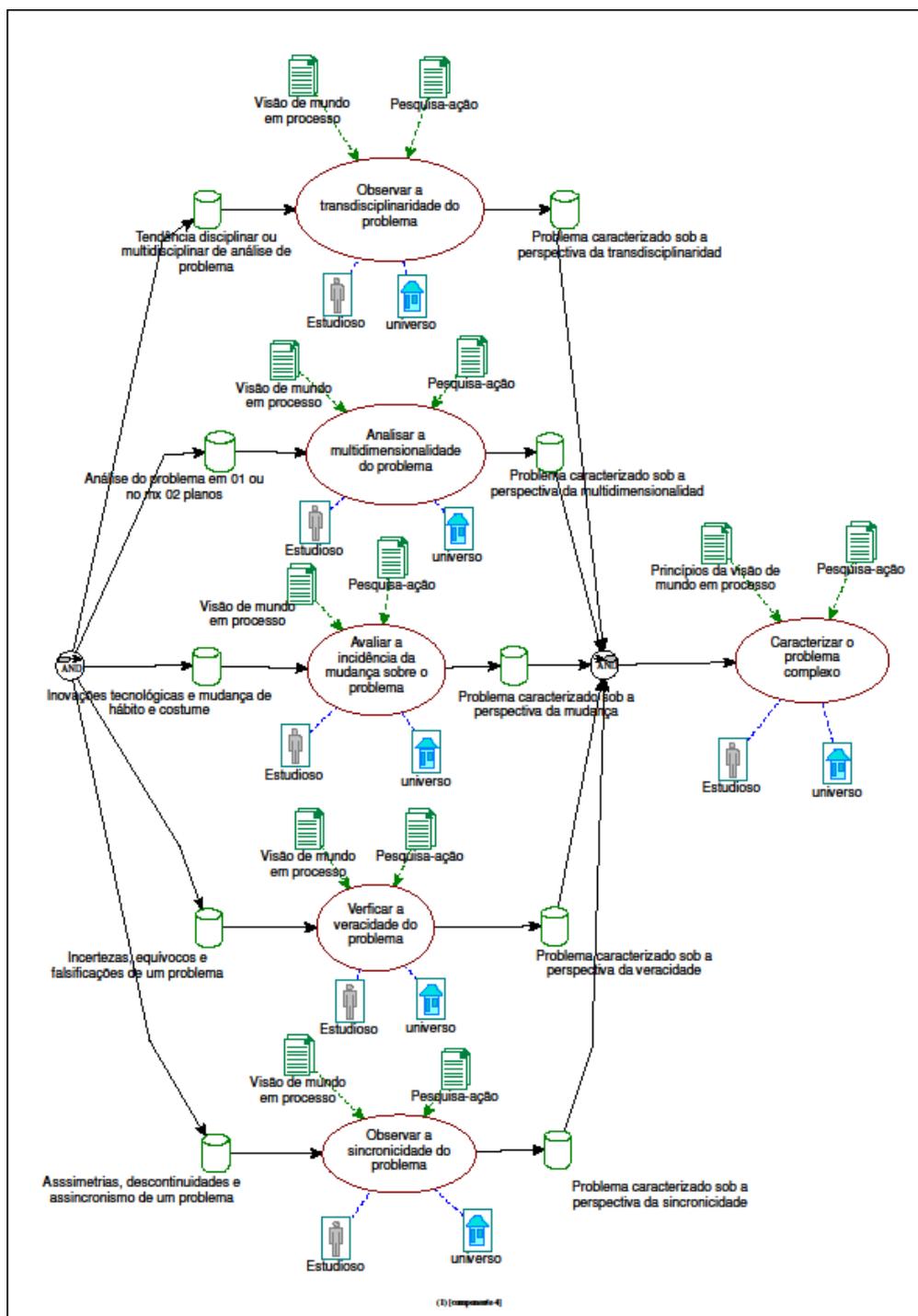
sentir o que o outro sente. O outro não se limita aos seres humanos, mas é também a planta, a pedra, as coisas (Figura 4).

Relacionando-se aos princípios anteriores, faz-se o cotejamento do problema com o princípio da Proto-interação, com o propósito de trocar informação com a realidade e compreender a incompleteza do problema, reduzindo o risco e, também, explicita os efeitos colaterais que poderiam trazer novos riscos ou novas contribuições. A Proto-interação permite enxergar que a incerteza como riqueza imaginativa que estimula a elaboração de protótipos, de emulações, que são exercitados de forma interativa para se poder enxergar melhor o problema. Como o contexto muda com a co-evolução, a proto-interação adapta-se à mudança.

Ainda de forma associativa aos três princípios anteriormente citados, coteja-se o problema com o princípio do Tempo Zero (Figura 4), que pode ser definido como o tempo que se leva para reconhecer por completo o problema. Toda a inteligência adquirida pode ser reutilizável e é importante livrar-se das formas fixas de representação para se poder reduzir para zero o tempo que decorre entre a solução do problema e a utilização do resultado. Caso o problema exiba a solução, não se faz necessário a continuidade do cotejamento com os demais princípios.

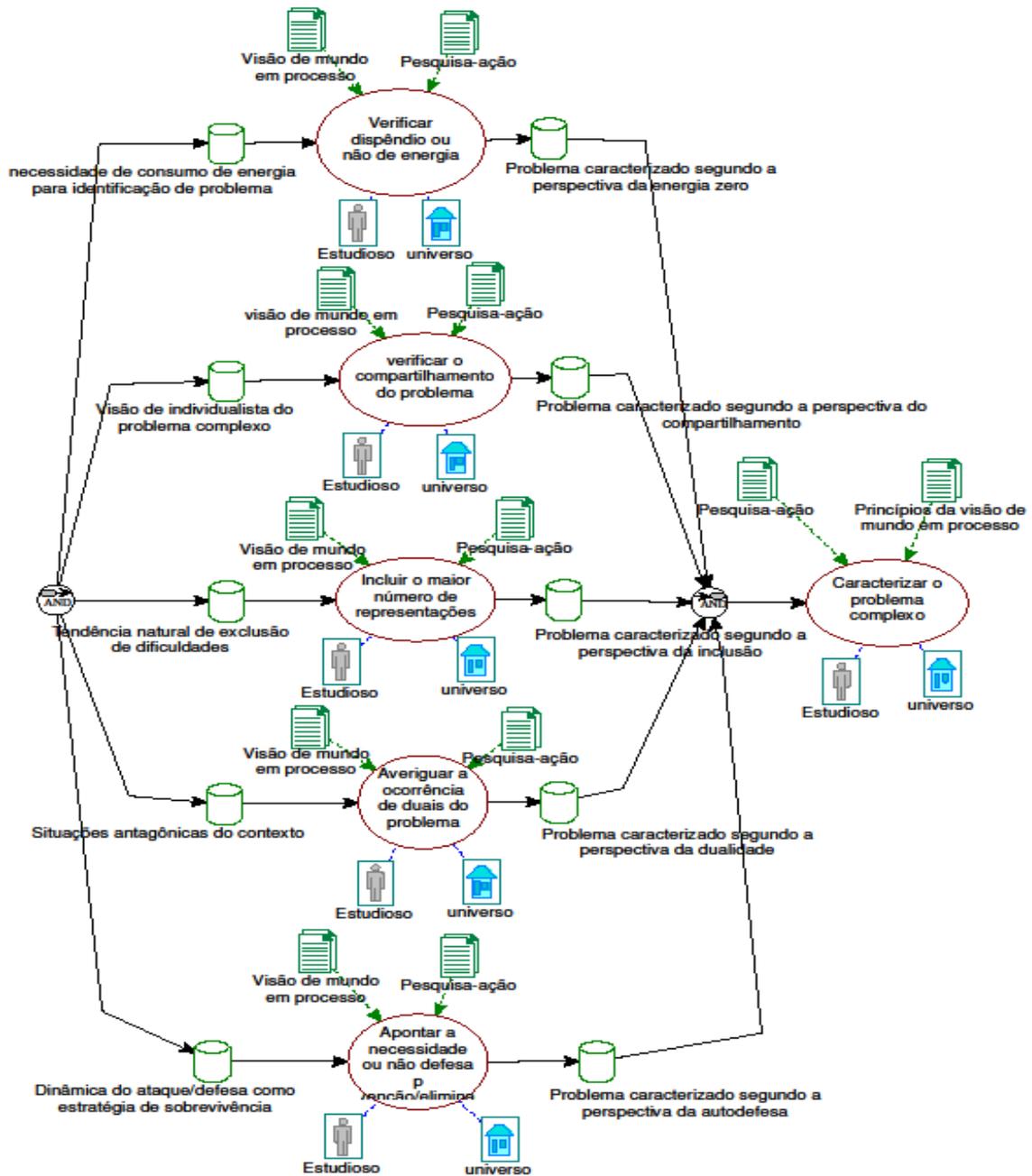
A seguir, na sincronia do processo, submete-se o problema ao cotejamento dos seguintes princípios: Co-evolução; Inclusão; Mudança; Integração com energia zero; Paralelismo; Dualidade; Autodefesa; Reconstrução; Exponenciação; Contextualização; Fracamente Estruturado; Veracidade; Sincronicidade; Transdisciplinaridade; Autorrecorrência; Compartilhamento; e, Decidibilidade, representado nas as Figuras 5, 6, 7 e 8.

Figura 5 - Componente 3 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



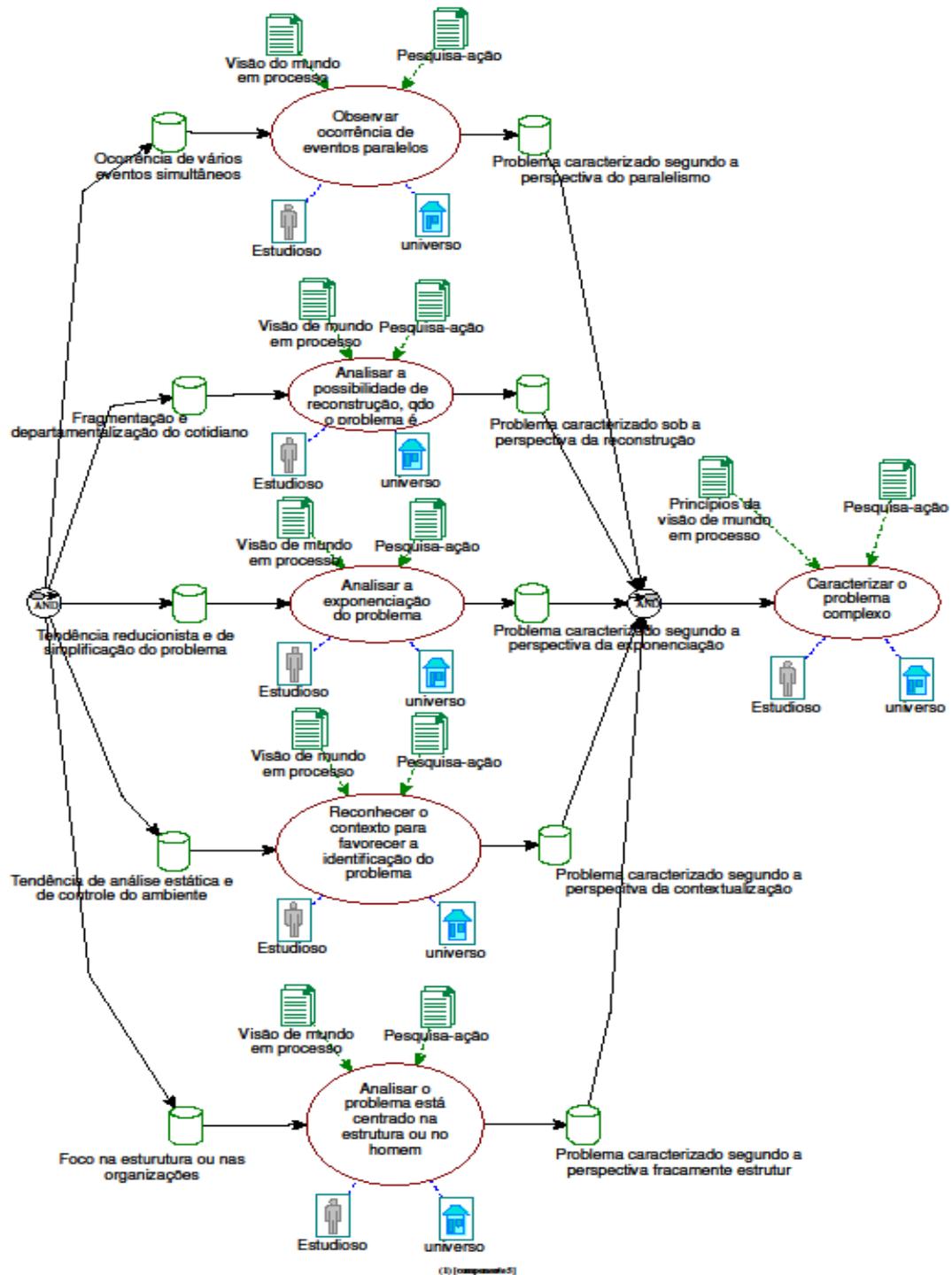
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 6 - Componente 4 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



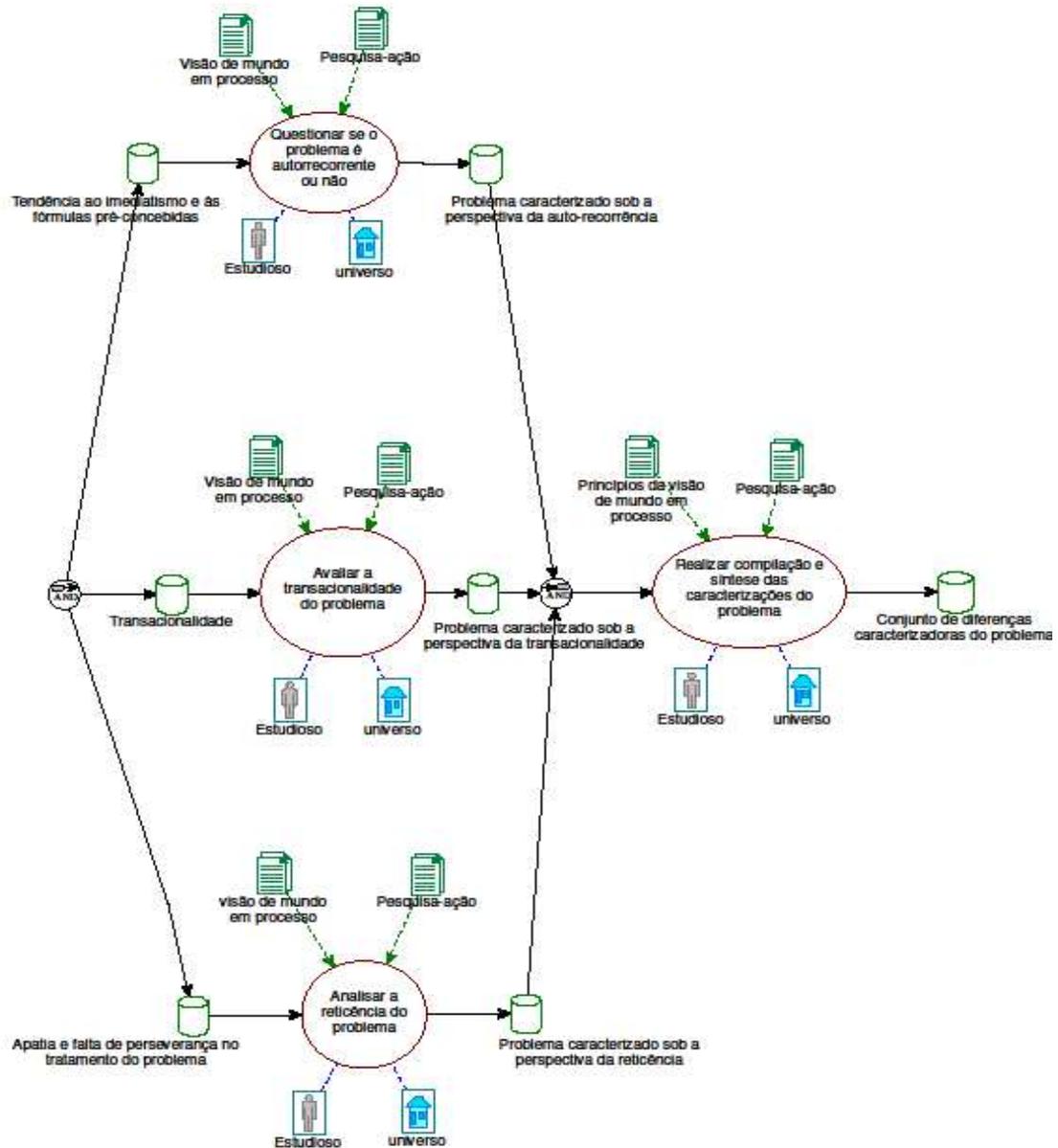
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 7 - Componente 5 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8 - Componente 6 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo

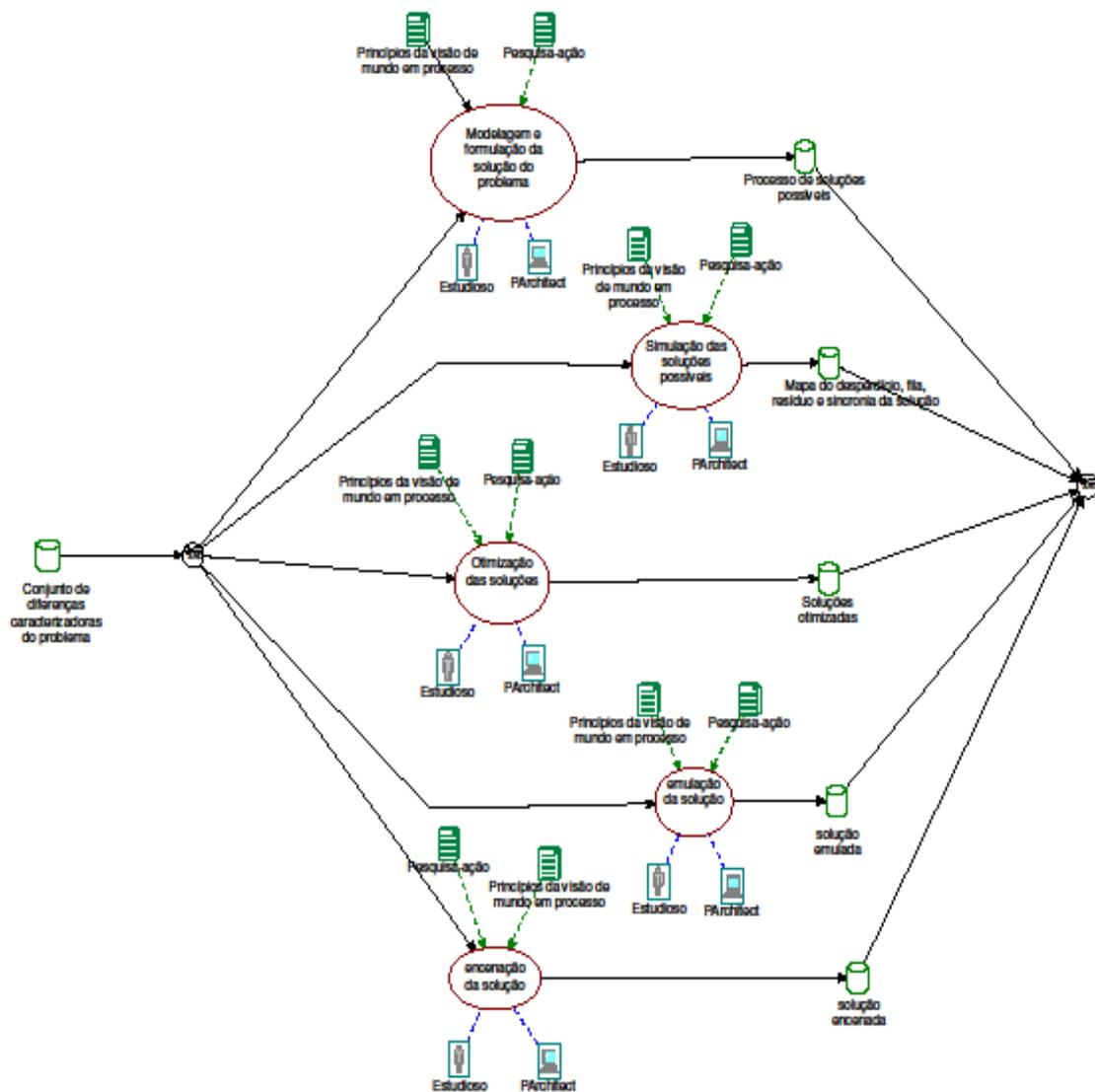


Fonte: Elaborada pelo autor

A segunda instância (Figuras 9 e 10) explica a modelagem e a formulação das soluções possíveis, a simulação, a otimização das soluções, a emulação e, por fim a

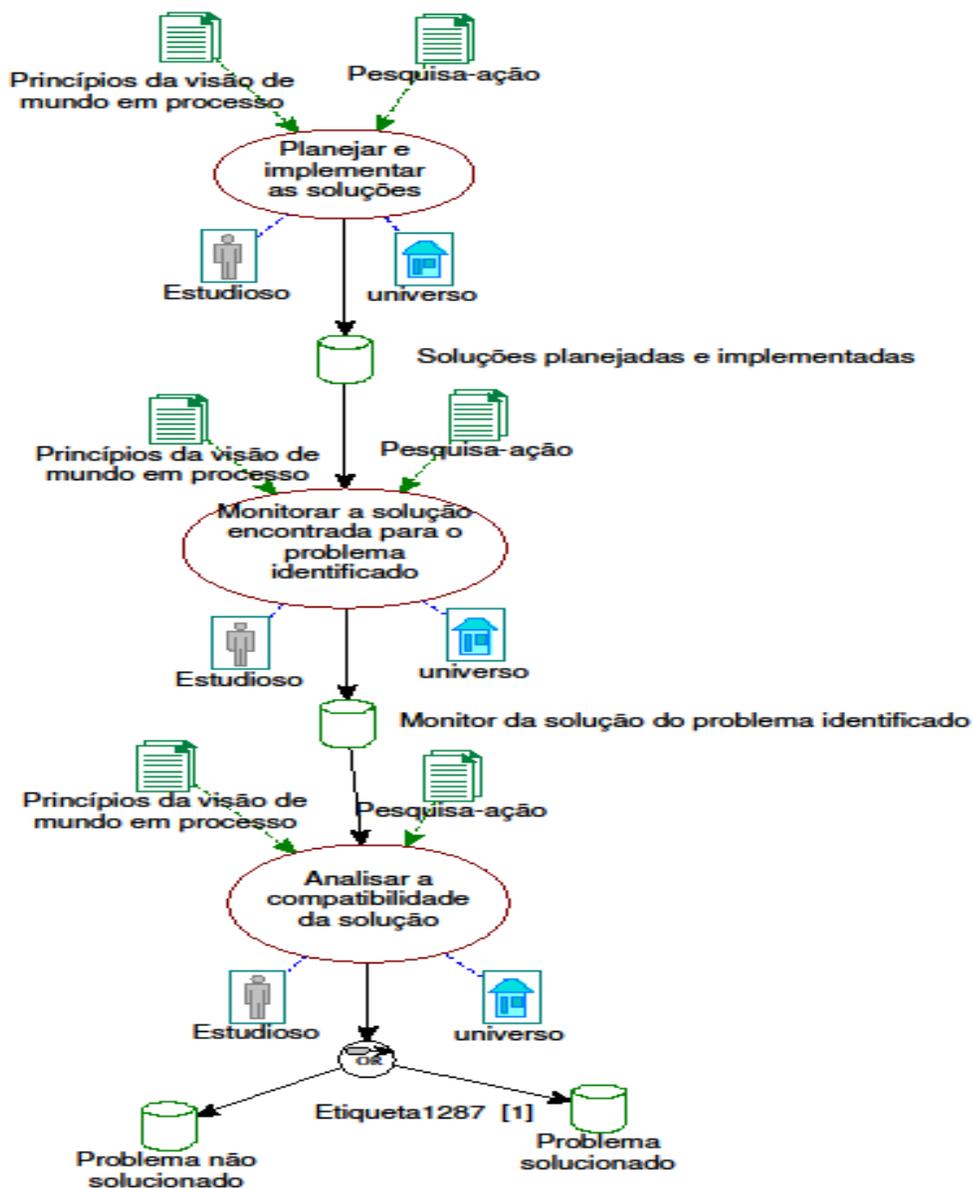
encenação do processo. Após cumpridas as medidas para atenuar riscos e desperdícios, instala-se o processo de planejamento e implementação, do monitoramento, e da análise da compatibilidade da solução e da auto-recorrência provocada pela co-evolução do problema.

