

UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA SOFT SYSTEMS METHODOLOGY À MCDA-C

André Andrade Longaray ^{a*}, Leonardo Ensslin ^b, John Robert Mackness ^c

^a*Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Brasil*

^b*Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Brasil*

^c*Lancaster University Management School in Lancaster, Inglaterra*

Resumo

Este estudo apresenta uma proposta de integração da Soft Systems Methodology (SSM) à Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C). A MCDA-C é uma metodologia de apoio à decisão que se operacionaliza por meio das fases de Estruturação, Avaliação e Elaboração das Recomendações. Já a SSM é uma abordagem soft da pesquisa operacional que se destaca dentre outras técnicas por sua instrumentalização. Este trabalho, de cunho teórico-metodológico, descreve a incorporação da SSM como a abordagem soft, na fase de estruturação da MCDA-C.

Palavras-Chave: MCDA-C; SSM, Métodos Multicritérios

Abstract

This study presents the integration of Soft Systems Methodology (SSM) to the Constructivist MultiCriteria Decision Aid (MCDA-C). The MCDA-C is a methodology to support the decision maker through the stages of Structuring, Evaluation and development of Recommendations. Already SSM is an approach of soft operations research that stands out among other techniques for their exploitation. This paper, from a theoretical-methodological proposes the merger of SSM as a soft approach in structuring phase of the MCDA-C.

Key- Words: MCDA-C; SSM, MultiCriteria Methods

*Autor para correspondência: e-mail: longaray@yahoo.com.br

1. Introdução

O processo de apoio à decisão sob a ótica da MCDA-C é operacionalizado por meio de três fases (ROY, 2005). São elas, a fase de estruturação, a fase de avaliação e a fase de elaboração das recomendações.

A fase de **estruturação** da metodologia MCDA-C tem por objetivo principal o entendimento do problema e do contexto onde ele se insere. Para alcançar tal objetivo, a etapa de estruturação é subdividida em três passos: o uso de uma abordagem *soft* de estruturação; o enquadramento do processo decisório e a construção da árvore dos pontos de vistas fundamentais; e a construção dos descritores (ENSSLIN et al., 2010).

Fazendo uso do método do critério único de síntese, a fase de **avaliação** da MCDA-C se desenvolve em três etapas: a etapa de construção do modelo multicritério; a etapa de avaliação local e global das ações; e, a etapa de análise dos resultados (LONGARAY, CAPRARIO e ENSSLIN, 2010).

Na fase de elaboração das **recomendações**, o pesquisador objetiva identificar possíveis ações que venham ajudar o decisor a melhorar seu sentimento em relação à situação percebida como problemática. Essas ações são específicas e particulares a cada caso.

Quanto à SSM, essa articula o processo de estruturação do contexto decisório por meio de um aprendizado organizado sobre a situação problemática. Esse aprendizado leva à deliberação de ações a serem tomadas para provocar melhoria na situação. Esse processo se dá por meio de sete estágios distintos: 1 – entrar com a situação considerada problemática; 2 – expressar a situação problemática; 3 – formular as definições raiz do sistema; 4 - construir modelos conceituais dos sistemas explicados nas definições-raiz; 5 - comparar modelos com ações do mundo real; 6 – definir possíveis mudanças que sejam desejáveis e realizáveis; e 7 – tomar ações que melhorem a situação problemática.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

A proposta de integração da *Soft Systems Methodology* à MCDA-C aqui apresentada tem por objetivo demonstrar a incorporação da SSM como abordagem *soft*, na fase de estruturação da metodologia de apoio à decisão. A Figura 1 representa essa integração.

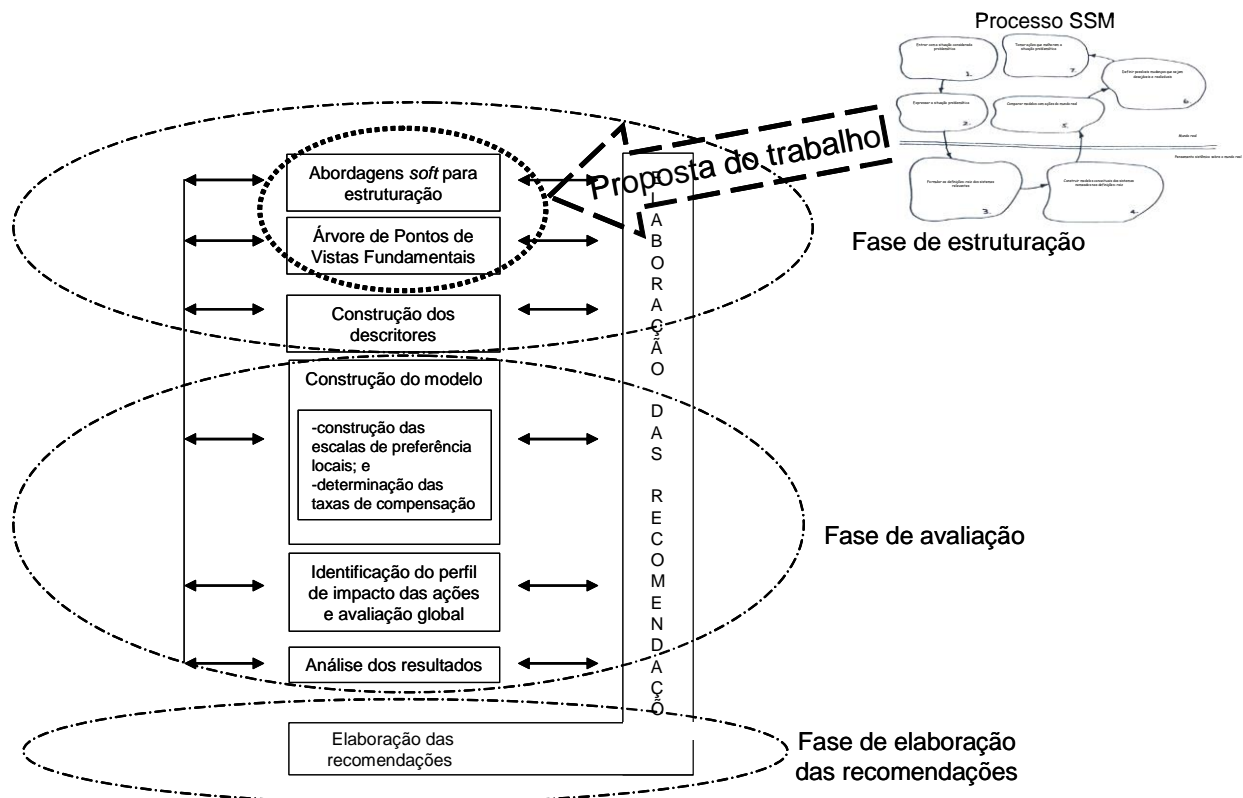


Figura 1: proposta de integração da SSM à MCDA-C

Na busca pela consecução deste objetivo, este artigo está dividido em quatro seções. Estabelecido o marco introdutório, a seção dois discorre sobre o processo de operacionalização da SSM como abordagem *soft* de estruturação. A seção três estabelece a transição dos sistemas conceituais da SSM para a estrutura hierárquica do modelo multicritério. A seção quatro descreve, a título de ilustração, um exemplo de aplicação da proposta. Por fim, a seção cinco estabelece as considerações finais a respeito da proposição teórico-metodológica deste artigo.

2. Operacionalização da SSM como abordagem soft à MCDA-C

A operacionalização do processo SSM proposta utiliza os mesmos estágios da estrutura básica de sete estágios de Checkland (1981), distribuídas em duas dimensões, a do mundo real e a do pensamento sistêmico sobre o mundo real. Em cada estágio incorpora aspectos práticos que proporcionam uma melhor compreensão do processo *Soft Systems Methodology* como um todo. Discorre-se, então, sobre cada um dos estágios do processo SSM proposto, localizando-os quanto à dimensão em que se enquadram.

Nesse sentido, o processo SSM tem início na dimensão do mundo real. Nesta dimensão, todas as ações e análises são feitas com base na situação real e no contexto em que está inserida. Os dois primeiros estágios do processo SSM proposto incluem-se nela.

DIMENSÃO DO MUNDO REAL

1 – Entrar com a situação considerada problemática

Este estágio se configura no reconhecimento, por parte de um indivíduo ou grupo de pessoas, de uma situação por ele vivenciada, que pode ser melhorada.

O decisor desenvolve um sentimento de insatisfação em relação a uma determinada situação, mas tem dificuldades em delimitar seu problema em função do mundo real ser extremamente complexo e confuso, com uma infinidade de eventos ocorrendo simultaneamente.

A complexidade diz respeito aos aspectos que estão presentes nos eventos do mundo real e que podem ser assim explicados:

- dimensão dos problemas - uma situação problemática, na maioria das vezes, engloba alguns problemas e relaciona-se com outros de mesmo nível de importância, ao mesmo tempo em que compõe um problema mais abrangente (HAMMOND, KEENEY e RAIFFA, 1999);

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

- paradoxo da informação - o número excessivo de informações existentes e disponíveis, e a forma desorganizada e sem critérios com que se expandem (MCGEE e PRUSAK, 1994);
- múltiplos interesses envolvidos - no mundo real, os problemas são decorrentes de ações, tomadas ou não, por um ou mais indivíduos envolvidos no contexto, na tentativa da manutenção de seus interesses (VICKERS, 1995); e
- dinâmica do contexto - o cenário em que os problemas ocorrem não é estático. O mesmo problema de ontem, se for percebido hoje, apresentará características diferentes.