Figura 9 – Componente 7 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 10 – Componente 8 do Processo de Modelagem da Abordagem Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo



Fonte: Elaborado pelo autor

A Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo descreve o cotejamento do problema com os princípios da vida em processo. Esse cotejamento visa a validação do resultado, do valor adicionado, da diferença, como uma abordagem de identificação de problema universalmente aceita. A Abordagem é a diferença da modelagem do processo, o mapa de inteligência, que destaca os *inputs*, também denominados de insumos ou estímulos que motivam a emergência de um dado problema. A modelagem evidencia ainda as referências; os recursos humanos e tecnológicos, utilizados na sincronia das decisões ou transições. Complementarmente, mostra os *outputs* de cada decisão, aqui denominados de diferenças ou valor adicionado.

A modelagem explicita o caminho percorrido por um estudioso interessado em resolver um problema complexo. Um ou outro atributo pode ser realçado durante o do processo de identificação de problema complexo, porque a decisão ou a transição é função da dependência do contexto.

Exemplificando: em um determinado contexto, um dado problema tem seu próprio significado e pode ser submetido a um maior ou menor número de princípios da vida em processo, gerando proporcional número de transições ou decisões. O dado problema em outro contexto pode assumir significado diferente. Portanto, o problema e a abordagem podem variar segundo a mudança contextual.

A identificação do problema de acordo com os princípios da unidade, do reconhecimento, da perenidade e do tempo zero representa 80% da definição do *timing* do processo. Isso quer dizer que esses princípios são fundamentais para o processo de identificação do problema. Os 20% restantes ficam por conta do cotejamento do problema com os demais princípios. Ao término do cotejamento do problema com os princípios de processo tem-se uma síntese das características do problema. A diferença obtida com a ação de sintetizar as características é um conjunto de diferenças que define o problema, que servirá de insumo para a decisão de modelagem e formulação

de soluções. O valor ou diferença desta decisão são as “soluções possíveis” encontradas.

A diferença ou valor adicionado “Soluções Possíveis” passa a ser insumo da decisão de simular o processo do problema, que resulta o valor, denominado “Características de desperdícios, resíduos e sincronia do problema”. Após, têm-se a otimização do modelo, a emulação e, por fim, a encenação do problema estudado. Após a encenação, o estudioso pode perceber que o problema transformou-se em uma nova problemática, ao invés de revelar a solução. Esse fenômeno é decorrente da mudança e da co-evolução. Nada é estático, sobretudo aqueles relacionados ao processo de identificação de problemas complexos. Descobrir um novo problema é, pois, o efeito da resolução do problema.

O processo de identificação e solução de problemas complexos pode ser mais ou menos facilitado, na medida exata da proximidade ou do distanciamento do estudioso com a realidade. Portanto, aquele que não vivencia ou compartilha um determinado contexto tende a apresentar maior dispersão e dificuldade para se enxergar as nuances do processo.

4.2 DISCUSSÃO

Os modelos racional e quantitativo apresentam uso limitado para a identificação e caracterização do problema, uma vez que anulam a possibilidade de contextualização e de humanização da problemática. Eles ainda podem ser úteis e aplicáveis ao processo de modelagem, especificamente para a simulação da resolução do problema, quando se procura a maximização de utilidades, a racionalidade econômica.

A Abordagem proposta refuta parcialmente os métodos clássicos para resolução produtiva de problemas, centrados na solução, uma vez que eles desconsideram o contexto e restringem a criatividade e a dinâmica, requeridas na solução de problemas complexos e contemporâneos. As metodologias, como Problem-based Methodology (PBM) e Solution-based Methodology (SBM), mencionadas no Referencial Teórico,

também foram observadas, mas não consideradas na plenitude, em virtude da incapacidade de contextualização.

O *Road-mapping* centra sua análise nas consequências, na determinação de objetivos e no caminho pra a consecução dos mesmos. Os *roadmap's* mais bem sucedidos são criados por pessoas-chave de empresas e universidades e, quando apoiados por defensores, tendem a ser aceitos mais facilmente. Comparativamente, a Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo vai além da ênfase tecnológica e de mercado e independe de especialista e do envolvimento de defensores.

Quadro 2 – Comparativo das funcionalidades da ARPCOOP com outras ferramentas

Funcionalidade	ARPCOPP	PBM/SBM	ROADMAPPING
Contextualização	X		
Modelagem	X	X	X
Simulação	X	X	
Rastreabilidade	X		
Orientação	Resultado	Atividade	Atividade
Objetivo	Eficácia	Eficiência	Eficiência
Baseada na necessidade	humana	industrial	industrial

Fonte: Elaborado pelo autor

Por outro lado, a Abordagem encontra eco e convergência com o método problematizador, alinhando-se à proposta de Freire (1987), ao AGIR (1999), na medida em que só se consegue enxergar a mudança quando se enxerga a linguagem, a qual mostra o comportamento do contexto. Tudo se subordina à representação do contexto,

à linguagem. Quando se tem a linguagem, têm-se um grande número de alternativas. Se o contexto muda, a linguagem também muda.

Em sistemas complexos, a probabilidade não ajuda a reconhecer “o quanto” um evento está realmente acontecendo. A possibilidade de ocorrência de vários eventos, a interdependência entre eles e o efeito colateral de um sobre o outro refletem a natureza dos sistemas complexos. O comportamento dos indivíduos, a cultura das organizações, o desenvolvimento de comunidades e dos grupos de interesse, podem ser considerados sistemas complexos e, portanto, de difícil mensuração.

As ferramentas clássicas, do tipo probabilística, parecem não atender as necessidades de contextualização e de interpretação requeridas pela resolução de problemas complexos. Nestes casos, parece mais apropriado falar em possibilidade de ocorrência do que em probabilidade de ocorrer. Ao contrário da precisão contida nas métricas de uma linha de produção, os sistemas complexos empregam uma forma de mensuração pertinente aos seus fenômenos/natureza, sustentada no arcabouço teórico da lógica *fuzzy*.

A construção de um sistema de controle *fuzzy*, assim como da ARPCOOP, é baseada na ideia de se incorporar experiência ou conhecimento especialista para se obter a melhor estratégia de controle. Desse modo, a forma das regras empregadas depende do processo a ser controlado.

A Teoria das Possibilidades enunciada por Zadeh (1973) contribuiu para a Abordagem de Resolução de Problema Complexa Orientada aos Princípios de Processo, uma vez que não utiliza probabilidades nem trata as incertezas como passíveis de aleatoriedade.

A realidade pode ser representada por meio de processo, modelada em componentes. Para efeito deste trabalho, processo é um conceito que explana métodos de geração e gestão de valores com base no conjunto de referências, insumos, infraestruturas e decisões que se integram na sincronia dos diversos perfis humanos do

negócio, sejam eles fornecedores, clientes, gestores, operadores, vendedores, capacitadores, ou qualquer outro.

Portanto, cada elemento (valor a adicionar e adicionado, referência, infraestrutura e decisão) componente de um processo pode ser considerado uma diferença. A diferença é o intervalo de possibilidade de ocorrência de um evento qualquer. No processo de modelagem da ARPCOOP, foi possível verificar a existência de sincronia de seus componentes, o efeito colateral do eixo referência, sobre os eixos decisão e infraestrutura e vice-versa.

O número de Zadeh é um processo matemático e que não apresenta sincronia. A partir da revisão da literatura, foi possível associar a necessária sincronia dos componentes de processo da Abordagem com o Número de Zadeh, visto que o componente de um processo é também um número de Zadeh. A falta de sincronia do número de Zadeh limita a sua utilização na representação do efeito colateral dos componentes de um processo e na melhoria da compreensão de problemas complexos.

4.2.1 Uso preferencial para a resolução de problemas sociais, organizacionais e comunitários complexos.

A ARPCOOP pode ser aplicada prioritariamente para a resolução de problemas comunitários, organizacionais e outras formas de representação da sociedade civil organizada. No contexto da Abordagem, a resolução de um problema complexo sempre evidencia um processo mobilizador e a constituição de um empreendimento civil. Devido a sua capacidade de (re)contextualização, pode ser útil para a atenuação de situações de desequilíbrio ou para a dinamização do desenvolvimento de comunidades, por exemplo.

A Abordagem para Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo é essencialmente orientada a comunidades, considerando o todo e não as partes do todo. Ela foi concebida na perspectiva de um empreendimento coletivo, o qual representa uma amostra significativa da coletividade. O caráter e o efeito “coletividade”

da ARPCOOP evidenciam o poder transformador do empreendimento civil, inserindo de uma só vez todos os beneficiários nos vetores social, econômico, cultural e político; valorizando a eficácia da resolução.

4.2.2 Cotejamento do problema complexo com os princípios de processo

A justificativa de se cotejar o problema com os princípios de processo é uma tentativa de universalização de critérios. Os princípios de processo, apresentados no Apêndice 1, são fundamentais para a utilização da ARPCOOP. Os princípios são universais e, por outro lado, não são fixos ou estáticos; características que conferem flexibilidade aos usuários da Abordagem.

O significado do cotejamento da resolução do problema complexo com um determinado princípio de processo é a possibilidade de verificação de convergências e de aproximações do conceito do referido princípio com o problema. Munido de coerência, você poderá utilizar os princípios na ordem de importância que julgar mais adequada ao seu processo de resolução de problema complexo, isto é, à realidade que está modelando. Portanto, você poderá utilizar quantos e quais princípios forem necessários.

Na concepção da Abordagem, o princípio da Unidade foi escolhido para inicializar o processo de cotejamento com o problema porque o resultado que se espera é a diferença ou o valor adicionado ao ser humano. Ainda que a sua decisão de alterar a ordem dos princípios, preterindo inicialmente o da Unidade, certamente, voltará nele posteriormente. Portanto, a sugestão de cotejar preliminarmente o problema com o princípio da Unidade está voltada para a redução de desperdício, à eficácia do esforço produtivo.

4.2.3 Componentes de um processo de resolução de problema complexo

A quantidade de componentes é proporcional ao número de princípios escolhidos. Os processos componentes da Abordagem ocorrem num paralelismo tal que torna pouco relevante a ordem de utilização: no início ou no final da identificação e caracterização (Instância I) ou ainda na simulação e emulação (Instância II) da resolução do problema complexo.

A Abordagem sugere a busca concomitantemente do problema e da solução. Deste modo, se a realidade modelada requerer o cotejamento do problema com um número menor de princípios, você terá um número de componentes correspondente. A estratégia de cotejamento do problema com todos os princípios de processo é no sentido de reduzir vulnerabilidade, riscos, desperdícios e outros desvios intrínsecos ao estudo fragmentado, linear e parcial do problema complexo. Vale reiterar que a complexidade questiona padrões e caminhos únicos e a ARPCOOP oferece ao usuário a possibilidade de trilhar seu próprio caminho, por meio do desenho de processo.

4.2.4 Possibilidade de contextualização da ARPCOOP

Antes de se aplicar a Abordagem, deve-se verificar a possibilidade de contextualização e a relevância da amostragem. É importante que o usuário tenha em mente que o método é mais eficaz quando as características de um determinado grupo são comuns aos demais e em questões locais do que globais. Dito de outra forma, a ARPCOOP tem um alcance e apresenta satisfatório em escalas de comunidade, grupos de interesse.

A escala regional dificulta a identificação da unidade do problema. Um problema complexo que assola uma microbacia apresenta maior grau de dificuldade de resolução do que de uma pequena comunidade rural, por exemplo. Os problemas comuns de uma comunidade são de fácil identificação, quando comparados aos problemas únicos de um grande território. A resolução dos problemas comuns é prioritária e somente após se deve buscar a resolução dos problemas individuais.

Para ilustrar, vale citar o problema da baixa produtividade leiteira e, conseqüente, descapitalização de a maioria dos produtores rurais brasileiros. Os ganhos de produtividade com ações em agrupamentos menores (comunidades) são mais fáceis de alcançar do que com macropolíticas como, por exemplo, em ações em escala de microbacia ou outro recorte mais heterogêneo.

4.2.5 Modelagem do processo de resolução do problema do fim para o começo

A experiência tem mostrado que, na tentativa de encontrar uma resolução de um problema complexo (colocar em processo um empreendimento existente), frequentemente o sujeito descreve como faz quando se pergunta o que ele faz. Com a técnica de vir do fim para o começo, indaga-se sobre o artefato de saída e os insumos necessários para produzi-los. Descobre-se, dessa forma, muita decisão desnecessária e muito artefato inútil. Se simplesmente se descrever o caminho atual, as desnecessidades e os desperdícios continuarão presentes.

Portanto, no desenvolvimento da Abordagem, isto é, quando se vai desenhar um processo, a última preocupação é a decisão/transição. A decisão não passa de uma mera comunicação entre os valores adicionados, referência, insumos e infraestrutura. Sem referência, não se sabe como transformar. Sem insumo, não há o que transformar. Sem infraestrutura, não há meio de transformar. A função consiste tão-somente na utilização de recursos de acordo com as regras para transformar o insumo em valor adicionado.

O usuário deverá, inicialmente, estabelecer os valores a adicionar, as referências a consultar e os insumos a consumir e infraestrutura a utilizar. Em outras palavras, trata-se de conhecer os protocolos existentes, as regras de comunicação, para depois fazer com que eles operem, ou seja, fazer com as interfaces se comuniquem uma com as outras.

5 CONCLUSÃO E CONTRIBUIÇÕES

Após cumprir a trajetória requerida pelo processo investigativo, cabe a este Capítulo o desfecho, o papel de evidenciar a conclusão e as contribuições do trabalho científico. Além da análise sintética dos resultados alcançados, apontam-se as limitações e as possibilidades de pesquisas futuras.

5.1 CONCLUSÃO

Em situações de identificação de problema ou de tomada de decisão, os indivíduos tendem a operar a racionalidade delimitada ou a intuição no seu processo decisório. A correta e precisa identificação do problema evita diagnósticos equivocados e soluções igualmente enganosas. Os efeitos colaterais da imprecisão ou do engano concentram-se nos riscos, nos desperdícios e nas frustrações daqueles envolvidos no processo do problema. A real compreensão de um problema requer a sua identificação e a caracterização e o cotejamento de suas características com princípios universalmente aceitos.

A resolução de um problema complexo gera conhecimento voltado para a melhoria dos processos, capaz de atenuar situações de conflito, incertezas, dificuldades, de (in)justiça social e, também, de promover a cidadania, o incremento da relação do homem com seus semelhantes, com a natureza, com o universo.

O desenvolvimento de uma abordagem de identificação de problema diferente das convencionais – aquelas centradas na solução – significa avançar rumo ao respeito ao ser humano e à observação do contexto. Essa abordagem tende a definir um novo paradigma para solução de problemas complexos. A abordagem proposta para identificação e caracterização de problema complexo recorre à fenomenologia da pesquisa, às percepções da realidade e às lacunas das correntes teóricas clássica e

contemporânea que tratam a referida questão. Estes elementos estimulam, ou melhor, atuam como insumo para o processo de identificação do problema.

No bojo de uma infinidade de conceitos e informações acerca da resolução de problema encontrou-se um relativo aparato tecnológico designado para atender essa demanda e a carência que os indivíduos e as organizações têm de identificar, de reconhecer e de alocar recursos de forma eficaz. As tecnologias de informação e comunicação (TIC's) têm limitada contribuição, no sentido de satisfazer os desdobramentos próprios, as especificidades de todo e qualquer problema. Os atributos da maioria dos recursos tecnológicos existentes deveriam ajudar a melhor visualização do processo do problema, por meio de interfaces amigáveis. Ademais, dentre as TIC's que se tem acesso, a única que possui as funcionalidades de modelagem, simulação, emulação e encenação de um problema é o PArchitec.

Em razão dos motivos expostos, optou-se pela modelagem do processo do problema e, mais especificamente pela dita plataforma tecnológica, para dar suporte a estratégia escolhida, porque ela respeita a complexidade, a multidimensionalidade e a transdisciplinaridade, dentre outras, características inerentes ao problema social complexo.

Na modelagem do processo de identificação de problema complexo é o estudioso que define o caminho a ser percorrido, segundo a sua própria realidade. Sendo assim, o estudioso poderá utilizar diferentes combinações de transições ou decisões, conforme seu conhecimento, sua visão da realidade, o modo que enxerga o problema. Os resultados da pesquisa encaminham para o desafio de validar as expectativas da abordagem, tomando de empréstimo qualquer contexto. Também indicam a necessidade de desenvolver uma ferramenta que responda de forma interativa às questões encontradas no bojo da abordagem.

A Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo está centrada no contexto particular do problema, seguida das várias formas

de tentativa de caracterização até reduzir a diferença entre o satisfeito e o não satisfeito. A cada resultado apreendido, um novo conhecimento foi gerado e acumulado no processo de resolução do problema.

A Abordagem proposta para resolução de problemas complexos fundamentou-se no estudo sistemático do processo de identificação e caracterização do problema e nas considerações teóricas, contestando a tendência de simplificação percebida no bojo da Racionalidade Delimitada e da Teoria da Imagem aplicada ao processo de tomada de decisão.

O esforço do pesquisador foi concentrado no aperfeiçoamento dos instrumentos metodológicos para satisfazerem às exigências da contextualização do problema complexo. Os princípios que orientaram a Abordagem também se alinham com a natureza complexa e transdisciplinar da problemática contemporânea.

O problema complexo é uma realidade que se constitui de manifestações de diferenças, de comportamentos, de acontecimentos presenciados por estudiosos. Para melhor entender o problema, é preciso ver a realidade na representação dos outros. A realidade é o conjunto de visões que dela se têm. A visão da realidade dos outros permite construir uma representação que inclui a complexidade da realidade, rica de efeitos colaterais.

Uma abordagem quando submetida a inúmeras visões determina uma ordem na discussão e acaba por gerar um método. A contribuição da “Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo” é a possibilidade de criação de uma família de métodos, a partir de diferentes olhares, da visão de inúmeros estudiosos interessados em problemas complexos. A Abordagem, então, se submetida a diferentes visões, a um grande número de pessoas em distintos contextos, pode ser exponenciada, gerando formas múltiplas e criativas de representação da realidade, fonte de riqueza para a solução do problema.

É nesse contexto que reside a vantagem da Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo quando comparada aos métodos convencionais: a possibilidade de representar o problema com o maior número possível de visões que dele se consiga obter, sem a preocupação de excluir desse conjunto as conflitantes e inconsistentes. Por isso, a diversidade de interpretações torna a representação da realidade mais robusta. O conflito e a inconsistência das visões do problema facilitam a sua resolução, pois haverá maior número de alternativas de solução, enriquecendo a visão do processo do problema.

A ARPCOPP é, portanto, uma metodologia de resolução de problema complexo, baseada nos princípios de processo e na tecnologia de modelagem e simulação de processo, denominada PArchitect [PA], ambos enunciados e desenvolvidos por Gattaz Sobrinho (2001, 2005). Como método, auxilia o tomador de decisão a enxergar o problema e sua resolução, de forma simultânea. O referido método incentiva o desenho da problemática e o desenvolvimento da solução por quem enxerga, vivencia, compartilha ou percebe um determinado contexto ou realidade.

O valor da Abordagem está no enfoque ao ser humano e na possibilidade de contextualização. O ser humano está no começo e no fim do processo. A percepção do espaço/realidade, por exemplo, não é somente uma questão do que se pode perceber, mas também do que se pode filtrar e excluir.

A ARPCOOP incorpora o conceito transdisciplinar, visto que a resolução de um problema complexo demanda um conjunto de conhecimentos que perpassam múltiplas disciplinas. A Abordagem é uma alternativa aos métodos, técnicas e ferramentas clássicos e se constitui em um modelo de representação da realidade que permite fazer simulações indolores. A relevância da Abordagem repousa na possibilidade de verificar como seria a realidade da ocorrência de determinadas mudanças (efeitos colaterais), sem ter de arriscar-se promovendo efetivamente as mudanças.

A Abordagem permite enxergar melhor, além da linearidade, onde o processo tem seus pontos críticos. Medindo o tempo de duração das operações, podem-se ver as filas que se formam à espera de uma decisão e o comportamento da utilização dos recursos.

Entretanto, o conceito, os pressupostos e os princípios da Teoria da Complexidade são difíceis de adoção, uma vez que o método clássico está arraigado em cada um de nós. Na tentativa de tratar um problema complexo, às vezes somos clássicos, recorremos ao Classicismo, às soluções lineares. Não é o caso de deixar de ser clássico ou se tornar complexo. O contexto determinará o emprego de uma ou de ambas. Tratar uma problemática complexa com o auxílio da Teoria da Complexidade não é tarefa ou aprendizado de um dia; é um exercício diário, com duração de tempo muito variável.