Quanto à confusão, ela está ligada à capacidade humana em lidar com a complexidade do mundo. Os fatores que a caracterizam são:

- limitação humana - refere-se à limitação que as pessoas têm em processar, de forma simultânea, um número elevado de informações (MILLER, 1956);
- restrição de tempo - as pessoas têm um número elevado de relações a serem administradas ao mesmo tempo, o que impede, em certas situações, um exame aprofundado daquilo que lhe causa desconforto; e
- falta de conhecimento - é impossível ao ser humano ter o domínio de conhecimento, ainda que superficial, para examinar todas as situações problemáticas com as quais se defronta.

Na Figura 02 ilustra-se o primeiro estágio do processo SSM, destacando-se os aspectos que devem ser considerados pelo decisor quando da percepção da situação problemática.

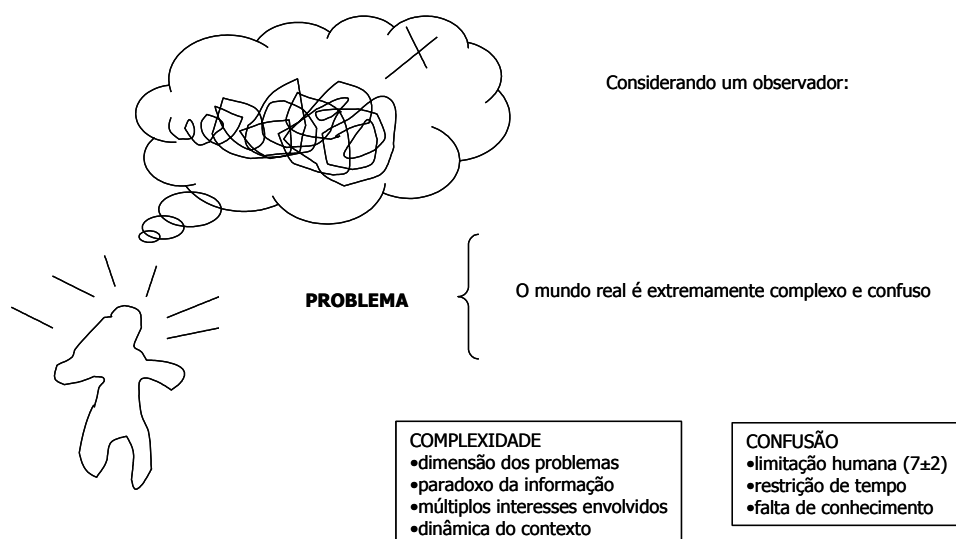


Figura 02: percepção de uma situação problemática

A primeira fase do processo se resume, então, à constatação por parte do decisor, dos aspectos que tornam a situação real por ele percebida complexa e confusa. Esses níveis de complexidade e confusão diminuirão à medida que se aprende sobre o problema e expõe-se esse aprendizado de forma organizada (LONGARAY, 2007).

A relevância deste estágio está em ajudar o decisor a visualizar o quanto difícil pode ser o processo de resolução de um problema e que abordagens *soft*, como a SSM, irão auxiliá-lo no entendimento e organização desse problema. Obtida tal conscientização, pode-se passar para o segundo estágio do processo.

2 – Expressar a situação problemática

O uso da representação pictórica tem como meta permitir a exploração do contexto decisório, orientar a discussão inicial e promover maior compreensão do problema, por meio de uma ilustração construída pelo facilitador e legitimada pelo decisor, como sendo a representação de seu entendimento a respeito da situação considerada problemática.

A construção da *rich picture* requer, preliminarmente, a realização de dois processos de análise sugeridos por Checkland (1981). Um deles examina a estrutura, o processo e o clima da situação. O outro faz uma análise ampla do contexto, em termos da intervenção (análise 1), dos aspectos sociais (análise 2) e dos aspectos políticos (análise 3).

No que se refere ao primeiro dos processos, o facilitador deve solicitar ao decisor que fale, da forma que mais lhe convir (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999):

- da estrutura da situação - plano físico, hierarquia de poder, estrutura e padrões formais e informais de comunicações;
- do processo da situação - atividades básicas de decidir fazer algo, fazê-lo, monitorar como está sendo feito e quais são seus efeitos externos, bem como as ações corretivas apropriadas; e
- do clima da situação - relação entre estrutura e processo, cuja análise consiste em tentar capturar as atitudes das pessoas em relação à situação.