A ARPCOOP é uma proposta metodológica voltada para a problemática sociocultural e organizacional complexa, com ênfase no desenvolvimento de comunidades. O modo como foi concebida ou elaborada a torna mais apropriada para a resolução de problemas social e cultural do que àqueles de ordem tecnológica, física, química ou biológica ou outra natureza qualquer diferente das primeiras.

A Abordagem também pode ser uma ferramenta útil para comunidades urbanas e rurais, organizações, grupos de interesse, associações, cooperativas ou qualquer outra forma de organização da sociedade civil, bem como entidades de classes e empreendimentos em geral.

Por não ser uma fotografia, um desenho estático da realidade, a Abordagem é o mapa do processo que absorve as mudanças do contexto, refletindo-as em tempo zero e de forma exponencial nos valores adicionados. As mudanças impostas pelo contexto fazem parte do processo, portanto têm de estar presentes no mapa.

A Abordagem tem também uma função didática, pois permite a qualquer pessoa entender todo o mecanismo de funcionamento do empreendimento que participa ou que

está sendo representado. Outra vantagem da utilização ARPCOOP reside no fato de que os insumos, infraestruturas e valores adicionados também são processos e na possibilidade de exibição de como se dão suas conexões com os outros processos, suas interfaces.

O enfoque sociocultural da Abordagem procura servir de resposta aos problemas relacionados à justiça e equidade sociais, melhoria de renda, empreendedorismo, entre outros aspectos que remetem ao bem estar e prosperidade de uma coletividade. Assim, poderá ser aplicada sempre que houver um desequilíbrio, seja de caráter temporário ou permanente. A ARPCOOP é eficaz visto que exige esforço mínimo, dado a possibilidade de contextualização e de integração com energia zero.

O usuário pode utilizar a Abordagem para resolução da problemática complexa em um determinado momento e, imediatamente, enxergar a resolução. No entanto, admite a possibilidade de retomada quando, por uma motivação ou outra, o problema não fora solucionado. A coevolução e a contextualização da problemática complexa induzem a Abordagem a assumir uma relativa flexibilidade temporal. Ela tanto pode ser utilizada em um momento específico quanto incrementado na linha do tempo. O usuário pode retomar a modelagem da resolução do problema no tempo que lhe convier, resguardando-se as condições impostas pela mudança no período de estagnação.

O usuário da ARPCOOP é um modelador da realidade, um indivíduo ou organização que toma um contexto ou objeto para a modelagem do problema complexo. É um estudioso e interessado do/no problema. O usuário é aquele sujeito que, com sentimento de pertencimento da realidade, faz a modelagem, descreve, ou melhor, identifica e caracteriza um problema/solução sociocultural complexo.

Quando se trata de alguém com atuação no processo, o indivíduo passa a enxergar de forma mais clara as suas atribuições e o seu perfil em relação aos demais elementos do processo. No processo de modelagem desta Abordagem, o indivíduo ou aquele interessado na resolução do problema é chamado de estudioso do problema.

Cada um desenha o processo da forma com que enxerga determinada realidade. Muitas vezes, um mesmo problema é visualizado diferentemente por muitos. São múltiplas as visões da realidade; visões laterais e multidimensionais. A ARPCOOP permite a compreensão de um contexto, por meio de diferentes escalas ou recortes dele.

A possibilidade de inclusão de múltiplas visões confere robustez à Abordagem. Atualmente, muito se privilegia comportamento e procedimentos que vão de encontro ao respeito da diversidade de enxergar o mundo. A Abordagem permite seu uso como ferramenta auxiliar de resolução de problema complexo. Entretanto, devido à falta de adaptação tecnológica do PA para os portadores de necessidades especiais, estes podem apresentar certa dificuldade de utilização da ARPCOOP e deixarem de usufruir os ganhos plenos advindos de suas funcionalidades.

A utilização da ARPCOOP é gratuita para qualquer um, desde que citada a fonte. Todavia, a utilização do PA - ambiente tecnológico que dá suporte à Abordagem – requer uma licença de uso que pode ser obtida no *site* www.labp3.com. Após sua inscrição, o usuário poderá utilizar o modelador e o simulador, essenciais a aplicação da Abordagem, sem ônus.

O propósito da Abordagem é, antes de tudo, contribuir para a resolução da problemática complexa, para o desenvolvimento justo e sustentado de organizações e comunidades. A sua utilização não deve, sob qualquer pretexto, onerar o maior beneficiário – a comunidade. O usuário deverá, portanto, fazer o uso da ARPCOOP, no exercício pleno da cidadania e da ética. É importante esclarecer que o uso estritamente comercial da Abordagem pode implicar em sanções relacionadas ao licenciamento do PA, às questões relativas aos direitos e deveres da propriedade intelectual.

5.2 ESTUDOS FUTUROS

O processo de construção da ARPCOOP levou à adoção da Teoria da Possibilidade, que se mostrou mais adequado que a Teoria da Probabilidade para o tratamento de situações de resolução de um problema complexo, como por exemplo, o desenvolvimento de comunidades. A resolução deste tipo de problemas não se dá com propostas do tipo falso ou verdadeiro ou qualquer outra forma de probabilidade, prescrita pela lógica *bayesiana*. Ao contrário, é preciso enxergar diferentes quantidades de pertinência a eventos que não são prováveis, mas são eventos reais (Zadeh, 1973).

Em sistemas complexos parece mais apropriado falar em possibilidade de ocorrência do que em probabilidade de ocorrer. Ao contrário da precisão contida nas métricas de uma linha de produção, a complexidade emprega uma forma de mensuração pertinente aos seus fenômenos/natureza, sustentada no arcabouço teórico da lógica *fuzzy*.

Os problemas econômicos, socioculturais e políticos são processuais, imprecisos e incertos. Durante a construção da ARPCOOP foi possível verificar a “quase” inexistência de sincronia entre o Z, Z+ e Z- e propor uma nova interpretação do Número de Zadeh. A análise tridimensional de qualquer componente de processo revela a sincronia existente entre os recursos de infraestrutura, de referência, dos valores a adicionar e dos valores adicionados. Esta lacuna no conhecimento relativo ao efeito colateral do Número de Zadeh sugere uma proposta de extensão do seu conceito.

A proposição de um Z complementar aos existentes pode refinar a juntamente com a Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo e prover uma nova heurística/álgebra/teorema contextual de resolução de problema complexo.

REFERÊNCIAS

ARGOLLO FERRÃO, A. M. A arquitetura rural em São Paulo e na Catalunha sob a visão de processos e o enfoque transdisciplinar. In X SEMINÁRIO APEC, 2005. Barcelona [ESP]. 10 años de saber y memoria: Actas...Barcelona [ESP]; Asociación de Investigadores y Estudiantes Brasileños em Cataluña [APEC], 2005, p. 253-260.

_____. A arquitetura rural sob a visão de processos e o enfoque transdisciplinar. In 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 2006. Campinas, SP. Certificação de produtos agropecuários: Anais... Piracicaba. SP.; Fealq e Agroesp, 2006. p. 65-75.

_____. O método de pesquisa Orientada a Processos (Método POP). In INTERNATIONAL CONFERENCE OF SYSTEMS INTEGRATION ICSI'07, 2007. Brasília, DF. Anais...ICSI'07, 2007. p. 1-11.

_____. El pensamiento orientado a procesos valorizando los paisajes culturales em las distintas agroindustrias. In I SEMINÁRIO DE PATRIMÔNIO AGROINDUSTRIAL PAISAJES CULTURALES. 2008. Mensoza [ARG]. Actas... 2008. p. 1-13

ARTHUR, W.B. **Complexity, the Santa Fe approach, and non-equilibrium economics**. History of Economic Idea, p.149-166, 2010.

BACHELARD, G. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

_____. O novo espírito científico. In: **Os Pensadores XXXVIII**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

BEACH, L. R.; MITCHELL, T.R. Image Theory: a behavioral theory. In: STAN, B.M.; CUMMINGANS, L. (Ed.) **Research in organizations behavior**. Greenwich: JAI Press, 1990. v.12, p.1-41.

BEZERRA, L. C. T. **Diagrama de Ishikawa**: segunda ferramenta da qualidade. Disponível em: <<http://tecnologiaegestao.wordpress.com/2010/05/12/diagrama-de-ishikawa/>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

DE MASI, D. **O futuro do trabalho**: fadiga e ócio na Sociedade Pós-Industrial. Rio de Janeiro: José Olympio; Brasília: UnB, 2000.

EDEN, C.; HUXHAM, C. Pesquisa-ação no estudo das organizações. In: CLEGG, S. R.; HARDY, C.; NORD, W. R. (Orgs.) **Handbook de Estudos Organizacionais**. São Paulo: Atlas, 2001. v 2. p. 93-117.

FARRUKH, C.; PHAAL, R.; PROBERT, D. Technology road-mapping: linking technology resources into business planning. **International Journal of technology Management**, 26, 2003, p 2-19.

FERREIRA, R. G. **Um framework de alinhamento ontológico entre a TI e o negócio de uma organização**. 2007. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciência da Computação. Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

FONTANA, M. **Santa Fé perspective on economics**: emerging pattern in the science of complexity. *History of Economic Idea*, p. 167-196, 2010.

FREIRE, P. R.N. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Conscientização; teoria e prática da libertação**: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez e Moraes, 1980.

GALEMBECK, P. T. **Texto, contexto e contextualização**. Disponível em: <http://www.filologia.org.br/xiicnlf/textos_completos/Texto,%20contexto%20e%20contextualiza%C3%A7%C3%A3o%20-%20PAULO.pdf> Acesso em: 11 mar. 2011.

GATTAZ SOBRINHO, F. **Processo**: a máquina contextual nos negócios. Campinas: O Mundo em Processo, 2001.

_____. Complexity measures for process evolution. **Journal of Systems Integration**, v. 9, p. 141-165, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, C. M. **Administração no agronegócio**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

_____. **Administração Moderna e Pós-Moderna**. 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. v. 01. 176p.

_____. **O papel das relações interpessoais em redes interorganizacionais**. 2005, 137 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

GONÇALVES, C. M.; ARGOLLO FERRÃO, A. M.; GATTAZ SOBRINHO, F. Model of social mobilization for the revitalisation of civil enterprises, of complex social networks and of regional development. **Transaction on SDPS**, v. 15, n. 5, p. 27-38, 2012.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

KOSTOFF, R.N.; SCHALLER, R.R. Science and technology roadmaps. **IEEE Trans. Engineering Management**, v. 48, n. 2, p. 132-143, 2001.

LEME, P. **Gestão corporativa no mundo de Don Quixote**: uma viagem pela capacidade humana de sonhar, criar e empreender. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.

MANZANO, N. T. Fuad Gattaz e as tecnologias da inteligência. **OFJOR Ciência 99**. Campinas, 1999. Disponível em: <www.observatoriodaimprensa.com.br/ofjor/ofc051199.htm>. Acesso em: 11 mar. 2012.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001. 288p.

MICHAELIS: **Pequeno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998.

MITCHELL, M. Complex systems: network thinking. **Artificial Intelligence**, v. 170, n.18, p. 1194-1212, 2006.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

_____. **Complexidade e transdisciplinaridade**: a reforma da universidade e do ensino fundamental. Natal. EDUFRN, 1999.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

O'BRIEN, R. Um exame da abordagem metodológica da pesquisa ação [An Overview of the Methodological Approach of Action Research]. In: RICHARDSON, R. (Ed.). **Teoria e prática da pesquisa ação [Theory and practice of action research]**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2001. (versão em inglês). Disponível em: <<http://www.web.ca/~robrien/papers/arfinal.html>>. Acesso em: 20 jul. 2006.

PArchitect. **Net** Disponível em <http://www.labp3.net/folder/folder_labP3.pdf> Acesso em: 06 fev. 2013.

POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1993.

_____. **The myth of the framework**: in defense of science and rationality. Londres: Routledge, 1994.

RAMAMOORTY, C. V. A study of the service industry: functions, features and control. **IEICE Trans. Communications**, vol. E83-B, no. 5, pp. 885-902, 2000.

_____, C. V. Palestra. In: **I SISCOMPLEX**, Campinas, 2012.

RICHARDSON, R.J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBBINS, S. P. **Administração: mudanças e perspectivas**. São Paulo: Saraiva, 2000.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 1982.

SANTANA, A. L. Maiêutica. **Infoescola**. 24 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/filosofia/maieutica/>>. Acesso em: 04 fev. 2013.

SANTOS, A. **Complexidade e transdisciplinaridade: em Busca da Totalidade Perdida**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2009.

SIMON, H. A. Making management decisions: The role of intuition and emotion. **Academy of Management Executive**. February, 1963, p. 57-64.

SIMON, H. A. et al. Decision making and problem solving. **Management Science**. v.17, n. 5, p.11-21, 1987.

STRINGER, E. T. **Action research: a Handbook for Practitioners**. Sage, 1996.

TANIK, M. M.; ERTAS, A.; MAXWELL, T.; RAINEY, V. P. Transformation of Higher Education: the Transdisciplinary Approach in Engineering. **IEEE Transactions on Education**, v 46, n 2, p 289-295, May 2003.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1996.

UNEP. **Emerging issues in our global environment**. United Nations Environment Programme. Nairobi: UNEP, 2011. Disponível em: http://www.unep.org/yearbook/2011/pdfs/UNEP_YEARBOOK_Fullreport.pdf. Acesso em: 13 mar. 2011.

VAN ASSEN, M.; VAN DEN BERG, G.; PIETERSMA, P. **Modelos de gestão: Os 60 modelos que todo gestor deve conhecer**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

ZADEH, L.A., 1965, The Role of Fuzzy Logic in the Management of Uncertainty in Expert Systems. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 11, p 199-227.

_____. Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. **IEEE Transactions on Systems, man, and cybernetics**. v. 3, n. 1, jan. 1971.

_____. **Fuzzy Sets**: Information and Control, Berkeley, v. 8, p. 338-353, 1965

_____. Generalized theory of uncertainty (GTU) - principal concepts and ideas, **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 51, n. 1, 15-46, 2006.

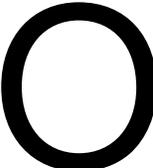
WEIL, P.; D'AMBROSIO, U. CREMA, R. **Rumo à transdisciplinaridade**. São Paulo: Summus, 1993.

WESTBROOK, R. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. **IJOPM**, London Business School, v. 15, n. 12, p. 6-20, 1994.

World Bank Group. **Upgrading Urban Communities**: a resource framework. Disponível em <www.urbanupgrading@mit.edu>. Acesso em: 10 mar. 2011.

APÊNDICE A MANUAL DE INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DA ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMA COMPLEXO ORIENTADA AOS PRINCÍPIOS DE PROCESSO

1 APRESENTAÇÃO DO MANUAL

 “Manual de Instruções para Utilização da Abordagem de Resolução de Problema Orientada aos Princípios de Processo [ARPCOOP]” foi elaborado com o intuito de instruir ou guiar o uso de uma metodologia de resolução de problema complexo. O Manual visa a orientação e o estabelecimento de uma lógica na ordenação e na sistematização da Abordagem, em diferentes contextos, em distintas realidades.

O desenvolvimento da ARPCOOP e, por conseguinte, do Manual exigiu método próprio à área de conhecimento e do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas [SP]. Este documento procura auxiliar os indivíduos e as organizações interessados na capacitação da ARPCOOP que, por sua vez, incorpora um software, denominado PArchitect®, em sua operacionalização.

O “Manual” é um texto instrucional que visa a organização didática do conteúdo e a indicação do *modus operandi*, da maneira de aplicar a Abordagem segundo princípios pré-convencionados que orientam as maneiras de como enxergar, agir em determinados processos. O Manual é utilizado para designar uma maneira de agir, operar ou executar um problema complexo, a partir de uma lógica de pensar/perguntar/agir.

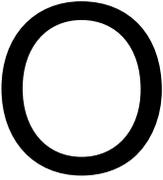
Este conjunto de indicações sugere caminhos que o usuário deve ou não deve fazer. Neste sentido, as orientações ou instruções podem conjugar os verbos no imperativo; sem, contudo, entendê-las como únicas e inflexíveis. Ainda, os advérbios podem ser usados para expressar a maneira como as ações ou decisões devem ser realizadas.

A todos que participaram do desenvolvimento deste manual, nossos mais sinceros agradecimentos.

Caio Márcio Gonçalves

2 CONCEITOS PRELIMINARES E INSTRUÇÕES DE USO DO PARCHITEC

Este tópico apresenta alguns conceitos fundamentais para a modelagem, simulação, emulação e encenação de um processo. Adicionalmente, procura-se definir os ícones utilizados na representação. No Tópico 2.3 oferece-se um procedimento para que o usuário possa modelar e simular a realidade desejada, utilizando uma plataforma tecnológica. Ao final, expõem-se os princípios de processo.

 PArchitect [PA] é uma tecnologia construtora de processo que possui linguagem gráfica e textual, com conceito tridimensional, que possibilita identificar, caracterizar e especificar os processo de negócio e sistema de informação integrados ao contexto da realidade da organização. Ademais, o PArchitect possibilita a geração de simuladores de problema e solução da realidade dos negócios e dos sistemas de informação, que possibilita visualizar os efeitos colaterais, eliminar desperdícios do negócio e reduzir riscos nas mudanças organizacionais requeridas pelo contexto (LABP3, 2013).

Com a utilização do PArchitect, a organização passa a ter uma nova inteligência que a torna capaz de responder, em tempo real e com segurança, às mudanças impostas pela atual dinâmica do mundo dos negócios.

2.1 MODELAGEM, SIMULAÇÃO, EMULAÇÃO E ENCENAÇÃO DE PROCESSO

Modelagem é o nome do processo de fazer o desenho que expressa a complexidade de um processo e permite simulações, geração de alternativas e otimizações. É a própria representação da realidade. Todo o caminho, o método do processo, é explicitado na modelagem. Modelar é desenhar o mapa do processo. A modelagem mapeia a inteligência do processo. Pode-se, por meio do desenho,

entender as mudanças que alteram as mudanças do processo (GATTAZ SOBRINHO, 2001).

Modelar um processo significa representá-lo através de uma coleção estruturada de elementos que descrevem suas características. As diferentes áreas interpretam e analisam diversos aspectos do processo; num contexto mais amplo, tais aspectos devem ser totalmente coerentes e complementares, resultando numa visão corporativa e integral do processo. Essa visão ampla, integrada e coerente do processo de negócio, do ponto de vista corporativo, é prejudicada pelo distanciamento das áreas que atuam isoladamente sob alguns aspectos distintos da gestão do processo (FERREIRA, 2007).

A simulação tem a finalidade de exibir a evolução do processo nas três dimensões concorrentemente. Na especificação do processo, cada uma das dimensões é modelada como um processo independente, até o ponto em que os conhecedores da realidade do negócio considerem, em senso comum, tratar-se da fronteira do contexto em questão.

Emulação é a operação de um modelo representativo de uma realidade. Permite experimentar diferentes aspectos da realidade de uma forma virtual, associando partes da realidade a operações abstratas. A emulação ultrapassa, pois, a simulação. Esta supõe simplesmente a realidade, não a imita. Já na emulação, pelo menos em determinados pontos é a própria realidade que se põe em movimento. Somente assim é possível compreender e completar a inteligência da realidade. Um exemplo: emula-se diante do espelho o efeito estético de uma determinada combinação de cores da vestimenta, antes de sair de casa. Escolhem-se alguns pontos de emulação, como os sapatos e a bolsa, depois a saia e a blusa e assim por diante. Dessa forma, o modelo de representação da realidade torna-se muito mais rico na percepção da interação que a explana.

A encenação, levada a efeito no emulador do processo, realiza a interação entre os protocolos, infra-estruturas e funções de transição, fornecendo dados para confronto com a realidade (GATTAZ SOBRINHO, 2001).

2.2 CONCEITOS RELACIONADOS A ICONOGRAFIA DE REPRESENTAÇÃO DO PARCHITECT

No PA, a modelagem e a simulação de processo exibem elementos gráficos e descritivos. Os símbolos utilizados constam de uma paleta, que pode ser movida na tela. Esses podem ser reunidos em grupos, segundo a representação – produtos, recursos de infraestrutura, referências, insumos, decisão, conexões, conectores lógicos e outros elementos.

Quadro A1- Iconografia de representação do PA – Eixo valores

VALORES	DESCRIÇÃO
 Valor	Pode ser um valor agregado (insumo, valor a adicionar, referência), valor adicionado (produto, serviço, objetivo).
 Documento	Pode ser um valor agregado (insumo, valor a adicionar, referência), valor adicionado (documento).
 Mensagem	Pode ser um valor agregado (insumo, valor a adicionar, referência), valor adicionado (mensagem).
 Valor Composto	Pode ser um conjunto de valores agregados (insumos, valores a adicionar, referências), valores adicionados (produtos, serviços, objetivos).
 Pasta	Pode ser um valor agregado (insumo, valor a adicionar, referência), valor adicionado (pasta).

	<p>Temporização de estímulos que contribuem para permitir a sincronia entre valores, referências e infraestruturas para a devida avaliação de resultado e decisão.</p>
---	--

Fonte: Gattaz Sobrinho (2001)

2.2.1 Valor a adicionar e valor adicionado

O valor adicionado pode ser entendido como um produto, mas este jamais pode ser uma coisa; tem de, obrigatoriamente, contribuir com a co-evolução da realidade, adicionando um valor ao ser humano. O valor a adicionar é aquilo que serve de insumo ou que estimula o processo decisório.

O valor adicionado é a diferença entre a realidade existente antes da especificação do processo e o que este produziu. É a diferença entre a realidade e a abstração.

2.2.2 Infraestrutura

Quadro A2 - Iconografia de representação do PA – eixo Infraestrutura

INFRA-ESTRUTURA	DESCRIÇÃO
	<p>Representa a competência atuante em uma ou mais avaliações de resultado e decisão dependendo do compartilhamento requerido.</p>
	<p>Representa a tecnologia atuante em uma ou mais avaliações de resultado e decisão dependendo do compartilhamento requerido.</p>
	<p>Representa o ambiente atuante em uma ou mais avaliações de resultado e decisão dependendo do compartilhamento requerido.</p>
	<p>Representa a ferramenta atuante em um Valor Adicionado.</p>

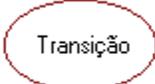
Fonte: Gattaz Sobrinho (2001)

Para se ter a máxima clareza quanto ao que é infraestrutura, a pergunta a ser respondida é: o que se usa para transformar insumos em valores adicionados? O que se precisa definir neste momento é qual é a infraestrutura – recursos humanos, tecnológicos, ambientais e de capital, etc. – requerida para a obtenção dos valores adicionados.