Quanto ao outro processo, de natureza mais abrangente, cabe ao facilitador identificar junto ao decisor (CHECKLAND e SCHOLLES, 1999):

- análise 1 - quem seria atingido com a intervenção na situação problemática (quem faz o papel de cliente); quem assume a condução da intervenção (solucionador do problema); e, quem pode parar ou extinguir a intervenção (detentor do problema);
- análise 2 - o sistema social em termos de papéis, normas e valores, que são evidenciados na situação problemática. Nela, os papéis são as posições sociais que as pessoas ocupam, podendo ser institucionais ou comportamentais; normas são os comportamentos esperados ou usuais dentro do contexto; e valores são os padrões locais usados para julgar as normas das pessoas; e
- análise 3 - o sistema político que existe sobre o contexto problemático. A compreensão dos diferentes interesses que atuam sobre a situação e como esses poderiam ser acomodados.

Com a realização dos dois conjuntos de análises, têm-se condições de elaborar a representação pictórica inicial do problema, em um processo interativo entre decisor e facilitador, como expõe-se na Figura 03.

Tomando por base as informações obtidas do decisor, o facilitador procura expressar a situação problemática e o contexto em que ela está inserida em uma forma gráfica. Feito o primeiro esboço da *rich picture*, o facilitador deve submetê-lo ao decisor, para que esse o legitime como aquilo que entende como sendo o problema, ou aponte possíveis divergências ou distorções que devam ser corrigidas.

O estágio 2 encerra-se no momento em que o decisor assumir a *rich picture* como sua representação legítima do problema. No entanto, deve-se salientar que, à medida que o processo de construção do modelo *soft* tem seu prosseguimento, novas análises e *rich pictures* poderão emergir.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

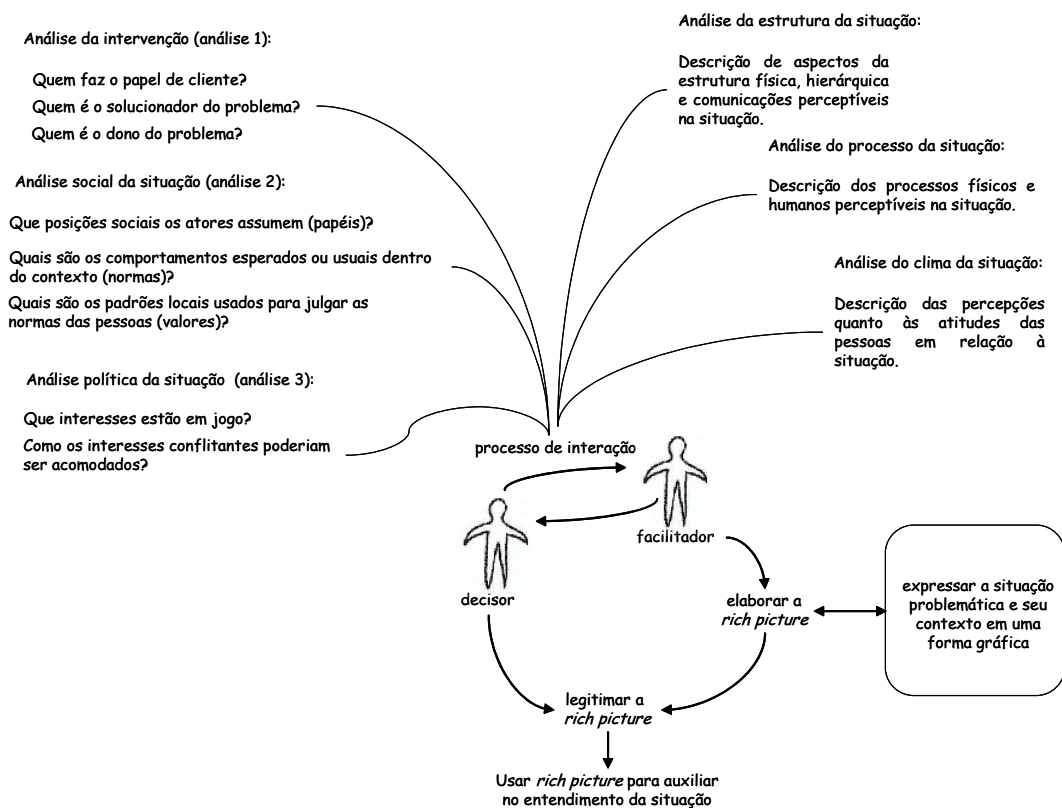


Figura 03: processo de construção de uma rich picture

Os próximos dois estágios do processo ocorrem na dimensão do pensamento sistêmico. Em termos práticos, isso significa abstrair-se do mundo real, para que, em uma perspectiva abrangente e integrada do contexto (sistêmica), possam ser geradas possíveis ações para melhoria da situação, sem impor restrições de nenhuma natureza. Em última instância, toda e qualquer ideia que, na percepção do decisor, tenha potencialidade para promover a performance do contexto deve ser avaliada.