2.2.3 Decisão ou transição

Somente depois de identificar a saída do processo (os valores adicionados), a entrada (os insumos), a referência e a infraestrutura é que se vai identificar a decisão, isto é, como se transformarão os insumos em valores adicionados com a infraestrutura definida e segundo as normas existentes. A decisão é deixada por último, pois não passa de uma “conversa” entre os elementos de entrada, infraestrutura e referência, visando à obtenção dos valores adicionados.

Quadro A3 - Iconografia de representação do PA – eixo Decisão

DECISÃO / TRANSIÇÃO	DESCRIÇÃO
	É a avaliação de resultado e decisão manual ou semi-manual em momentos de uma sincronia.
	É a avaliação de resultado e decisão automática em momentos de uma sincronia.
	É a avaliação de resultado e decisão manual ou semi-manual por lote em momentos de uma sincronia.
	É a avaliação de resultado e decisão automática por lote em momentos de uma sincronia.
	É uma composição de avaliações de resultados e decisões em momentos de sincronia.

Fonte: Gattaz Sobrinho (2001)

2.2.4 Fluxos de referência e de valor e associação de infraestruturas

O Fluxo de Referência associa elementos de comunicação (artefatos, documentos e mensagens) usados como referência a decisões. Uma referência está sempre disponível, pois não é consumida. Um Fluxo de valor associa elementos de comunicação usados como insumos (artefatos, documentos e mensagens) a decisão. Uma vez executada a decisão, seus insumos são marcados para indicar que foram consumidos e precisam ser produzidos novamente. A associação de infraestrutura associa um recurso de infraestrutura a uma decisão ou recurso (quando este for uma ferramenta).

Quadro A4 - Iconografia de representação do PA – eixo Referência

PROTOCOLOS	DESCRIÇÃO
	Fluxo de Valor.- Relaciona elementos de interação entre valores agregados (valor a adicionar, insumo, valor adicionado, serviço, mensagem, objetivo e pasta) em uma avaliação de resultado e decisão, em um momento de sincronia.
	Fluxo de Referência.- Relaciona elementos de interação entre valores agregados (referência) em uma avaliação de resultado e decisão, em um momento de sincronia.
	Associação de Infra-estrutura.- Relaciona elementos de interação entre valores agregados (infra-estrutura) em uma avaliação de resultado e decisão em um momento de sincronia.
	Temporização.- Relaciona o temporizador com uma avaliação de resultado e decisão, em um momento de sincronia.

Fonte: Gattaz Sobrinho (2001)

2.2.5 Conectores lógicos

O desenho de um componente do processo pode incluir conectores lógicos, que são inputs e outputs AND e OR. Um input AND permite a conexão de vários insumos a uma decisão, mas somente o conjunto de todos será considerado uma entrada para uma decisão. A ativação da decisão só ocorrerá, portanto, quando pelo menos uma

unidade de cada um desses insumos estiver disponível. Um input OR permite a conexão de vários insumos a uma função e qualquer um deles será um estímulo, independentemente da existência de outros.

Quadro A5 - Iconografia de representação do PA – eixo Conectores

CONECTORES	DESCRIÇÃO
	Entrada Múltipla - Relação entre a união de vários valores agregados (valor a adicionar, insumo, mensagem) mandatórios e uma avaliação de resultado e decisão, em um momento de sincronia.
	Entrada Exclusiva - Relação entre a exclusividade de vários valores agregados (valor a adicionar, insumo, mensagem) e uma avaliação de resultado e decisão, em um momento de sincronia.
	Saída Múltipla - Relação entre a união de vários valores adicionados (produtos, serviços, objetivos, mensagens ou pastas) mandatórios e uma avaliação de resultado e decisão em um momento de sincronia.
	Saída Exclusiva - Relação entre a exclusividade de vários valores adicionados (produtos, serviços, objetivos, mensagens ou pastas) e uma avaliação de resultado e decisão em um momento de sincronia.
	Túnel de Entrada - Conector espacial entre um valor agregado (valor a adicionar, insumo, mensagem) e uma avaliação de resultado de decisão.
	Túnel de Saída - Conector espacial entre um valor adicionado (produtos, serviços, objetivos, mensagens ou pastas) e uma avaliação de resultado de decisão.

Fonte: Gattaz Sobrinho (2001)

Um output OR permite conectar uma atividade a vários produtos; cada execução da decisão corresponderá à geração de uma unidade de cada um deles. Um output OR permite conectar uma atividade a vários produtos, de modo que cada execução da decisão seja gerada uma unidade de apenas um deles, de modo exclusivo, portanto.

Ligações entre conectores de entrada AND e OR são possíveis, bem como as de saídas AND e OR. Não são possíveis, no entanto, ligações entre um conector de entrada e um de saída, sejam dos tipos que forem, nem entre dois conectores de entrada ou de saída que sejam do mesmo tipo.

Vale lembrar que quando se vai desenhar um processo, a última preocupação é a decisão. Em primeiro lugar estabelecem-se os valores a ser adicionados, as referências a consultar, insumos a consumir e infraestrutura a utilizar.

2.3 ORIENTAÇÕES PARA O USO DO PA

Esforço 1- Dispor os ícones de representação, utilizando o modelador de PArchitect, o estudioso ou interessado do/no problema e de acordo com a lógica própria (3.3.1);

Esforço 2 - Planejar os recursos (3.3.2);

Esforço 3 – Caracterizar e parametrizar todos os ícones descritos no processo (3.3.3);

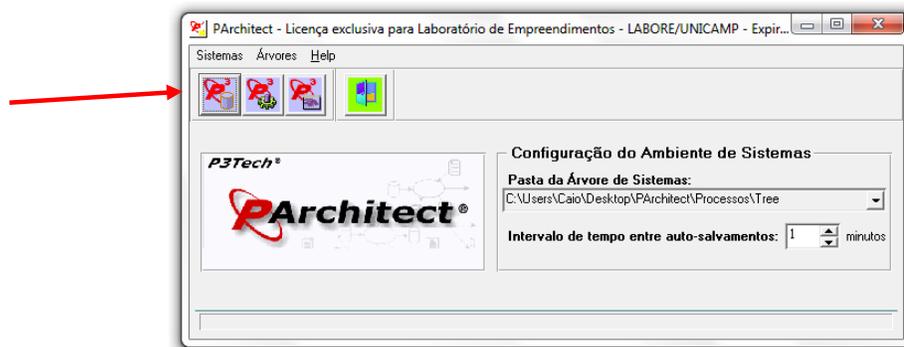
Esforço 4 - Verificar a completeza do processo (3.3.4), conferindo a consistência do modelo; e,

Esforço 5 - Com o auxílio do simulador do PArchitect, o estudioso do problema faz a simulação do componente ou do processo como um todo (3.3.5).

2.3.1 Disposição da iconografia de representação do processo modelado

Para criar uma instância de modelagem, o usuário deverá inicialmente clicar no modelador, conforme indicado pela seta na Figura apresentada a seguir.

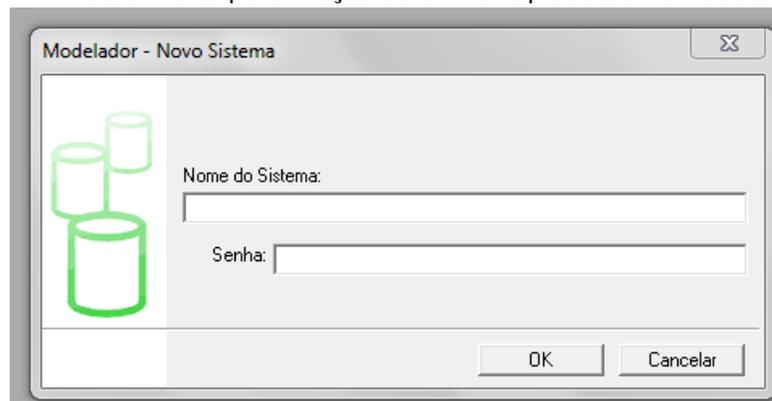
Figura A1 – Procedimento para inicialização do modelador do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Na sequência, o PA abrirá o modelador e, então, o usuário deverá nomear o processo a ser modelado.

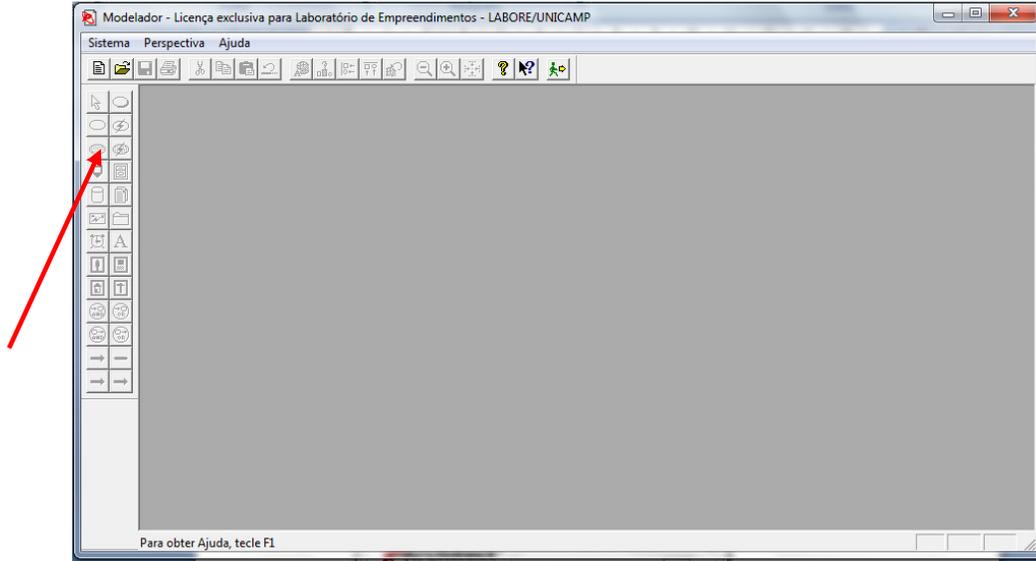
Figura A2 – Procedimento para criação de um novo processo no modelador do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Posteriormente, o usuário deverá escolher os ícones desejados, situados na barra lateral esquerda e clicando sobre eles e arrastando-os para a tela, como exemplificado na Figura A3, apresentada a seguir:

Figura A3 – Ícones utilizados no modelador do PA



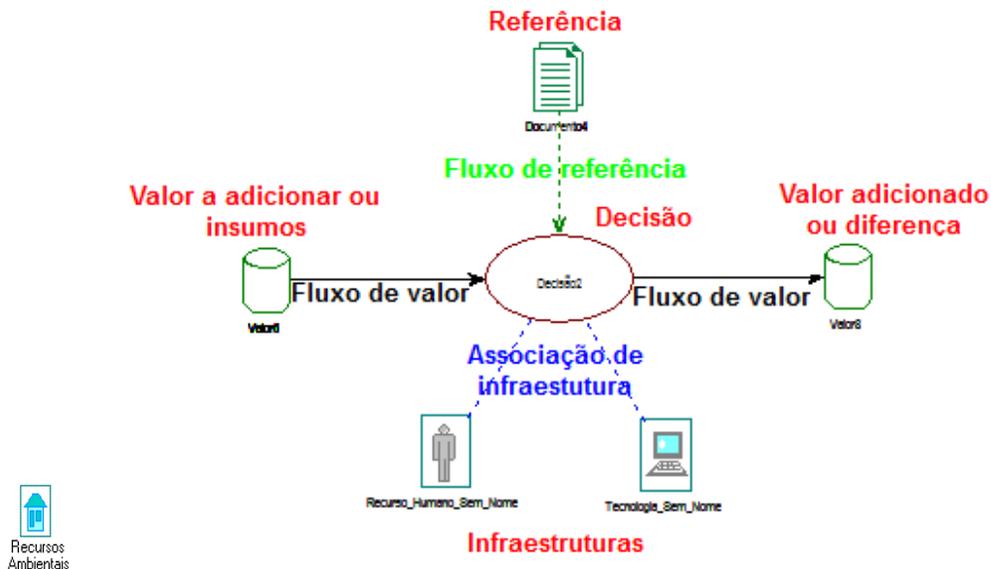
Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

A disposição dos ícones será conforme a visão do usuário em relação ao problema complexo e as convenções estabelecidas pelo PA. Todo componente deve explicitar necessariamente o valor a adicionar, o valor adicionado, a decisão, a referência e a infraestrutura.

No processo de representação, existe uma lógica de ligação entre um ícone e outro. É importante esclarecer que as ligações entre duas decisões ou de uma infraestrutura ou referência para valores são eventos geradores de falha, erro ou inconsistência.

Também, a falta de associação de um ícone a outro gera inconsistência, que será apontada no último passo da modelagem – o relatório de completeza. A inconsistência deverá ser corrigida, para então alcançar a conclusão exitosa no uso da iconografia da etapa de modelagem. O usuário não conseguirá prosseguir, exceto em situações de uso correto dos conectores e dos fluxos.

Figura A4 – Representação genérica dos ícones e dos fluxos de um componente modelado no PA



Fonte: Elaborada pelo autor

Conforme demonstrado na Figura A4, o fluxo de valor conecta os valores a adicionar ou insumos e os valores adicionados (ou diferenças) a uma decisão. Já, a referência está ligada a uma decisão por meio de um fluxo de referência. Os recursos humanos e as demais categorias de infraestrutura se vinculam à decisão como associação de infraestrutura. O usuário poderá ainda utilizar outras infraestruturas, como o ícone Recursos Ambientais disposto na lateral direita da Figura anteriormente apresentada.

2.3.2 Planejamento de recursos

Para a operacionalização do componente é preciso definir a infraestrutura requerida para a resolução do problema complexo. Assim, você deverá clicar no ícone Infra-estruturas, situado na barra superior e, após, em planejamento. Existem quatro categorias de recursos de infraestrutura: tecnológicos, humanos, ambientais e ferramentas.

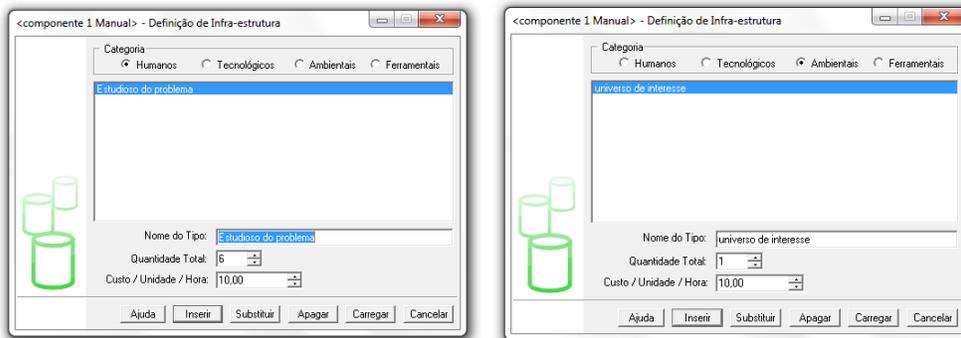
Figura A5 – Barra de ferramentas do PA, com destaque para os recursos de infraestrutura



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Neste momento, você incluirá todos os recursos que deverão ser utilizados no processo de resolução do problema. Para a descrição dos Recursos Humanos, por exemplo, você deverá relacionar os perfis, quantidade e custo unitário/hora dos envolvidos na resolução do problema.

Figura A6 – Planejamento de recursos com definição de recursos humanos e ambientais



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Os mesmos procedimentos devem ser seguidos para a definição das categorias Recursos Tecnológicos, Ambientais e Ferramentais, quando couber ou quaisquer das categorias forem demandadas. Sempre que necessário, o usuário poderá retornar e definir recursos, alterando valores (quantidade e custo), bem como inserindo ou excluindo perfis.

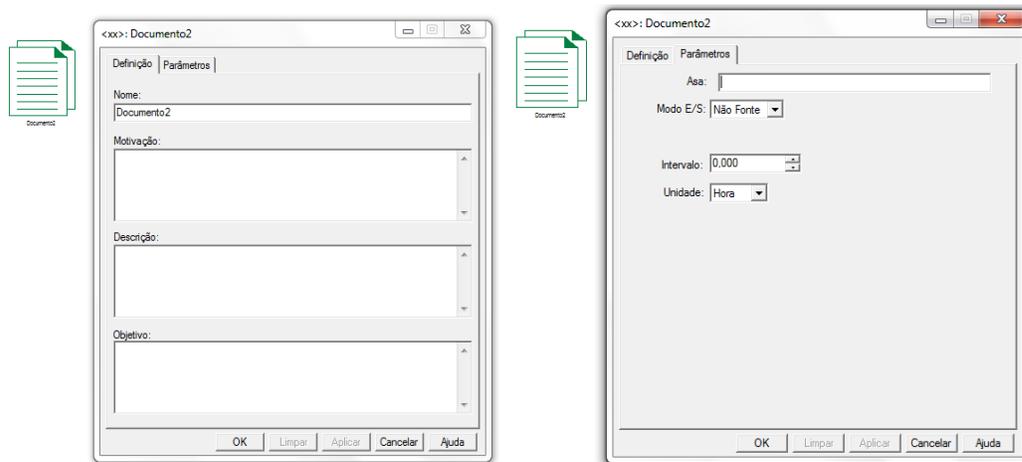
2.3.3 Caracterização e parametrização do componente de processo

No modelador do PA, o usuário encontrará o recurso para caracterizar e parametrizar de cada ícone de um componente. Esta descrição requer fidelidade e coerência com a realidade, por parte do usuário ou estudioso do problema.

Para efetivar a caracterização, clique com o mouse direito sobre o ícone desejado e escolha a opção Especificação. Preencha corretamente todos os campos. Para parametrizar, repita a operação e selecione Parâmetros.

A Figura A7 apresenta as telas para a caracterização e parametrização do ícone “Referência”. Todavia, o usuário deve seguir o mesmo procedimento para toda a iconografia.

Figura A7 – Definição e parametrização do ícone Referência do Modelador do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Assim, após ter definido os demais ícones a serem utilizados (valor a adicionar, infraestrutura, valor adicionado, etc) e tê-los momeado, é preciso relatar a motivação, descrição e objetivos dos mesmos. Procure dissertar de forma clara e concisa todos os elementos que definem o referido ícone.

Quadro A6 – Instruções para definição do ícone Referência

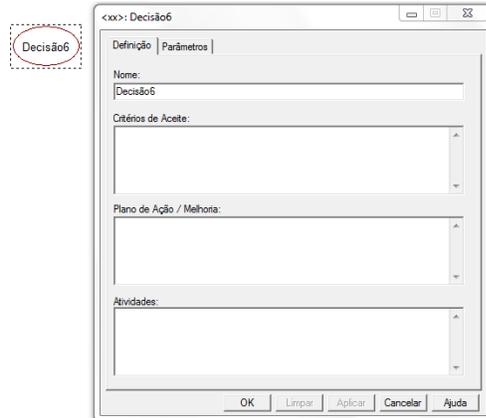
MOTIVAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• O porquê?
DESCRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• O que é? todos os elementos do processo são descritos para esclarecer o que é o elemento, de que se constitui .
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none">• Para que serve e aonde quero chegar ?

Fonte: Elaborado pelo autor

Importante lembrar que toda e qualquer modelagem da resolução de um problema complexo, deve-se começar do “fim para o começo”, ou seja, da diferença que se pretende alcançar ou do valor que se quer adicionar. Posteriormente, você deve inserir os insumos, a infraestrutura, a decisão e as referências devidamente conectadas aos fluxos apropriados.

A caracterização da decisão deve obedecer um formato diferente dos demais ícones. A decisão, para ser definida, implica em responder os critérios de aceite, o plano de melhorias e as atividades inerentes ao processo modelado. A Figura A8 e o Quadro A7 podem auxiliá-lo quanto a definição desta decisão.

Figura A8 – Caracterização do ícone Decisão do Modelador do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Para facilitar a caracterização da decisão, o usuário deve responder o que é necessário para a acontecer a decisão (critérios de aceite), enumerar as ações e relacionar as atividades a serem desenvolvidas.

Quadro A7 – Instruções para definição do ícone Decisão do modelador do PA

CRITÉRIOS DE ACEITE	<ul style="list-style-type: none">• O que é necessário para acontecer a referida decisão? Trata-se de explicar como se executa a decisão, como se transformam insumos em produtos utilizando a infraestrutura disponível e segundo as referências estabelecidas.
PLANO DE AÇÃO / MELHORIAS	<ul style="list-style-type: none">• Enumere o plano de ação ou de melhorias
ATIVIDADES	<ul style="list-style-type: none">• Relacione as atividades a serem desenvolvidas

Fonte: Elaborado pelo autor

Parametrizar a decisão significa valorar, de forma que você possa estabelecer métricas. Portanto, escolha o tipo de distribuição, o valor e estabeleça a prioridade desta decisão.

Quadro A8 – Parâmetros do ícone Decisão

DURAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Distribuição• () Por omissão• (x) constante () uniforme () Normal () Poisson () Exponencial () Gama
VALOR	<ul style="list-style-type: none">• (x) Hora () dia () semana () mês () trimestre () ano
PRIORIDADE	<ul style="list-style-type: none">• 99%

Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

No exemplo, optou-se por uma distribuição constante, com valor e ordem de prioridade de 99%. Em outras palavras, considerou-se que a referida decisão tem ocorrência constante, com intervalo de tempo de 01 hora e é de alta prioridade no processo em questão.

2.3.3.1 Parâmetros de valores

Um valor parametrizado como **Não Fonte** significa que o Valor Agregado (de Referência ou de Insumo) é resultado de outra sincronia, a qual determina a frequência (intervalos) de sua disponibilização. Também pode ser entendido quando o Valor é adicionado final ou Insumo de outra sincronia.

O **Intervalo** determina o intervalo de chegada do Valor, na unidade de tempo definida em “Unidade”. Esse número soma-se ao intervalo de sua disponibilização.

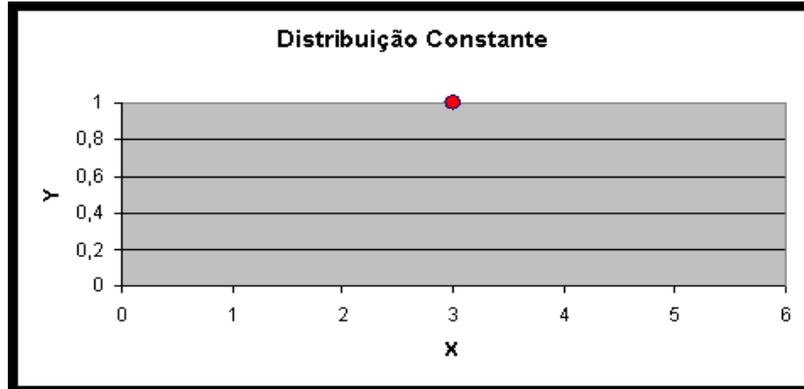
A **Unidade** diz respeito a Unidade de tempo do intervalo de chegada do Valor. Pode ser selecionado: Segundo, Minuto, Hora, Dia, Semana, Mês, Trimestre e Ano.

2.3.3.2 Distribuições estatísticas

No PA, os eventos obedecem a um tipo de distribuição: constante, uniforme, Poisson, exponencial e gama.

Uma distribuição Constante define um valor particular “X”. Apenas um valor da variável aleatória X é constatado durante todo o período de tempo observado. O seu parâmetro é o valor da constante.

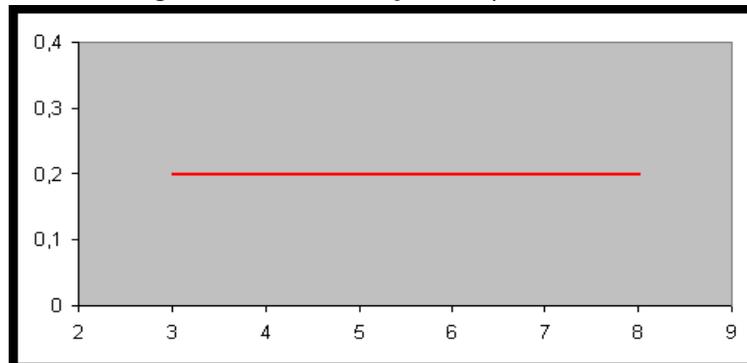
Figura A9 – Distribuição do tipo Constante



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Na distribuição Uniforme, a distribuição varia aleatoriamente dentro dos limites estabelecidos. Esta figura representa uma função de distribuição Uniforme, obedecendo um limite inferior (3), e um limite superior (8), sendo que cada um dos valores dentro destes limites tem a mesma probabilidade de ocorrer.

Figura A10 – Distribuição do tipo Uniforme



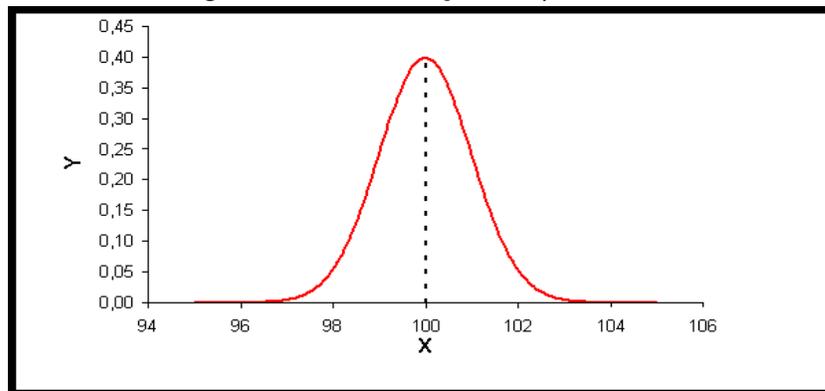
Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Característica gráfica desta distribuição: Os intervalos de tempo de chegada nunca vão estar fora dos limites preestabelecidos, e todos os valores de tempo tem a mesma probabilidade de ocorrência. O seus parâmetros são os limites Inferior e Superior da variável X.

A Distribuição Normal varia aleatoriamente com base em média especificada e num desvio padrão conforme a distribuição normal. Esta figura representa uma função

de distribuição Normal, com uma média m e um desvio padrão s , onde este desvio padrão representa a maior ou menor concentração das observações em torno da média. A característica principal, na forma como se apresenta a freqüência da variável observada, está no desenho simétrico das ocorrências em torno da média, forma esta também conhecida como de sino.

Figura A11 – Distribuição do tipo Normal

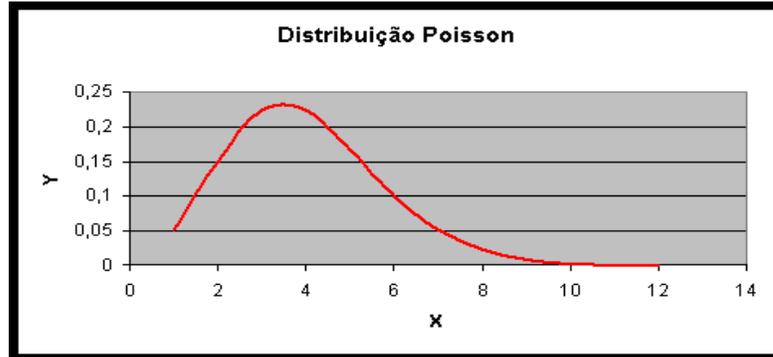


Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

O eixo Y representa a probabilidade de ocorrência de cada valor da variável aleatória X. O eixo X representa os possíveis valores da variável aleatória X. O parâmetro é a Média.

A Distribuição Poisson varia aleatoriamente com base em média especificada conforme distribuição de Poisson. Esta figura corresponde a uma função de Distribuição de Poisson, com uma média que representa o número médio de ocorrências por unidade de tempo. Característica gráfica desta distribuição: Rápido crescimento entre os primeiros intervalos, e depois um decréscimo cada vez mais lento.

Figura A12 – Distribuição do tipo Poisson

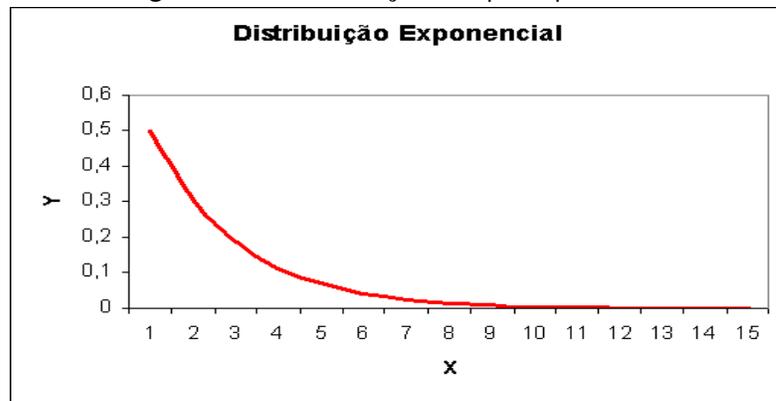


Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

O eixo Y representa a probabilidade de ocorrência de cada valor da variável aleatória X. O eixo X representa os possíveis valores da variável aleatória X. O parâmetro é a Média.

A Distribuição Exponencial, a curva tem como característica principal, o rápido (exponencial) decréscimo do intervalo de tempo de chegada. O tempo de chegada de menor valor é o que ocorre com maior frequência, e assim por diante; até o tempo de chegada de maior valor, em que sua frequência é insignificante.

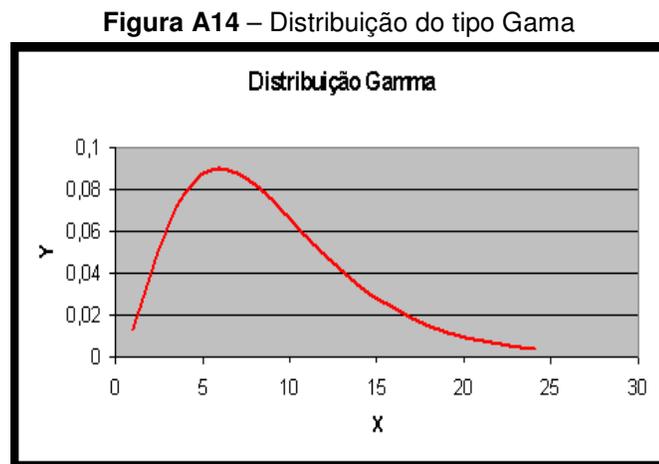
Figura A13 – Distribuição do tipo Exponencial



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

O eixo Y representa a probabilidade de ocorrência de cada valor da variável aleatória X. O eixo X representa os possíveis valores da variável aleatória X. O parâmetro é a Média.

Na Distribuição Gama, a curva tem como característica principal o rápido crescimento da probabilidade dos menores valores da variável aleatória X e, logo após atingir o seu ápice, passa a ter um decréscimo cada vez mais lento e gradual, com o aumento do valor da variável aleatória X.



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

O eixo Y representa a probabilidade de ocorrência de cada valor da variável aleatória X. O eixo X Representa os possíveis valores da variável aleatória X. Os parâmetros são Alfa e Beta.

2.3.4 Verificação de completudeza

A verificação de completudeza é a última etapa da modelagem e a condição básica para que o usuário possa prosseguir. Você deverá verificar a consistência de processo que acabou de modelar, clicando no ícone Ferramenta e, após, verificação de completudeza. Automaticamente será gerado um relatório, conforme poderá observar na Figura A16.

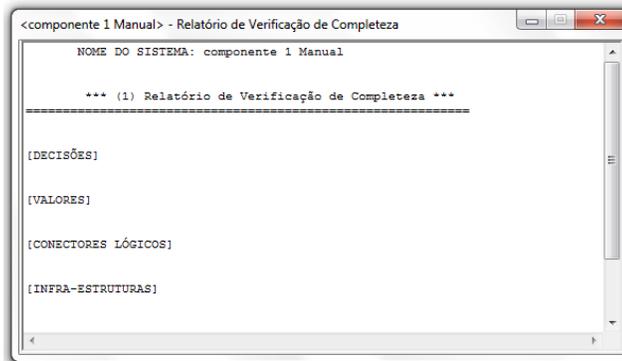
Figura A15 – Barra de ferramentas do modelador do PA, com destaque para o Relatório de Completeza



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

A falta do relatório de Verificação de Completeza impede o avanço para a próxima etapa com modelagem ambígua, errônea ou dúbia. Esta inconsistência pode mascarar os resultados da Simulação e, assim, comprometer a eficácia da resolução do problema complexo.

Figura A16 – Relatório de completeza do modelador do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Atenção: Caso existam inconsistências, o relatório explicitará e você deverá efetuar as correções sugeridas. O procedimento de Verificação de Completeza deverá ser repetido quantas vezes necessárias, até que inexistam quaisquer notificações.

2.3.5 Simulação do processo modelado

O PA apresenta uma funcionalidade de simulação do processo modelado. O Simulador permite criar, abrir e fazer a gestão das modelagens. As simulações propiciam mudanças indolores, sem que aja uma intervenção direta na realidade. Do mesmo modo, pode atuar na redução de riscos e incertezas.

Para iniciar, o usuário deve acessar a tela inicial do PA e clicar em Simulador.

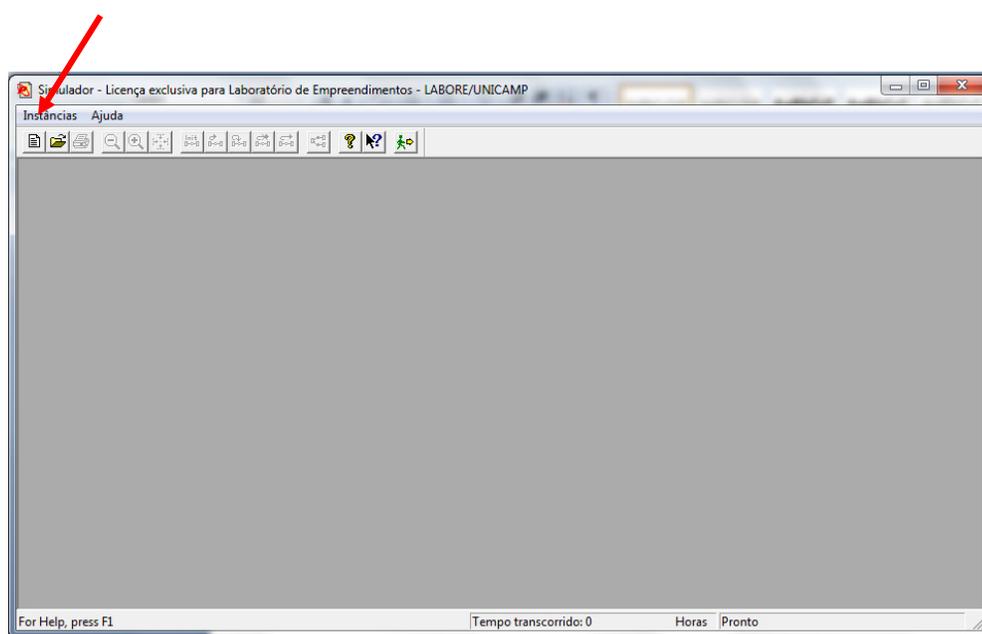
Figura A17 – Ícone do Simulador do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Após, o usuário deverá clicar em Instância, situada na barra superior, conforme indicado pela seta na Figura a seguir. Na sequência, você deverá selecionar o arquivo objeto de sua modelagem.

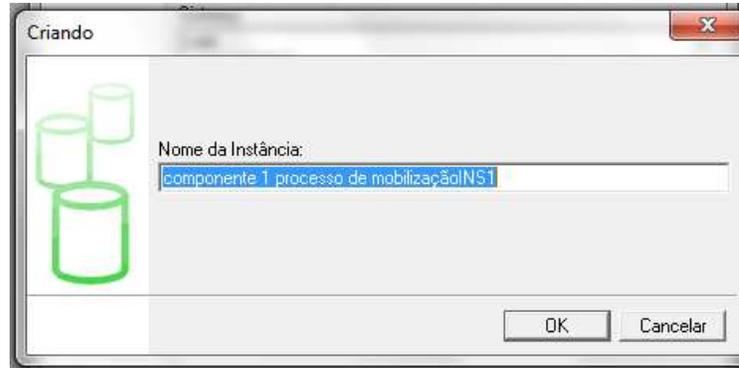
Figura A18 – Barra de ferramentas do Simulador do PA, com destaque para a criação de instância



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Aparecerá uma tela com o nome da instância de simulação. O simulador só será acionado se foi feita a verificação de completude do modelador.

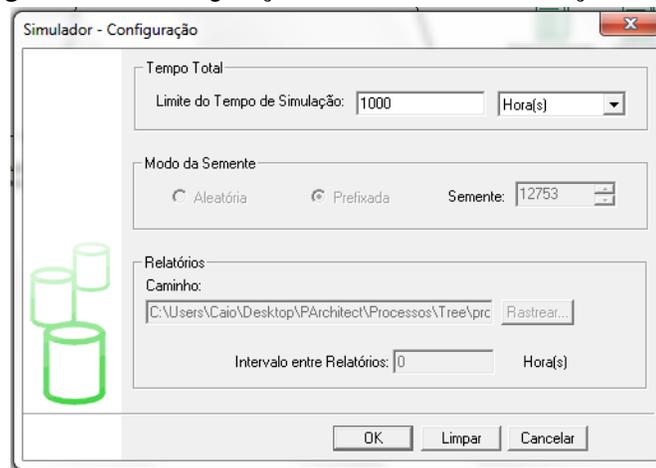
Figura A19 – Procedimento para criação de instância de simulação do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Posteriormente, o usuário deverá clicar em “Simulação” e “Configuração” e então determinar o tempo total de simulação e o modo de semente (aleatório ou prefixada).

Figura A20 – Configuração da instância de simulação do PA



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Daí em diante, o usuário poderá acessar os relatórios de simulação, com a possibilidade de obtenção e análise de dados estatísticos para valores, filas, decisões, infraestrutura, ambientes, tecnologias e recursos humanos envolvidos no processo.

Figura A21 – Relatório de simulação do PA

Nome da Decisão	Tempo Ocupada	Duração			Tempo de Espera		No. Vezes	Custo
	Horas	Distribuição	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Concluída	Total
Analisar a compartimentação da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Analisar a compatibilidade do empreendimento civil	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Analisar a perenidade da resolução	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Analisar a possibilidade de reconstrução	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Analisar a reticência da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Analisar se a resolução está centrada na estrutura	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Analisar se a resolução é ou não co-evolutiva	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Apontar a necessidade ou não defesa da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Apresentar a transacionalidade da resolução do problema complexo	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Apresentar o contexto da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Averiguar a ocorrência de duas da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Caracterizar a resolução do problema complexo	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Caracterizar a resolução do problema complexo	0,00	Constante (D)	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Caracterizar a resolução do problema complexo conforme dimensões	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Compilação e síntese das caracterizações da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Cotejar a resolução do problema com o princípio Reconhecimento	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Emulação do empreendimento civil	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Identificar a resolução do problema complexo a partir da unidade	976,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	19.520,00
Identificar e incluir o maior número de formas de representação	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Modelagem e formulação do empreendimento civil	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Monitorar o empreendimento civil	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Observar a sincronicidade da resolução do problema	0,00	Constante (D)	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Observar a transdisciplinaridade da resolução do problema	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Planejar e implementar o empreendimento civil	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Quantificar o tempo p/ reconhecimento do problema e da resolução	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Questionar se a resolução do problema é autorreconente ou não	0,00	Constante	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00

Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Os relatórios de simulação detalham o tempo de ocupação em horas, a duração, o tempo de espera, o número de vezes que a simulação foi concluída, o custo total e o tamanho do lote. Se não estiver satisfeito com o resultado, o usuário poderá alterar a configuração da simulação, quantas vezes necessárias, até satisfazer-se. O simulador oferece ainda a opção de exportação dos resultados para o Excel e a elaboração de gráficos.

Juntos, os resultados da simulação e da modelagem perfazem relatórios e mapas de inteligência que corroboram a gestão dos problemas complexos. O estudioso do problema tem em mãos um elenco de possibilidades para decidir se faz a intervenção ou não na realidade.

2.4 Os princípios de processo

A eficácia da resolução de um problema complexo também está associada a visão multidimensional, à ênfase ao ser humano, e, ainda, aos aspectos relacionados à inclusão, à coevolução, à contextualização, à transdisciplinaridade, entre outros determinantes da vida em processo. Embora a diversidade e a complexidade marquem o mundo contemporâneo, cada indivíduo possui uma forma individual de enxergar o mundo, de representar um problema e propor uma solução.

Entretanto, quanto mais variadas são as formas de se representar um mesmo objeto, mais se enriquece a visão do ser humano, mais robustez se confere à inteligência de um problema (princípio da inclusão, que será abordado mais adiante). O desafio é aprender a gerar novos critérios, para estar cada vez mais em processo.

Este Manual destaca os princípios de processo, enunciados por Gattaz Sobrinho (2001), porque eles foram tomados de empréstimo para fundamentar a construção da metodologia apresentada nesse documento, denominada “Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo” [ARPCOOP]. Ademais, eles atuam como referência para a compreensão humanizada do problema e a definição de soluções ou valores cooperativos, sustentáveis e do tipo “ganha-ganha”.

Na ARPCOOP, a resolução do problema é processual, resultado do cotejamento do problema com os princípios de processo, a fim de se evitar a fragmentação, a linearidade, a disciplinaridade e o reducionismo. Os princípios de processos auxiliam a identificação e a caracterização do problema/solução.

O número de princípios não é fixo. O reconhecimento de novos princípios depende de quanto se consiga adicionar de valor para que se esteja em processo. Dispor da capacidade de enunciá-los é dispor de ouvidos afinados. Nosso desafio é de sintonia. O que importa é desatrelar a criatividade e aguardar por uma visão ainda mais robusta da realidade. Somente a realidade pode refutar os princípios.

Em vez de “não concordo”, deve-se incluir essa visão plural, para ampliar o repertório de nossas representações do mundo. O processo de geração de critérios deve utilizar-se dos princípios, porque são estes que nos infundem a certeza de que o beneficiário é o ser humano. São princípios quando a referência à unidade do ser humano os consagra como tais.

O conteúdo dos princípios de processo, apresentado a seguir, foi extraído do livro *Processo: A Máquina Contextual nos Negócios*, de autoria de Fuad Gattaz Sobrinho, publicado pela Editora Mundo em Processo, 2001.

2.4.1 Princípio da Unidade

A unidade é o ser humano. Nada mais é unidade. Qualquer outra coisa é coisa. O ser humano é o próprio contexto, que gera outro contexto que lhe diz o que o ser humano é. O ser humano é uma possibilidade infinita de modos contextuais de existir, de estabelecer novas pontes de acesso à realidade. É a unidade que lhe permite reconhecer-se nas diferenças entre esses modos de existir.

A identidade lógica da coisa consigo mesma é, pois, vazia de significado na ausência do contexto. Tudo no universo remete, pois, ao homem. As diferenças dão-se, assim, quando da inserção das coisas em outros contextos – e são as infinitas possibilidades de se integrarem em outros contextos que as definem, assim como ao ser humano que as enxerga. A possibilidade de enxergá-las e a si mesmo, diferentemente, é o que faz do ser humano uma unidade.

A unidade caracteriza e articula um modo de existência das coisas em que tudo é revogável e em que nada é definitivo. Ser isto ou ser aquilo é apenas uma das maneiras contextuais de existir para o sujeito que enxerga a diferença. O universo apresenta tantas portas de acesso à sua inteligência quantas são as possibilidades humanas de abri-las. Uma diferença remete à possibilidade de se enxergar uma outra, quando da passagem de um contexto para outro, e o que permite dar-se conta da mudança é a unidade do ser humano, que se mantém idêntico a si mesmo enquanto muda. O ser humano é a referência, a infraestrutura, o insumo e o output do processo, porque é processo.

Ao princípio da unidade opõe-se a visão analítica, que separa o sujeito do objeto, conferindo à realidade uma objetividade sem sujeito, como se as coisas pudessem agir por conta própria ou, ao contrário, como se não oferecessem resistência às diferentes investidas de apreensão, segundo o propósito que se tem em mente. O universo é inteligível e possível de ser objetivado somente na presença de uma mente que o enxerga.

2.4.2 Princípio da Co-evolução

De acordo com o princípio da coevolução, o artefato da resolução de um problema (suas soluções) embebe o novo estado do problema. Ou seja: a solução redefine o problema, dá novo contexto à realidade. O todo do problema refaz-se não necessariamente com as mesmas partes que levaram à solução.

Quando um conjunto de funções interage para produzir um objetivo, o próprio objetivo provoca mudança nas funções, que, então, já não são as mesmas. Tudo o que é humano é necessariamente co-evolutivo. O ser humano gera nova inteligência da realidade e, ao fazê-lo, modifica-se a si mesmo. O resultado do aprendizado incorpora-se espontaneamente à pessoa que aprende, mudando a sua visão de mundo. Essa mudança leva-a a reconfigurar a realidade abstraída, com o que ela estará diante de um novo problema, que provocará a geração de uma nova solução e assim indefinidamente.

O princípio da co-evolução ajuda a evitar o risco de repetir o erro, de retomar o mesmo processo experimental que partiu de um conceito que não mais existe. Ao aprender com o erro, controla-se o risco. A visão clássica, por sua vez, rejeita o princípio da co-evolução em nome de seu ideal de simplificação da realidade complexa. De seu otimismo (ou pessimismo) racionalista, engendrado para infundir no cientista o sentimento de poder de controle sobre a realidade, resulta a convicção de que o restabelecimento da normalidade do organismo implicaria a supressão da doença, como se esta fosse dotada de alguma realidade própria, preexistente e independente do sujeito no qual se instala.