DIMENSÃO DO PENSAMENTO SISTÊMICO

3 – Formular as definições raiz do sistema

No estágio 3 do processo SSM, três passos devem ser desencadeados, respectivamente: a identificação dos sistemas relevantes, a formulação do conjunto de

definições-raiz para cada um desses, e a expressão da T (transformação) que ocorre ao nível individual de uma definição-raiz (DR).

a) Identificação dos sistemas relevantes

A identificação dos sistemas relevantes se refere ao reconhecimento, na situação problemática, de um grupo de preocupações que sejam importantes para o decisor. Deve ser feita tomando por base as análises do estágio 2 do processo SSM e a *rich picture* que delas emerge.

Inicialmente, o facilitador deve auxiliar o decisor a listar suas preocupações, incentivando-o a relacionar tudo que lhe causa sentimento de insatisfação naquela situação. Em um segundo momento, o facilitador reunirá em grupos as preocupações apontadas pelo decisor, segundo um critério de afinidade entre elas. Junto ao decisor, o facilitador verificará se cada grupo é composto de preocupações semelhantes. Por fim, o decisor expressará um nome para cada um dos conjuntos, que melhor os represente, atividade que Checkland e Scholes (1999) chamam de “nominar os sistemas relevantes”.

b) Formulação do conjunto de definições-raiz para cada sistema relevante nominado

Neste passo, todos os sistemas relevantes terão, individualmente, seu conjunto de definições-raiz formuladas. Para cada uma das preocupações que fazem parte de determinado sistema relevante haverá uma definição-raiz correspondente.

Usando o mnemônico CATWOE e a lógica PQR, o facilitador estabelece as definições-raiz e as legitima junto ao decisor.

O mnemônico CATWOE se origina das iniciais dos seguintes termos (CHECKLAND e SCHOLES, 1999):

- *Customers* - o beneficiário ou vítima do resultado do sistema, podendo ser um

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

indivíduo, diversas pessoas, ou grupos;

- *Actors* - em qualquer sistema existem pessoas que realizam uma ou mais atividades dentro do sistema;
- *Transformation* - este é o núcleo do sistema no qual entradas são transformadas em saídas;
- *Weltanschauung* - usualmente assumida em uma maneira tácita, a visão de mundo representa a perspectiva ou ponto de vista que dá sentido à definição-raiz em desenvolvimento;
- *Owner* - indivíduo ou grupo de pessoas que tem o poder de modificar ou mesmo acabar com o sistema; e
- *Environmental constraints* - restrições legais, físicas ou éticas impostas pelo ambiente externo ao sistema.

Checkland e Scholes (1999) expõem que, para melhor enunciar uma DR, pode-se acrescentar, além do mnemônico CATWOE, o emprego da lógica PQR. Usar essa lógica consiste em pensar uma definição-raiz nos seguintes termos: um sistema para fazer P por meio de Q, com vistas a alcançar R; em que P significa “o quê” fazer, Q expressa “como” fazer, e R exprime “por que” fazer.

Na perspectiva de Mackness (2002), a lógica PQR é um instrumento que visa auxiliar o investigador a descrever uma definição-raiz, evidenciando sua localização nos níveis hierárquicos (subsistema, sistema e sistema abrangente), bem como sua T (transformação).

Na hierarquia da SSM, subsistema, sistema e sistema abrangente são termos relativos. A escolha é feita pelo observador. Portanto, em uma hierarquia de 5 níveis, por exemplo, se o nível 3 é o sistema para determinado observador, o nível 4 é o sistema abrangente e o nível 2, o subsistema (CHECKLAND e SCHOLES, 1999).

c) Expressão da T de cada definição-raiz

O que se pretende neste passo é garantir que a T de cada uma das definições-raiz (expressa no CATWOE) esteja clara e coerente aos desejos do decisor. A fim de evidenciá-la, o facilitador pode usar algum tipo de artifício gráfico, como o mostrado na Figura 04.

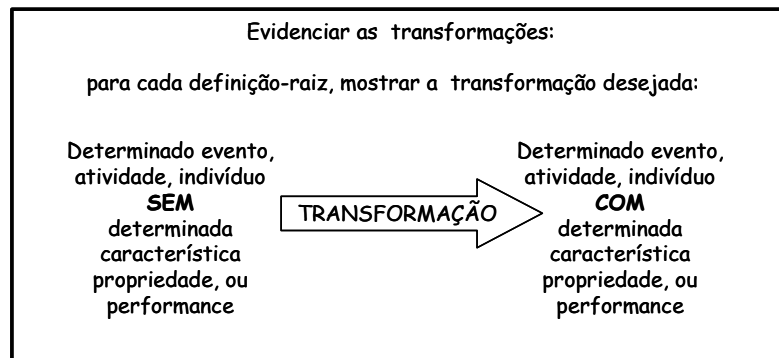


Figura 04: forma gráfica para evidenciar a T

Realizada a atividade de determinação de cada uma das transformações dos sistemas relevantes, conclui-se o estágio 3 do processo SSM. Na Figura 05 visualiza-se a sequência em que os passos deste estágio desencadeiam-se, bem como os procedimentos que os caracterizam.