Nada do que é humano pode ser descrito ou previsto em termos de causalidades, inferências e deduções. Assim, por exemplo, da criação de uma tecnologia ou de um complexo tecnológico, como o automóvel, não se podem deduzir ou explicar comportamentos. Estes encontram explicação na co-evolução do ser humano que os cria.

O princípio da co-evolução é igualmente indispensável para se poder enxergar as mudanças na sociedade. Nada na vida cultural ou nas chamadas ciências humanas pode ser explicado em termos de relação linear de causa e efeito. Nada aí resulta de uma causalidade mecânica, de uma necessidade inelutável inscrita na ordem dos fatos. As condições dadas, a “necessidade” que se impõe, como a inércia do passado, não são mais que uma oportunidade que se oferece à própria sociedade para mudá-las. A vida cultural é um contínuo enriquecimento de si própria, que se realimenta da volta da ação humana sobre si mesma.

2.4.3 Princípio da Proto-interação

Todos os sistemas de gestão de planejamento, projeto ou processo devem prover a interação entre a abstração e a realidade a qualquer momento para que se

incorpore ao conhecimento as propriedades dos sentimentos e suas características contextuais.

A proto-interação permite trocar informações com a realidade. Um dos princípios que torna confortável a visão de processo é a possibilidade de errar – a proto-interação. Pode-se errar sem inibição. A incerteza é de tamanha riqueza imaginativa que estimula a elaboração de protótipos, de emulações, que são exercitados de forma interativa para se poder enxergar melhor o problema.

Cabe aqui um esclarecimento. Da mesma forma como ocorre na teoria da evolução, segundo a qual o processo “constrói um modelo” – não simplesmente para simular a realidade, mas para competir de igual para igual com ela, em vez de supô-la – , aqui o protótipo, imitação da realidade, é ensaiado seguidas vezes, em busca do erro que enriquece, ao permitir o aperfeiçoamento.

O conceito de interação traz em si dois sentidos: o de repetir e o de renovar. Ao refazer um ensaio, obedece-se ao princípio da co-evolução. Como o contexto muda com a co-evolução, a proto-interação adapta-se à mudança. Não se trata, portanto, de simples repetição ou de emulação no vazio. A criação implica comunicação com a realidade. Graças à comunicação, pode-se ensaiar com a realidade, testando a inteligência do que nela se enxergou. A proto-interação é, assim, o exercício do reconhecimento da realidade, que opera mediante um modelo que permite interagir com ela. Cria-se uma imitação da realidade, para melhor enxergá-la.

Ao permitir compreender a incompleteza do problema, a proto-interação torna possível reduzir o risco, por fazê-lo contornável. Ao ter a certeza da dificuldade de operar da forma como a realidade requer, torna-se possível munir-se de outras opções para lidar com ela. Sem a proto-interação não se vislumbra a solução para certos problemas, apesar de se lidar com eles – e, sobretudo, a proto-interação explicita os efeitos colaterais que poderiam trazer novos riscos ou novas contribuições.

2.4.4 Princípio da Inclusão

O princípio da inclusão consiste em admitir-se que todas as formas possíveis de realidade sejam enxergadas como uma só realidade. Todos os caminhos de diferentes conflitos ou de inconsistências, que geram diferentes realidades no mundo de sua representação abstrata, são na verdade uma só realidade. Para enxergá-la, é necessário incluir visões diversas, formas diferentes de se enxergar o mundo.

Inclusão de todas as interpretações devem ser respeitadas e somente serem descartadas pelo contexto da realidade. A robustez de um negócio é proporcional à ortogonalidade das visões. Quanto mais diferentes forem as formas de se enxergar um mesmo objeto, mais se enriquecerá a inteligência que dele se tem. As formas de compreensão podem ser étnicas, culturais, profissionais, etc. Compreende-se a importância de incluir outras visões ao considerar que uma nova ideia é sempre o resultado de uma resposta ao estímulo de uma nova situação.

A visão de um contexto, qualquer que seja ela, é inseparável da realidade. A realidade é o que se faz presente na visão. Entre cada um de nós e a realidade não há distâncias nem vazios, mas nem por isso ela é transparente. Queiramos ou não, estamos sempre dialogando com a realidade, razão por que sempre a enxergamos, ainda que não completamente. Por isso, para enxergá-la melhor, temos de tornar a visão de outrem presente em nós. Sem isso, seria como se, de um diálogo, só retivéssemos o que diz um dos interlocutores no seu monólogo, que é a miséria da criatividade.

Ao se proceder assim, reduz-se o risco de enfrentar um evento indesejável. Pois, com a inclusão, estimula-se também a compreensão dos eventos indesejáveis, mediante a exercitação do maior número possível de visões do problema. Dessa forma, pode-se prever a possibilidade de ocorrência de tais eventos, preparar-se para enfrentá-los e evitar o desperdício de se estar empenhando esforços na direção de um mundo que não virá.

A visão clássica, ao contrário, é a visão da exclusão. Isolam-se as múltiplas maneiras de enxergar a realidade de forma abrupta, conferindo vida própria a cada uma delas, como se as partes constituintes pudessem representar isoladamente o todo. A subordinação do todo a uma de suas partes dá-se mediante a operação conhecida como reducionismo, que reduz o sujeito a objeto de sua ação – não mais que uma coisa. Em vez de ignorar os conflitos e inconsistências, é preciso reconhecê-los como constitutivos da realidade. Assim procedendo, constroem-se “objetividades” encapsuladas em si mesmas, que passam a controlar a realidade em vez de se deixarem controlar por ela.

2.4.5 Princípio da Mudança

Enunciar o princípio da mudança é dizer tudo que é contextual. A isso se opõe a lógica, que é um conjunto de regras válidas em situações livres de contexto, ou seja, inexistentes na vida real.

A mudança é o que se persegue na gestão para sempre gerar uma operação necessária para se atingir resultados e não se concentrar na operação do negócio para se gerar a gestão do mesmo, pois o que é importante é a transição os resultados.

2.4.6 Princípio do Reconhecimento

É enxergar-se no outro. É enxergar-se como sendo o outro. Reconhecer no outro a si mesmo é sentir o que o outro sente. O outro não se limita aos seres humanos, mas também a planta, a pedra, as coisas. Enxergar as interpretações do próximo em uma realidade nos permite a aprender diferentemente, induzindo-nos a processos cognitivos na multiplicidade da inovação

2.4.7 Princípio da Integração com a energia zero

Todas as variáveis estão inclusas no entendimento da realidade, pois são elas que a constituem. Não estão e não podem ser separadas, portanto. Se for necessário depender algum esforço para integrá-las, já estão fora da realidade. A integração com energia zero é um princípio essencial ao mundo em processo, porque exige a explicitação das mais diferentes interfaces das diversas realidades, que interagem tão fortemente como se fossem uma só.

2.4.8 Princípio Tempo zero

Este princípio é que faz enxergar o problema como uma mudança de estado, um processo de transição de estados da realidade. É o tempo que se leva para reconhecer por completo o problema.

Os resultados a serem transformados, de referências e de infraestruturas devem co-existir válidos e disponíveis em um momento para que não haja necessidade de transformações nas transições correspondentes para que os resultados desejados sejam gerados, ou seja, a percepção de solução surge na identificação do problema.

2.4.9 Princípio da Dualidade

Os resultados que esperamos reconhecer ou gerar sempre nos oferecem dois inesperados que nos ensinam a aceitar e até mesmo desejar as imperfeições das abstrações oferecidas pela realidade.

É o princípio que ajuda na visualização do valor a adicionar, que o processo gera. Possibilita enxergar com clareza a inadequação da visão funcionalista e a riqueza da visão de mundo em processo. A máquina funcionalista dispensa o princípio do dual, porque supõe operar num meio neutro não sujeito a mudanças resultantes de sua própria intervenção ou de outras máquinas, cujo comportamento seria totalmente previsível, possibilitando, assim, sua programação antecipada.

2.4.10 Princípio da Autodefesa

Quando refletimos quais resultados são necessários para não necessitarmos de resultados, que a ilusão da abstração nos induz que sejam desejáveis, nos defendemos de processos indesejáveis e seus respectivos desperdícios.

O princípio da autodefesa significa ir em busca do esforço zero. É ter saúde e educação, por exemplo, numa sociedade em que saúde e educação são pré-condições de inserção e participação social. Ambos são processos que, ao serem gerados, geram um contexto no qual a sociedade se sente em defesa.

2.4.11 Princípio da Reconstrução

O princípio diz que, ao se quebrar o problema em subproblemas, não se pode deixar de enxergá-lo no contexto. Com a necessidade de fragmentação tem-se a necessidade de outras atividades de transformação em subproblemas, o que implica desperdício. A integração de subproblemas e tem de ser, portanto, espontânea. Não há o que reengenhar, portanto, não existe necessidade de dispêndio de energia para fazer a integração.

2.4.12 Princípio da Exponenciação

A realidade não é linear, mas exponencial. A exponenciação permite enxergar que o caos pode existir, mas quando se coloca sincronia no contexto, o caos converte-se em estabilidade. Enxerga-se a exponenciação quando se percebe a sincronia dos

contextos. A regra de exponenciação: perceba as limitações que você se impõe quando adiciona ou retira um valor; idem quanto a infraestrutura, porque o efeito é exponencial.

2.4.13 Princípio da Contextualização

A aplicação de qualquer um dos princípios já conhecidos não garante a aderência à realidade, ou não impede que se esteja dela descolado. Este princípio existe para se evitar o risco de não enxergar a riqueza da inteligência da realidade, ao chamar a atenção para a diferença recorrente entre a abstração e a realidade. Ele evita o risco de se assumir o princípio da unidade como abstrato. A ciência clássica escolhe como modelo de representação a abstração da forma ideal, à qual a realidade deveria ajustar-se.

2.4.14 Princípio da transdisciplinaridade

A transdisciplinaridade ensina a enxergar a complexidade do todo e enxergar a realidade das partes em saltos quânticos facilitando destruições construtoras

2.4.15 Princípio do Paralelismo

Quando refletimos quais resultados intermediários são necessários para atingirmos os resultados finais a sequência de ações nos limitam a criarmos caminhos aleatórios e nos induzem a imaginar como se fôssemos um pensamento industrial e não criativo. Pensar nos paralelos nos induzem à relatividades diferentes em contextos diferentes entre os resultados finais e intermediários e conseqüentemente em gerarmos possibilidades diferentes de mudanças em tempo real.

2.4.16 Princípio Fracamente Estruturado

A estrutura é derivada do resultado e se tentarmos gerar o resultado da infraestrutura as alternativas são os resultados e não os caminhos a serem percorridos para conquistarmos a inovação/resultadocritivo desejada(o).

2.4.17 Princípio Sincronicidade

Os resultados a serem transformados, de referências e de infraestruturas devem coexistir válidos e disponíveis em um momento para que as decisões sejam tomadas nas transições correspondentes.

2.4.18 Princípio Veracidade

Os resultados a serem transformados, de referências e de infraestruturas devem ser abstraídos da realidade e não de outras abstrações.

2.4.19 Princípio Perenidade

Os resultados a serem transformados, de referências e de infraestruturas devem ser baseados no ser perene e não na necessidade de satisfazer o ter.

2.4.20 Princípio Decidibilidade

As decisões devem ser tomadas levando em conta os resultados ou propósitos a serem conquistados, as referências e as infraestruturas disponíveis.

2.4.21 Princípio Transicionalidade

Os resultados a serem transformados, de referências e de infraestruturas não são gerados de forma funcional e sim transicional. A mesma decisão em um contexto gera resultados, estados finais, diferentes considerando o mesmo estado inicial.

2.4.22 Princípio Rastreabilidade

Os resultados a serem transformados, de referências, de infraestruturas e os resultados gerados devem ser rastreáveis exibindo os processos de sua construção e o processo de seus efeitos colaterais.

2.4.23 Princípio Autorrecorrência

Os resultados a serem transformados os resultados a serem gerados devem se recorrer até que não se diferenciam entre si.

2.4.24 Princípio Compartilhamento

Os resultados a serem transformados, de referências, de infraestruturas e os resultados gerados devem ser os únicos canais de comunicação no contexto para se transicionarem e assim por meio do compartilhamento dos resultados ocorre o processo ensino-aprendizagem.

3 ABORDAGEM DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS ORIENTADAS AOS PRINCÍPIOS DE PROCESSO [ARPCOPP]

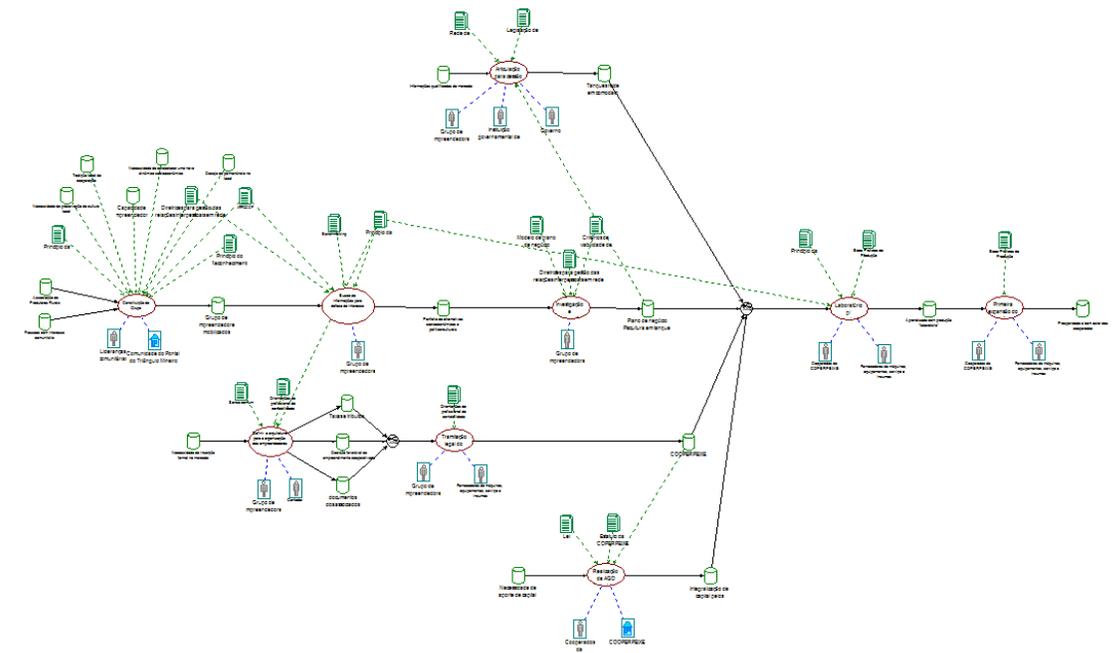
Este tópico explicita as condições ou pressupostos para o uso da ARPCOOP. Na sequência mostra-se a lógica da elaboração da Abordagem, realçando o seu desdobramento em duas Instâncias e seus respectivos componentes. Aqui, ainda, o primeiro componente é apresentado com todos os seus elementos, detalhadamente.

A Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo é composta de duas instâncias e o seu uso implica a observação de alguns pressupostos. A ARPCOOP não secciona ou fragmenta o problema da solução. O problema complexo e sua respectiva solução não estão dissociados, pelo contrário, caminham juntos num processo de resolução produtiva. O usuário da Abordagem poderá, a qualquer momento, identificar o problema e encontrar sua solução.

Na Instância I, denominada de “Identificação e Caracterização da Resolução Produtiva do Problema”, o estudioso do problema procura identificar e caracterizar o problema complexo e a solução, concomitantemente. O estudioso, em todo momento, visa a resolução do problema por meio do cotejamento do problema com os princípios de processo para o pleno reconhecimento do problema e a proposição continuada da solução. Esta Instância é composta por 08 componentes.

A instância II, chamada de “Simulação e Emulação da Resolução Produtiva do Problema” revela as estratégias adotadas pelo estudioso na escolha do empreendimento civil, ou seja, a resposta ao problema. Nesta Instância, o estudioso do problema realiza simulação, emulação e encenação do empreendimento. Esta Instância é composta por quatro (04) componentes.

Figura A22 – Exemplo de modelagem de um processo: o caso da COOPERPEIXE



Fonte: Elaborado pelo autor

3.1 Modelagem da ARPCOOP

Para ilustrar o processo de construção da Abordagem de Resolução de Problema Complexo Orientada aos Princípios de Processo, serão exibidos os ícones do processo de modelagem e de simulação do Componente 1. Deste modo, espera-se contribuir para a melhoria da compreensão e a facilitação da representação da resolução do problema complexo.

Você ainda poderá recorrer ao processo da COOPERPEIXE (Figura A22) e os Tópicos 3.4.1 a 3.4.6 como exemplos da metodologia. Na realidade modelada, os valores que se quer alcançar (prosperidade e bem estar) motivam e determinam a lógica do processo e o caminho a ser percorrido. Desenhando-se a partir da ordem inversa (do começo para o fim), o estudioso corre o risco de sobreposição da atividade/decisão aos valores que se quer adicionar, preterindo-os.

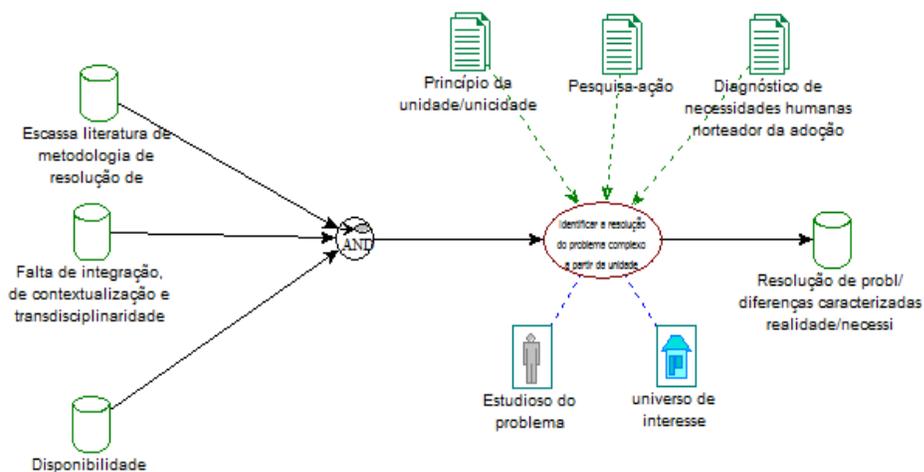
Nada mais adequado, pois modelar é desenhar o caminho, é desenvolver o método do processo. Pode parecer estranho julgar adequado percorrer um caminho do final para o começo, mas a estranheza decorre de não se estar acostumado a trilhar o

caminho do sonho. Quando se sabe onde se quer chegar, começar pelo final traduz-se em economia de esforço.

3.1.2 Representação e breves comentários sobre o Componente 1 da ARPCOOP

O primeiro dos oito componentes da Instância I merece ser destacado e se reveste de importância porque nele a resolução do problema complexo é caracterizada segundo a necessidade humana. A Figura A23 destaca todos os ícones constituintes do Componente 1.

Figura A23 Representação gráfica do Componente 1 - Necessidade Humana



Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores dispostos a montante da decisão (Escassa literatura de metodologia de resolução de problemas complexos; falta de integração, de contextualização e de transdisciplinaridade; disponibilidade) servem de estímulo para a decisão de Identificar a Resolução do Problema Complexo, considerando-se a Unidade ou Unicidade. O valor posicionado a jusante da decisão, nomeado de Resolução do Problema Caracterizada Considerando a Necessidade Humana, é o resultado do processo, também denominado de Valor Adicionado.

O estudioso do problema é um interessado na resolução do problema complexo que utiliza as referências (princípio da unidade/unicidade; pesquisa-ação; diagnóstico das necessidades humanas) para a sua decisão de Identificar a Resolução do Problema Complexo. O universo de interesse pode ser entendido como um recorte geográfico qualquer, uma grande ou pequena coletividade, uma parcela da sociedade

Conforme frisado anteriormente, a Instância I diz respeito a identificação e caracterização da resolução do problema. É constituída de oito componentes que expressam a natureza e o contexto da resolução do problema complexo. Importa destacar que os componentes ocorrem em paralelo, ressalvados os dois primeiros componentes. O estudioso do problema tem liberdade na modelagem, com ressalva à aplicação compulsória dos dois primeiros componentes.

No primeiro componente, o estudioso do problema deve verificar se o problema complexo responde a uma necessidade humana e se ele é reconhecido nas unidades do problema. Os elementos do primeiro componente serão mostrados com detalhe, enquanto os demais componentes serão apresentados com argumentações breves e sintéticas, evitando-se um documento excessivamente extenso.

Este componente auxilia o estudioso a identificar a natureza da resolução do problema; considerando se o mesmo é uma demanda de um indivíduo ou da sociedade. O valor adicionado deste componente explicita a amplitude da diferença/valor adicionado e a natureza da resolução do problema: de interesse individual ou de uma coletividade; de ordem social, cultural, econômica, etc.

Na tentativa de identificar a resolução do problema, o estudioso deve aplicar o princípio da unidade, evitando-se resposta à necessidade exclusiva de uma pessoa e, sim, satisfazendo todos os envolvidos. O cotejamento da resolução do problema complexo com o princípio da Unidade contribui para a definição da amostra do componente ou do sistema modelado.

Para melhor compreender o porquê da utilização do princípio da Unidade no início do processo, vamos utilizar a metáfora das portas. Imagine que você esteja de frente a várias portas (ou princípios), onde qualquer uma pode levá-lo ao destino pretendido. Qual escolher? Se, a sua escolha recair sobre outra qualquer que não a porta chamada princípio da Unidade, você ainda assim poderá alcançar o objetivo, porém percorrendo um percurso mais longo. Ao adentrar pela porta denominada princípio da Unidade o percurso encurta, isto é, alcança-se o destino pretendido com brevidade.

É certo que a ARPCOOP visa responder às necessidades humanas e, neste sentido, quando se coteja inicialmente a resolução do problema complexo com o princípio da Unidade se procura uma economia de esforço. Em síntese, não existe certo ou errado na escolha da ordem de aplicação de princípios para o cotejamento. A Unidade, como primeiro princípio, significa tornar o processo mais eficaz.

3.2.2 Caracterização e parâmetros do Componente 1 da ARPCOOP

A seguir apresenta-se a caracterização e os parâmetros dos ícones do Componente Necessidade Humana. Em primeiro lugar, exhibe-se o valor adicionado, seguido das referências, da infraestrutura, dos insumos e da decisão.