a) Identificar os sistemas relevantes:

Com base nas análises promovidas no estágio 2 e na *rich picture* construída, gerar uma lista de preocupações e agrupá-las por critério de afinidade. Definir um rótulo para cada agrupamento.



b) Formular os conjuntos de definições-raiz para cada sistema relevante

Usando a lógica PQR e o mnemônico CATWOE, formular a definição-raiz de cada preocupação componente de um determinado sistema relevante.

c) Evidenciar as transformações:

para cada definição-raiz, mostrar a transformação desejada:

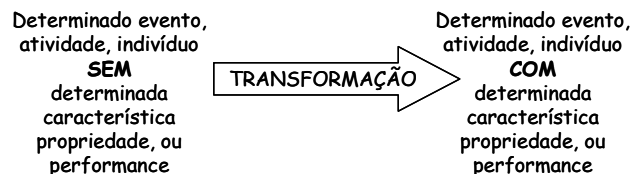


Figura 05: desencadeamento dos passos para a formulação de definições-raiz

Desse modo, a partir do momento em que o facilitador obtém, de forma clara e objetiva, todas as transformações que na concepção do decisor, poderiam modificar seu sentimento de insatisfação quanto às preocupações identificadas, pode-se, então, passar para o estágio de construção dos modelos conceituais.

4 – Construir modelos conceituais dos sistemas explicados nas definições-raiz

O segundo estágio que se insere na dimensão do pensamento sistêmico sobre o mundo real é o de construção dos modelos conceituais para os sistemas relevantes. A elaboração desses requer, inicialmente, que sejam definidos os níveis de sistema abrangente, sistema e subsistema. Identificada a camada sistêmica, o desencadeamento do processo de construção do sistema segue uma estrutura sistemática.

a) Definição da camada sistêmica

Retomando as bases da abordagem, Checkland e Scholes (1999) mencionam que na hierarquia da SSM, subsistema, sistema e sistema abrangente, são termos relativos. A escolha deve ser feita pelo observador.

Checkland e Scholes (1999) ressaltam, entretanto, que a T invariavelmente localiza-se no nível de sistema. As atividades que contribuem para fazer a T estão no nível dos subsistemas. Quanto ao sistema abrangente, está no nível em que o “O” descrito no CATWOE pode parar a T. Na correspondência à lógica PQR, o sistema está em P, o subsistema em Q e o sistema abrangente em R (MACKNESS, 2002).

A estrutura hierárquica ou de camadas no pensamento sistêmico, supondo-se um único observador, pode ser representada como na Figura 06.

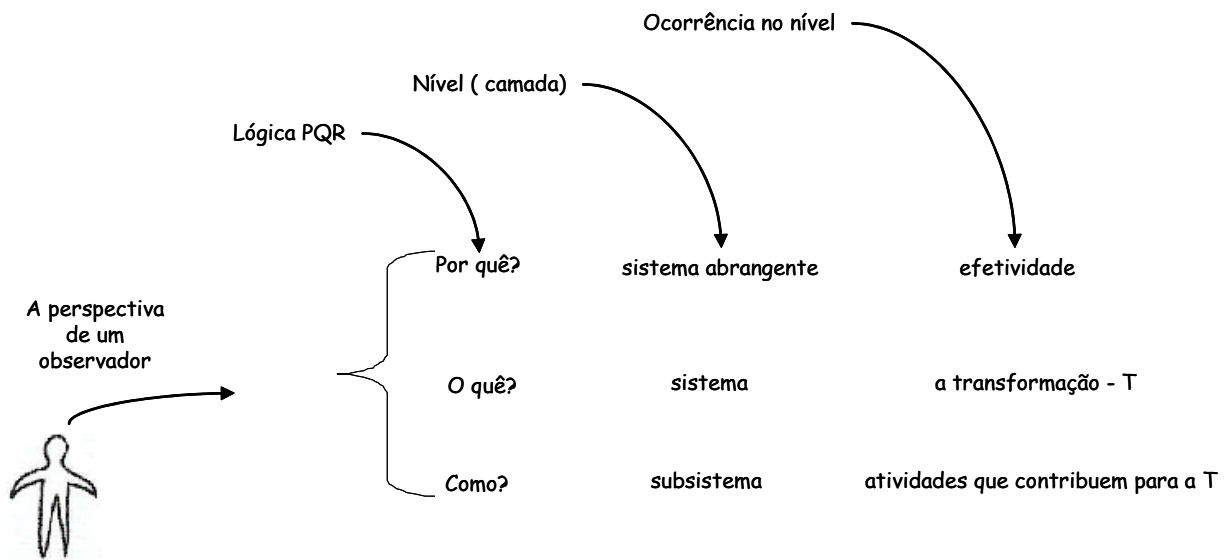


Figura 06: camadas dos sistemas no pensamento sistêmico

A hierarquização em camadas pode ser feita a partir do estabelecimento da associação de cada um dos aspectos estruturais da definição-raiz (lógica PQR), ao seu correspondente nível sistêmico.

Com a definição das camadas hierárquicas, pode-se passar à construção dos sistemas, que é operacionalizada por meio de nove passos que orientam os procedimentos a serem tomados no desenvolvimento dos modelos conceituais para cada uma das transformações de um sistema relevante.

b) Construção do sistema

Estabelecidas as definições-raiz dos sistemas relevantes e a camada em que se situam as transformações, a construção do modelo conceitual ao nível de sistema assume um caráter “sistemático”. Sua sequência é descrita a seguir:

- (1) identificar a transformação a ser gerada;
- (2) listar um pequeno número de verbos que descrevam a maioria das atividades necessárias ao sistema;
- (3) desde que possa ser justificado pela definição-raiz, agrupar as atividades por critério de similaridade;

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

- (4) conectar as atividades e grupos de atividades por flechas que indiquem a dependência lógica;
- (5) quando necessário, indicar os fluxos que são essenciais ao sistema, diferenciando-os da dependência lógica;
- (6) estabelecer uma atividade única de saída, na qual todos os agrupamentos de atividades lógicas e fluxos estejam a ela conectados;
- (7) apontar na atividade de saída, as possíveis ações que representem o resultado da transformação;
- (8) estabelecer as fronteiras do sistema, circundando o fluxo de atividades desenvolvidas;
- e
- (9) acrescentar as atividades de definição dos critérios de eficiência e eficácia, monitoração e tomada de medidas corretivas.

Na Figura 07 representa-se os nove passos descritos para a construção do modelo conceitual ao nível de sistema. Ao lado da descrição de cada um dos passos, apresenta-se uma exemplificação sumária de como o mesmo é operacionalizado.