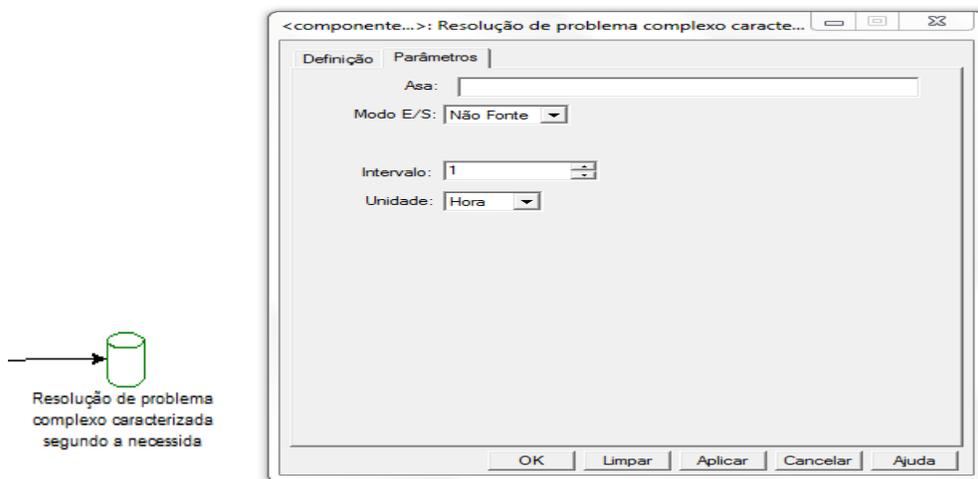
Inicialmente, para que você defina o **Valor Adicionado**, é preciso nomeá-lo, relatar a motivação, descrição e objetivos do mesmo. Procure dissertar de forma clara e concisa todos os elementos que definem o valor adicionado. O Quadro A9 explicita o valor adicionado denominado de Resolução de problema complexo caracterizada segundo a necessidade humana.

Quadro A9 Definição do Valor Adicionado do Componente Necessidade humana

MOTIVAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Um resultado possível da ação ou análise de um estudioso no que se refere a identificação da realidade e do caráter público é o problema factível e público. O estudioso, ao empreender um esforço para análise e identificação da factualidade de um problema, contribuir para a resolução produtiva de problemas e para o desenvolvimento daquele universo que eleger de seu interesse.
DESCRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• O estudioso deve operar a resolução produtiva de um problema observando a realidade, a factualidade e o caráter público do mesmo. O Problema factível, público e motivado pela realidade apresenta as características de relativa complexidade, exequibilidade e orientação a necessidade humana. Ademais, deverá representar o interesse de uma coletividade e não se restringir ao interesse de um público muito restrito.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none">• Melhorar a performance de resolução de um problema complexo pelo estudioso, dispensando o uso da fragmentação e valorizando a compreensão de seus atributos (real, exequível e público).

Após a definição do Valor Adicionado, faz-se a parametrização deste ícone. Para tanto, escolha uma alternativa entre as opções (Não fonte; Único ou Fluxo) e também estabeleça o intervalo e a unidade de tempo de ocorrência do valor adicionado, conforme ilustrado na Figura A24.

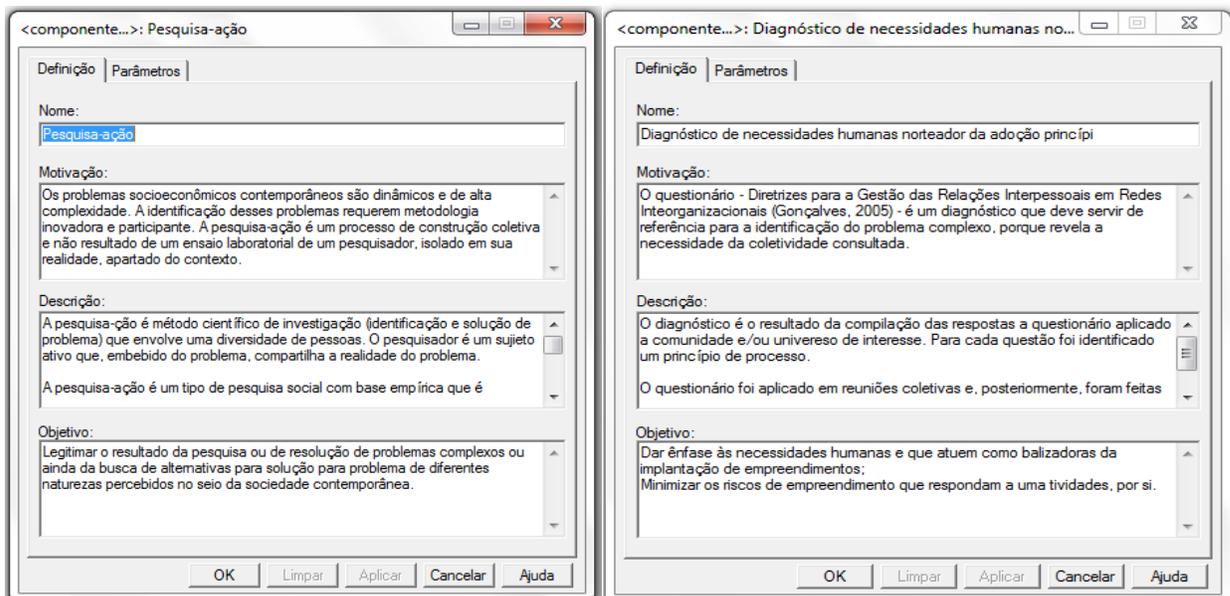
Figura A24 Parâmetro do Valor Adicionado do Componente Necessidade Humana

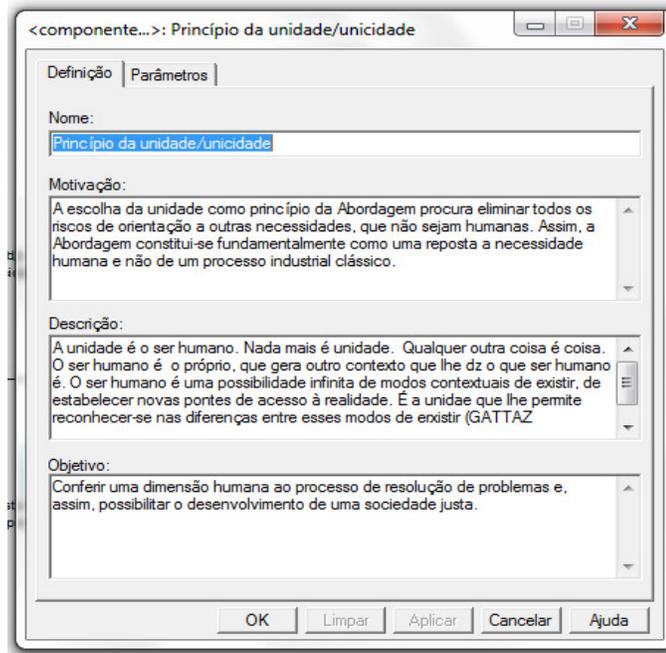


Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

Importa notar que a quantificação deve ser inserida conforme a realidade. Em outras palavras, qual é o tempo necessário para a ocorrência deste componente. Assim como no valor adicionado, o estudioso também deve relatar a motivação, a descrição e os objetivos que o levaram a tomar o Princípio da Unidade, a Pesquisa-ação e o Diagnóstico das Necessidades Humanas como referências.

Figura A25 Especificação das referências Princípio da Unidade, Pesquisa-ação; Diagnóstico das Necessidade Humanas e Parametrização da Referência Pesquisa-ação

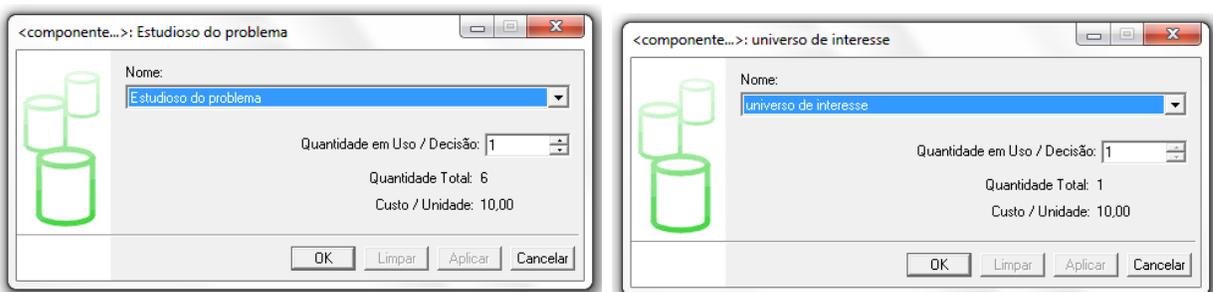




Fonte: Elaborado pelo autor

Neste componente foram utilizados os seguintes **recursos humanos e ambiental**: estudioso do problema e universo de interesse, respectivamente. Os recursos humanos e ambiental, definidos anteriormente, devem ser utilizados conforme a necessidade.

Figura A26 Recursos humanos e ambiental do Componente 1 Necessidade Humana do processo ARPCOOP



Fonte: Elaborado pelo autor

No presente caso, a quantidade em uso é 01, de um total de 06 estudiosos. A quantidade pode variar para cada componente. O custo unitário é de 10,00. O infraestrutura ambiental é 01 com custo de 10,00.

Os insumos ou valores a adicionar utilizados no Componente 1 foram Escassa Literatura de Metodologia de Resolução de Problemas Socioeconômicos; Falta de integração e contextualização das Metodologias de Resolução de Problemas Complexos Identificadas na Literatura; Disponibilidade, os quais são apresentados sequencialmente.

Quadro A10 Caracterização do Insumo Escassa Literatura de metodologia de Resolução de Problemas do Componente 1 do processo ARPCOOP

MOTIVAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Historicamente, as literaturas clássica e a contemporânea têm sido utilizadas como referência para a resolução produtiva de problemas. Tratam-se de informações e conhecimentos utilizados em um dado contexto e de seu reuso ou replicação em outra realidade. O que ocorre usualmente é que a resolução produtiva de problemas parte de soluções anteriores e não da real identificação de causas e do processo do problema.
DESCRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Obras clássicas e contemporâneas que não discutem ou apresentam métodos para solução de problemas sociais complexos. A ciência clássica reluta em renunciar ao objetivismo, uma vez que procura anular o papel ativo do ser humano no processo de enxergar a realidade. Gattaz Sobrinho (2001) explica que uma torneira não é responsável pelo fluxo de água que dela saindo quando decido abri-la. Mas é o homem que decide os caminhos por onde a água deverá fluir, quando do desenho da instalação hidráulica de sua casa.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none">• Investigar métodos, técnicas e abordagens que visam a resolução produtiva de problemas complexos, a partir da identificação de problemas e não de soluções pré-existentes ou pré-concebidas

Fonte: Elaborado pelo autor

Determinadas ações implicam a disponibilidade de recursos humanos, tecnológicos e ambientais, bem como de tempo e senso de oportunidade. A Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo propõe o cotejamento da problemática com princípios universais, a fim de minimizar os constantes erros de identificação e caracterização do problema. Ainda que Abordagem incida sobre o problema, podem ocorrer questões enganosas, que mascaram e conduzem o estudioso a entender o problema como não factível ou não público.

O insumo Disponibilidade é um recurso que permite ao problema retornar ao processo para uma reanálise. É conceder oportunidade ou procurar outro caminho para a problemática que ora significava ou se aproximava da irrealidade ou do interesse privado exclusivista. Dependendo da óptica de análise, um problema pode ser

identificado de forma equivocada e ter uma solução igualmente enganosa. Disponibilidade.

Quadro A11 Caracterização do Insumo Falta de integração e de contextualização das metodologias de Resolução de Problemas do Componente 1 do Processo ARPCOOP

MOTIVAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• A ausência de integração, contextualização e transdisciplinaridade dificulta o enxergar da realidade. São situações que remetem a dissociação, fragmentação, individualismo. A falta dessas características implica em um mundo excludente, surreal e disciplinar, conduzindo para realidades indesejáveis como o assimetrias de desenvolvimento pessoal e coletivo
DESCRIÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Integração é o processo de juntar, unir, podendo estabelecer uma cooperação. Ainda é estabelecer vínculos e conexões para melhorar a comunicação e propiciar o compartilhamento de informações e conhecimento. A contextualização diz respeito a observância da realidade do cidadão, da organização ou qualquer outra Instituição. Respeitar o contexto é incluir possibilidades e cenários que, eventualmente, poderiam ser desconsiderados na resolução de problemas orientados à solução.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none">• Validar a integração, a contextualização e transdisciplinaridade como mecanismos auxiliares da resolução produtiva de problemas. As visões de integração, de contexto e transdisciplinar são importantes para a real identificação de problemas.

Fonte: Elaborado pelo autor

A decisão Identificar a Resolução de um Problema Complexo deve explicitar os critérios de aceite; o Plano de Ação/Melhorias; e, Atividades.



Critérios de Aceite: Os princípios ajudam a estabelecer prioridades e reconhecer o processo. Eles devem ser universais; os princípios de hoje não podem deixar de ser os mesmos amanhã, no mesmo sentido que a pluralidade étnica e cultural não pode deixar de ser reconhecida universalmente.

Subordinação do problema a unidade do ser humano. Tudo no universo remete ao ser humano. O homem é capaz de criar identidade e de dotar significado e de contexto a uma determinada coisa e problema. O estudioso deve considerar o princípio da unidade na transição "identificar a factualidade do problema complexo" porque a

visão analítica pode levá-lo a separa o sujeito do objeto, conferindo à realidade uma objetividade sem sujeito, como se as coisas pudessem agir por conta própria.

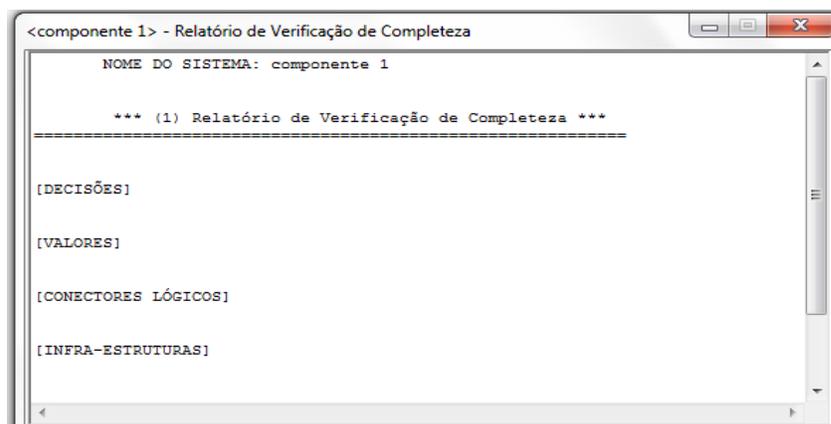
Plano de Ação/Melhoria: Identificar a factualidade/realidade e o caráter público de um problema complexo requer a aplicação do princípio da unidade e a consideração do universo de interesse (recorte espacial) do estudioso. Neste sentido, o estudioso deverá procurar os vetores ou da natureza humana do problema e relacionar as possíveis contribuições, na medida em que o problema possa ser reconhecido como real e público.

Atividades: O estudioso deve submeter o problema complexo ao princípio da unidade, isto é, verificar de forma acurada se a problemática está voltada ao atendimento de uma necessidade humana. A relevância desta ação está apoiada no fato que a identidade lógica da coisa consigo mesma é vazia de significado na ausência de contexto. No exemplo da torneira, citado anteriormente, o que assegura que as possibilidades sejam múltiplas e revogáveis - quando de uma reforma do sistema hidráulico, por exemplo, é a unidade do ser humano.

3.2.3 Verificação de completeza do Componente 1 da ARPCOOP

O estudioso deverá obter o Relatório de Completeza, conforme orientação descrita no Tópico 2.3.4. O relatório do Componente 1 apresenta a mensagem sem erros, o que quer dizer que a disposição e conexões entre ícones está correta.

Figura A27 Relatório de verificação de completeza do Componente 1 da ARPCOOP



Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

No segundo componente, denominado “Reconhecer-se para identificação do problema”, o estudioso deve verificar se o problema é reconhecido nas unidades do problema.

No componente “Realidade e Inclusão”, o usuário deve questionar acerca da possibilidade de interpretação ou validação da resolução do problema com a realidade. Também é importante perguntar se é possível detectar a resolução a partir da percepção do problema e de sua eficácia e perenidade. Um problema complexo real deve ser público e responder a uma necessidade coletiva e não apenas uma visão individual e singular do mundo. O cotejamento do problema com o princípio da realidade evita desvios, rotas fictícias e mapas de inteligência destoante da realidade.

É relevante verificar se o problema é inclusivo. Importa verificar se, entre os atores envolvidos no processo, um enxerga o problema do outro? Caso contrário, podem emergir conflitos e contradições. Trata-se da adoção de estratégia de senso comum e não do consenso.

Neste ponto, você como estudioso do problema é capaz de checar se o problema complexo é real e que responde a uma necessidade humana e coletiva, de forma eficaz. Caso negativo, procure enxergar as restrições e miopias descritas e empregadas na resolução do problema complexo.

3.2.4 Componente Transdisciplinaridade e Sincronia

Neste componente interroga-se acerca de quais as disciplinas são requeridas para a identificação do problema complexo e da existência de sincronia entre os resultados intermediários e a decisão de resolução.

3.2.5 Componente Transicionalidade

Para se descobrir se o problema/solução atende o princípio da transicionalidade, o interessado deve verificar se a resolução é autorrecorrente e/ou ocorre indefinidamente? Ainda deve investigar se o resultado pode não ocorrer por alguma condição desconhecida?

3.2.6 Componente Transdisciplinaridade e Sincronia

Neste componente, o usuário deve cotejar os princípios da transdisciplinaridade e sincronia com o problema/solução, a fim de descobrir quais são as disciplinas requeridas para a identificação do problema complexo? Do mesmo modo, verificar a existência de sincronia entre os resultados intermediários e a decisão de resolução.

3.3 Instância II Empreendimento Civil

Neste ponto da resolução do problema, encerra-se o cotejamento da resolução do problema com os princípios de processo. Aqui, já se identificou e se caracterizou suficientemente o problema e pode-se definir o empreendimento civil.

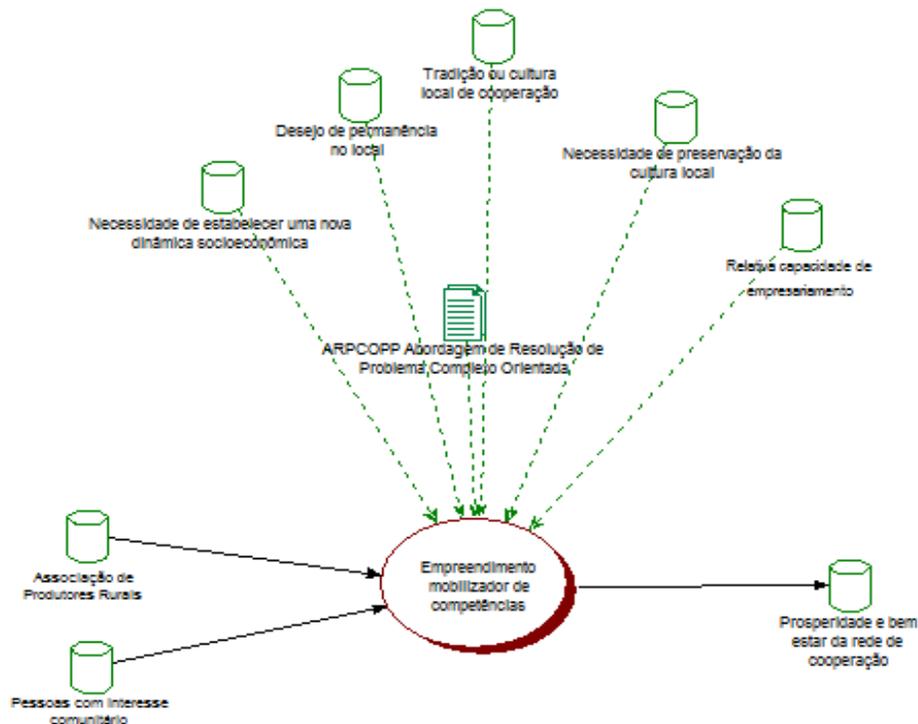
Esta Instância é formada pelos componentes: *Compilação e síntese da resolução do problema; Modelagem e simulação do empreendimento civil; Emulação e encenação do empreendimento civil; Planejamento e implementação do empreendimento civil; Monitoramento e análise da compatibilidade do empreendimento civil*

3.4 Exemplificação da ARPCOPP

Para elucidar o processo de modelagem da Abordagem de Resolução de Problemas Complexos Orientada aos Princípios de Processo [ARPCOOP], vamos recorrer a um exemplo na realidade. Um grupo de empreendedores que enfrenta problema complexo servirá de contexto para exemplificação da ARPCOOP.

Sempre que necessário, faremos um retorno a construção metodológica da ARPCOOP. A ARPCOOP foi utilizada como referência para a modelagem e simulação do processo de mobilização, de organização societária e de constituição do empreendimento cooperativado. A Figura A28 destaca a ARPCOOP como referência metodológica para a resolução de problema complexo. Também pode-se observar que muitas variáveis concorrem para que as pessoas com interesses comunitários busquem prosperidade e bem estar.

Figura A28 Representação do componente empreendimento mobilizador



Fonte: Elaborado pelo autor

O processo apresentado é composto e por motivos específicos de modelagem não exibe os recursos de infraestrutura. O processo completo, com todos os componentes será apresentado a seguir. O processo foi modelado a partir da premissa que o empreendimento civil era o meio para inclusão e perenidade dos produtores daquela localidade.

O processo é constituído de oito (08) componentes: Busca de informações para defesa dos interesses comunitários; Investigação e prospecção de alternativas para resolução do problema complexo; Definição da arquitetura para a organização social; Tramitação legal do empreendimento; Realização da Assembleia Geral Ordinária; Articulação para cessão de máquinas e equipamentos; Laboratório para implantação do empreendimento; Primeira Expansão do Empreendimento.

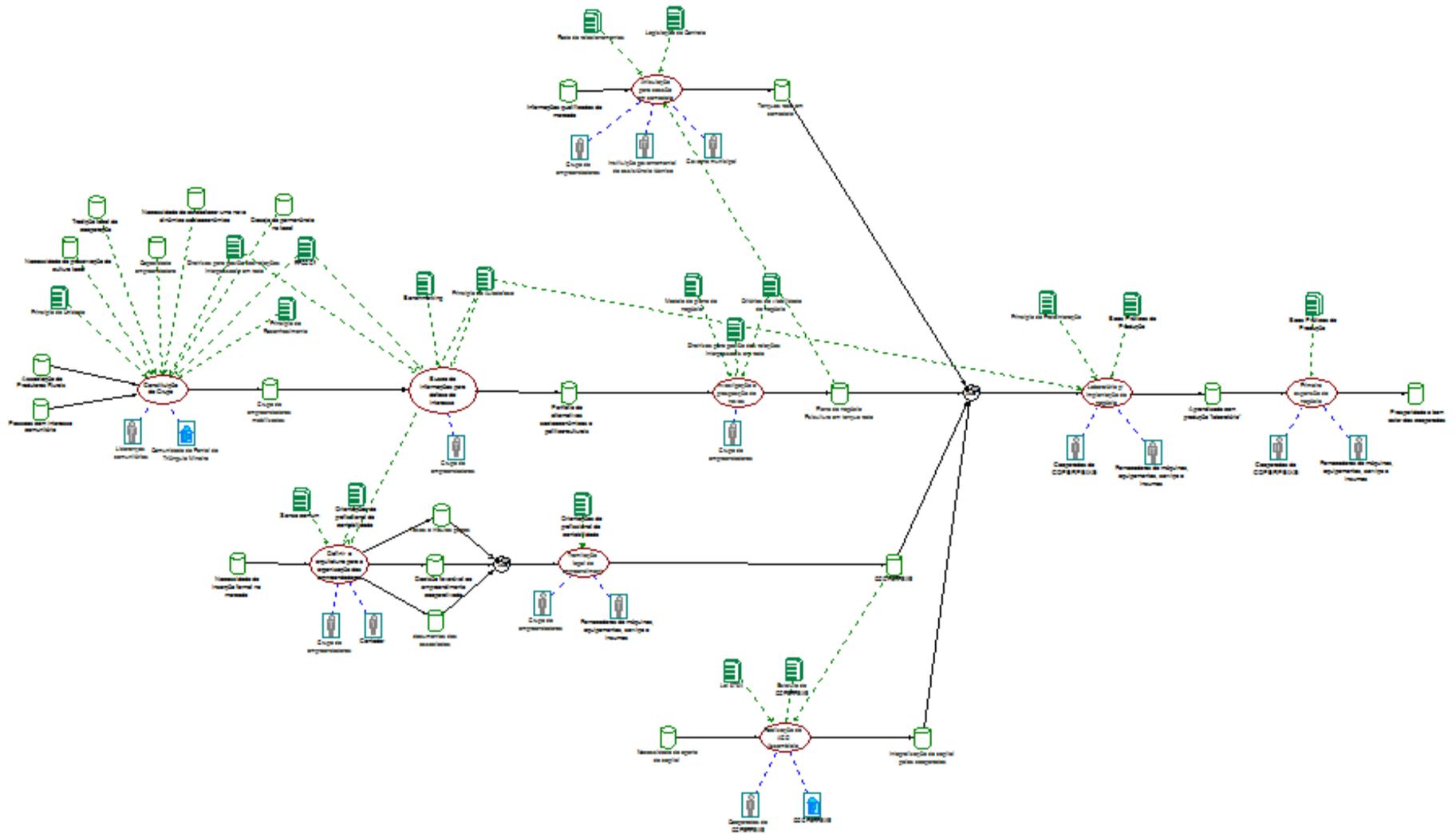
No primeiro componente, note que a ARPCOOP procura verificar se o problema responde a uma necessidade humana e se a problemática é reconhecida pelas outras

unidades da comunidade. O problema é cotejado com os princípios da unidade, inclusão e reconhecimento.

Nos segundo e terceiro componentes, a metodologia recomenda interpretar o problema e a possibilidade de validação dele com a realidade. Os princípios de processo aplicados são a coevolução, perendidade e proto-interação. Neste momento tem-se a natureza do problema e o contexto da resolução identificados e caracterizados.

Uma síntese para definição do empreendimento civil é realizada no quarto e o quinto componentes e, na sequência, faz-se a modelagem e simulação do empreendimento cooperativado.

Figura A29 - Componentes do Processo de Constituição do empreendimento Civil COOPERPEIXE

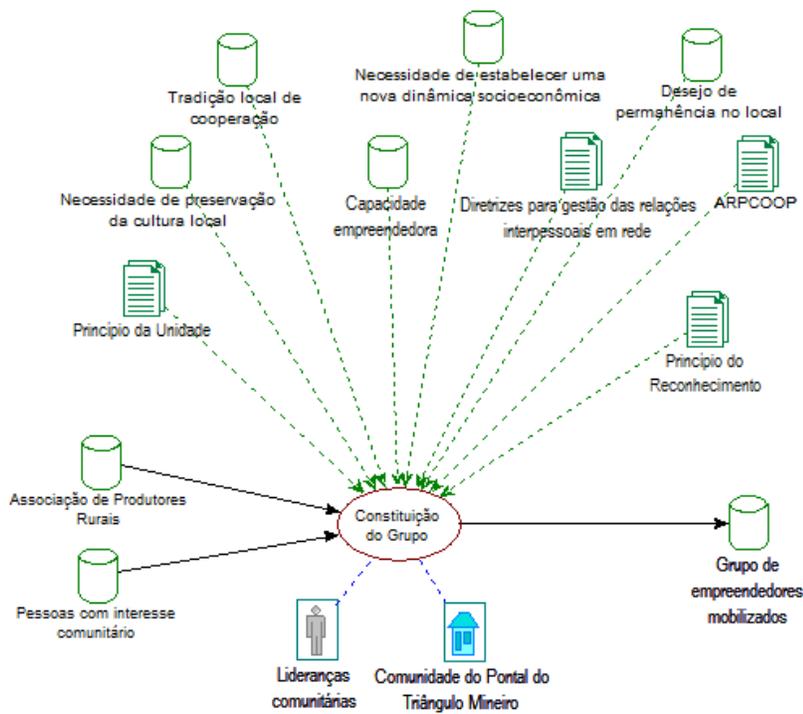


Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, no intuito de oferecer detalhes da aplicação da ARPCOOP, mostra-se o primeiro componente da COOPERPEIXE.

O primeiro componente evidencia a transição de membros de uma Associação de produtores Rurais e de pessoas com interesse comunitário (estado inicial) para um grupo de empreendedores mobilizados (estado intermediário). Para edificar a mudança e consolidar a transformação dos estados, as lideranças comunitárias utilizaram como referências dois princípios de processo, uma metodologia de resolução de problemas complexos e outra de gestão das relações interpessoais em redes (GONÇALVES, 2005) e o resultado do diagnóstico de necessidades dos produtores rurais da região.

Figura A30- Representação gráfica do Componente 1 do Processo COOPERPEIXE



Fonte: Elaborado pelo autor

No exemplo, o grupo de empreendedores é o resultado esperado decorrente da sincronia entre a transição, as referências, os recursos e as entradas/ estímulos. É importante notar que foram utilizados no processo recursos humanos e de infraestrutura. Aqui, as lideranças comunitárias e a Comunidade do pontal do Triângulo Mineiro representam os recursos humanos e os recurso ambientais, consecutivamente, do processo de constituição do grupo de empreendedores.

Observe que a constituição do grupo de empreendedores emergiu de produtores rurais e de outras pessoas com interesse comunitários (insumos ou valores a adicionar) e demandou o envolvimento de lideranças da Comunidade Rural da Região do Cachoeirão, município de Itapagipe [MG], situado no Pontal do Triângulo Mineiro e pertencente à Microrregião Homogênea IV Frutal [MG]. Estes insumos ou valores a adicionar atuaram para o alcance da diferença, do valor adicionado: Grupo de empreendedores mobilizados.

Na sequência, apresenta-se a caracterização e os parâmetros do primeiro componente, denominado Constituição do grupo de empreendedores, do processo denominado COOPERPEIXE. Neste sentido, você deve recorrer, sempre que necessário, a Figura XX para lembrar os elementos do Componente 1. Inicialmente, faremos a caracterização dos insumos ou valores a adicionar, o valor adicionado, os recursos de infraestrutura e as referências. Finalmente, será apresentada a decisão.

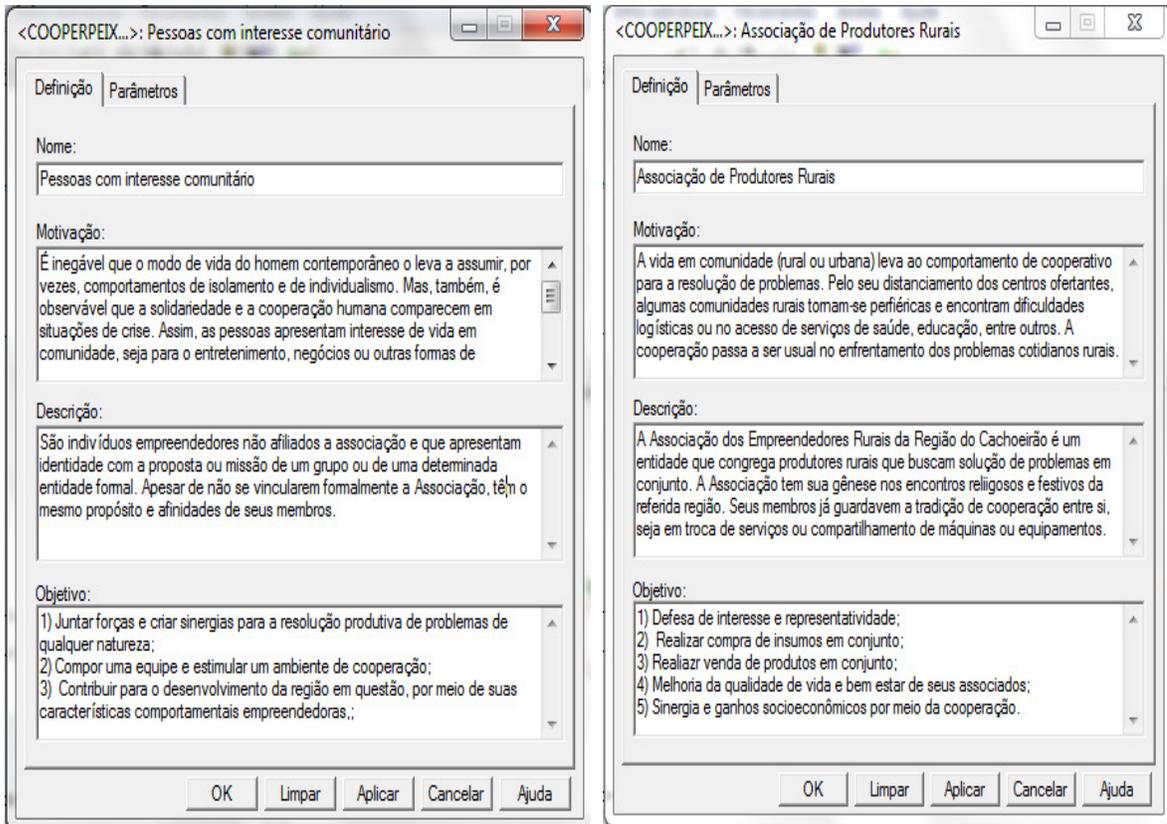
3.4.2 Valor adicionado do primeiro componente do Processo COOPERPEIXE

Figura A31 – Definição do valor adicionado do Componente 1 do Processo COOPERPEIXE

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.3 Insumos ou Valores a Adicionar do primeiro Componente COOPERPEIXE

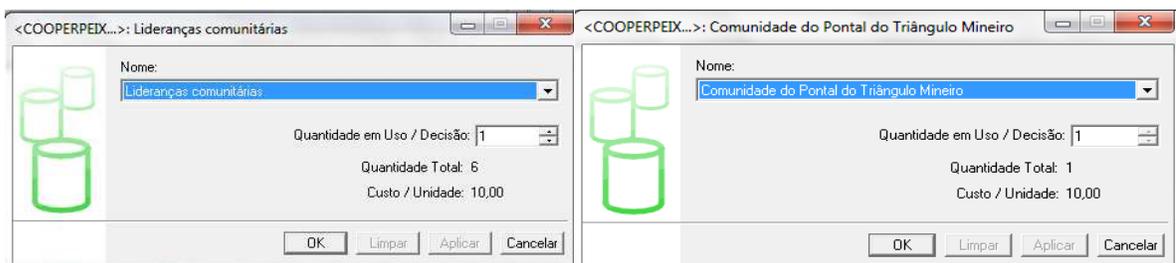
Figura A32 - Representação gráfica do Componente 1 do Processo COOPERPEIXE



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.4 Recursos de Infraestrutura do primeiro componente COOPERPEIXE

Figura A33 - Infraestrutura do Componente 1 do Processo COOPERPEIXE



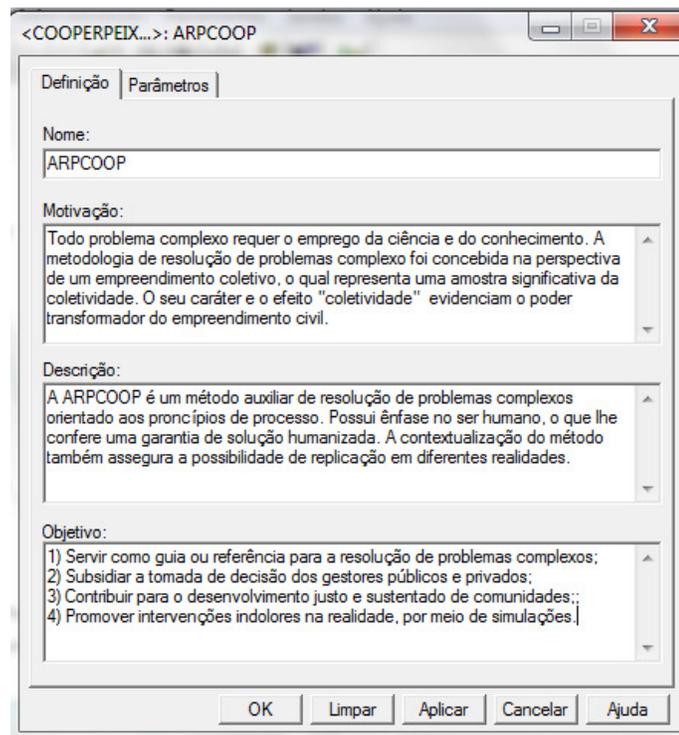
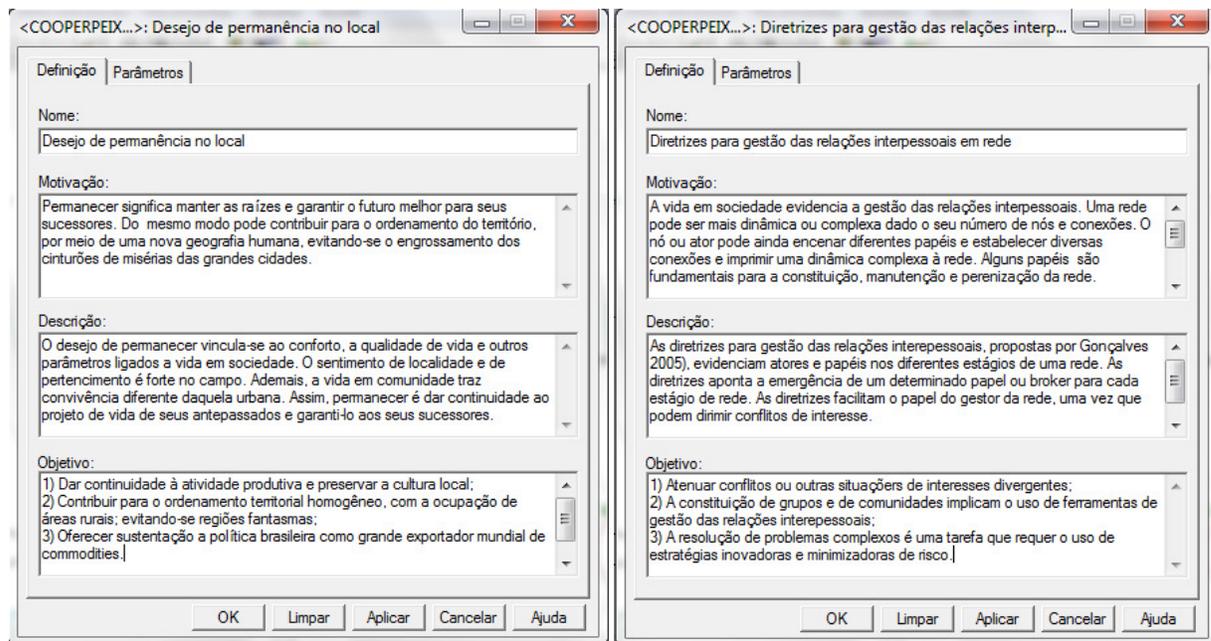
Fonte: *Print screen* da aplicação do PA, Gattaz Sobrinho (2001)

3.4.5 Referências do Primeiro Componente do Processo COOPERPEIXE

Figura A34 - Referências do componente 1 do processo COOPERPEIXE

The figure displays four screenshots of software windows, each representing a different component of the COOPERPEIXE process. Each window has a title bar and a 'Definição' (Definition) tab selected. The windows are arranged in a 2x2 grid.

- Top-Left Window:** Title: '<COOPERPEIX...>: Tradição local de cooperação'.
 - Nome:** Tradição local de cooperação
 - Motivação:** A dificuldade e a adversidade levam as pessoas a ações colaborativas e de cooperação. A realidade demonstra que muitos gargalos produtivos foram superados por meio de empreendimentos coletivos e cooperativos. O desenvolvimento tem sua gênese na parceria, na aliança ou em qualquer outra estratégia de associação ou de sinergia entre o público e o privado.
 - Descrição:** A tradição de cooperação de muitas comunidades rurais pode ser ilustrada pelo compartilhamento de conhecimento e de infraestrutura entre seus membros. Outra forma de cooperação é a comercialização em conjunto. Os ganhos de escala oriundos da compra e venda coletivas também significam redução de custos, agregação de valor, incremento de margens e renda.
 - Objetivo:**
 - 1) demonstrar que, em situações adversas, a cooperação é preferível ao individualismo;
 - 2) Evitar atitudes individualista e egocêntrica como dominantes na vida comunitária;
 - 3) Enfatizar os ganhos advindos de processos colaborativos e cooperativos.
- Top-Right Window:** Title: '<COOPERPEIX...>: Necessidade de preservação da cultura lo...'.
 - Nome:** Necessidade de preservação da cultura local
 - Motivação:** A cultura é a identidade ou a forma de expressão de uma determinada comunidade, de como ela resolveu seus problemas. Portanto, preservar a cultura local é salvaguardar a memória, o conhecimento, a inteligência de uma comunidade. Preservar a memória do local e o local de memória.
 - Descrição:** A preservação da cultura local é uma estratégia de interesse de uma comunidade, visto que por meio deste registro pode-se alcançar sua identidade, seus modos e costumes. A cultura também pode se constituir em uma referência para o desenvolvimento de comunidade.
 - Objetivo:**
 - 1) Verificar o registro dos hábitos e a organização social e econômica da comunidade;
 - 2) Assegurar ou salvaguardar o acesso às gerações futuras às formas de celebração, ciência e arte;
- Bottom-Left Window:** Title: '<COOPERPEIX...>: Capacidade empreendedora'.
 - Nome:** Capacidade empreendedora
 - Motivação:** Aparentemente, parece ser mais sustentável quando acontece pelo efeito de suas próprias capacidades locais (endógeno), aos invés da importação de conhecimento e saberes exógenos. A (alta ou baixa) capacidade empreendedora de uma comunidade pode representar a sua competitividade ou sobrevivência.
 - Descrição:** Considerando que o agronegócio tem uma significativa representação no PIB e na balança comercial brasileira, pode-se afirmar que os produtores rurais têm uma capacidade empreendedora. O produtor rural nacional, mesmo operando em um cenário de alto risco financeiro/monetário, político e climático consegue um desempenho tal que o posiciona o Brasil como líder mundial de commodities.
 - Objetivo:**
 - 1) Confirmar o empreendedorismo dos produtores rurais como mecanismo estratégico para o desenvolvimento regional;
 - 2) O empreendedorismo pode ser potencializado por meio de treinamentos;
 - 3) A diversificação da produção requer conhecimento novo e, para tanto, uma nova inteligência para a gestão dos mesmos.
- Bottom-Right Window:** Title: '<COOPERPEIX...>: Necessidade de estabelecer uma nova di...'.
 - Nome:** Necessidade de estabelecer uma nova dinâmica socioeconômica
 - Motivação:** No mundo capitalista, a sobrevivência de indivíduos e das organizações se relaciona com a eficácia econômica e social. O desenvolvimento regional ocorre de forma desigual e assimétrica. Diferentemente das regiões centrais, muitas localidades periféricas enfrentam problemas de estagnação e desaceleração do crescimento econômico. No Brasil, isto é emblemático.
 - Descrição:** Em termos regionais, o modelo de desenvolvimento brasileiro é concentrador. No Sudeste brasileiro, algumas atividades predominantes (pecuária de corte e leite, por exemplo) vêm sendo substituídas por outras cadeias produtivas mais profissionalizadas (sucroalcooleira, por exemplo), provocando êxodo rural e engrossando o cinturão de miséria das cidades.
 - Objetivo:**
 - 1) Implementar novas cadeias produtivas como fonte de trabalho e renda;
 - 2) Obter saltos de qualidade de vida e ganhos de bem estar por meio do incremento econômico;
 - 3) Assegurar a permanência dos produtores locais por meio da diversificação da produção.



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.6 Decisão do Primeiro Componente COOPERPEIXE

Figura A35 - Definição da Decisão do Componente 1 do Processo COOPERPEIXE

<COOPERPEIX...>: Constituição do Grupo

Definição | Parâmetros

Nome:
Constituição do Grupo

Critérios de Aceite:
Para a constituição do grupo de empreendedores é fundamental que as lideranças comunitárias tenham credibilidade junto aos demais envolvidos no processo. Igualmente importante que o processo seja legítimo e transparente. A insatisfação com a realidade e a busca de alternativa são fatores motivadores para a organização social.

Plano de Ação / Melhoria:
A mudança de um estado inicial de pessoas que buscam alternativas de desenvolvimento para um estado de grupo de empreendedores requer discernimento da realidade, conhecimentos em mobilização e em gestão de relações interpessoais. A liderança comunitária deve apresentar poder de persuasão para mobilizar todos em torno de um objetivo comum.

Atividades:
1) Identificar as expectativas do interessados;
2) Promover a mobilização em torno do objetivo comum;
3) Fimar o compromisso e a participação dos interessados, por meio de um processo formal de inscrição;

OK Limpar Aplicar Cancelar Ajuda

Fonte: Elaborado pelo autor

Para que a definição do problema seja robusta, é preciso representar o problema a partir de uma visão plural. Não apenas porque as outras sejam diferentes, mas porque a realidade de cada um é constituída também da visão que outros têm da mesma realidade. A realidade é o conjunto de visões que dela se têm, é a linguagem de quem a fala, é a sua presença no conjunto das visões.