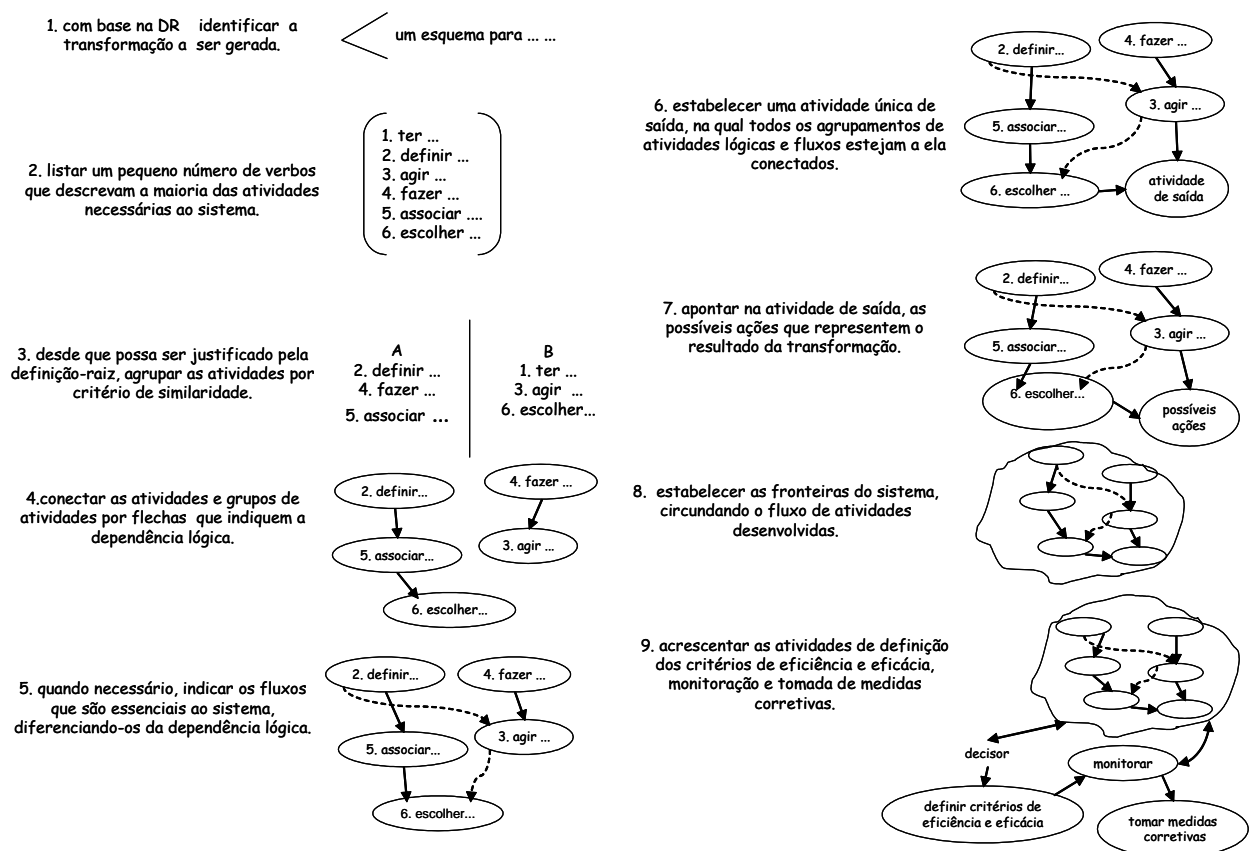


Figura 07: nove passos na construção do sistema da Transformação

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

No passo inicial, identificação da T a ser gerada pelo sistema, tem-se o rótulo que explica o que trata a transformação. Um exemplo de rótulo para uma determinada transformação, poderia ser “um esquema para ter bom ambiente de trabalho”.

No segundo passo do processo de elaboração do sistema, deve-se listar um pequeno número de verbos para as atividades da T. Verbos como “ter...”, “definir...”, “agir...”, “fazer...”, “associar...”, “escolher...”, podem auxiliar o facilitador na definição das atividades.

O terceiro passo focaliza o agrupamento das atividades da T por critério de afinidade. Isto pode se feito através da identificação das atividades semelhantes e a listagem dessas, em grupos. Na Figura 07, admitiu-se que existem dois agrupamentos, A e B, de atividades similares.

O quarto e quinto passos dizem respeito às formas pelas quais as atividades da T podem ser conectadas. A primeira delas (quarto passo) se dá pela dependência lógica existente entre duas atividades. Sua relação é estabelecida por meio de uma flecha que liga a atividade predecessora à atividade subsequente. Na Figura 07, verifica-se que as atividades “2. definir...” e “5. associar...” estão logicamente associadas. Por sua vez, a atividade “5. associar...” está conectada à atividade “6. escolher...”.

A outra forma de associação (quinto passo) ocorre quando existem fluxos de atividades essenciais ao sistema, que não sejam necessariamente lógicos. Na Figura 07, assume-se que as atividades “2. definir...”, “3. agir...” e “6. escolher...”, embora não estejam logicamente conectadas, são dependentes umas das outras, no processo de transformação.

No sexto passo uma única atividade de saída para o sistema é fixada. Na Figura 07, observa-se que todas as atividades e fluxos do sistema convergem para a atividade de saída. O sétimo passo da construção do sistema é a citação, na atividade de saída, das ações que resultam do processo de transformação.

O oitavo passo corresponde à delimitação do sistema. Como mostrado na Figura 07, usualmente, o estabelecimento das fronteiras do sistema é realizado pela circunscrição de seu fluxo de atividades.

No nono passo, são adicionadas ao sistema as atividades de monitoração e controle. Verifica-se, na Figura 07, que o decisor define os critérios de eficiência e eficácia para o sistema. Para que se possa identificar se o sistema está atendendo esses critérios, a atividade de monitoração é acrescida a ele. Por fim, à atividade de monitoração soma-se a atividade de tomar medidas corretivas, acionada quando algo no sistema está fora dos critérios definidos.

Como já demonstrado no marco teórico, a mensuração do critério de efetividade ocorre no nível de sistema abrangente, do qual o sistema da transformação é apenas uma parte. Quanto aos demais E's (estética e ética), esses critérios não serão incorporados nos sistemas propostos, devendo, entretanto, serem analisados pelo decisor e facilitador quando da proposição de possíveis ações potenciais para melhorar a situação.

Em suma, a construção dos modelos conceituais se resume à definição da camada hierárquica em que ocorre a transformação (T) de uma definição-raiz, e à elaboração do sistema da T propriamente dito, por meio de um processo lógico composto de nove passos bem definidos.

Os estágios 5, 6 e 7 do processo SSM proposto ocorrem na dimensão do mundo real. Parte-se, nesta fase, para o confronto dos modelos conceituais dos sistemas das T com a situação real, na tentativa de estabelecer as mudanças que efetivamente poderão ser instauradas.

DIMENSÃO DO MUNDO REAL

5 – Comparar modelos com ações do mundo real

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

O estágio 5 do processo SSM proposto consiste na comparação entre os modelos conceituais (para cada uma das transformações) e a contextualização da situação problemática (feita através das análises de estrutura, processo e clima da situação, mais as análises 1, 2 e 3, além da representação pictórica).

No marco teórico foram apresentadas as técnicas de comparação sugeridas por Checkland e Scholes (1999), das quais essa proposta coaduna:

- emprego dos modelos conceituais como fonte de questões para apoiar na investigação;
- confronto de eventos do passado com os modelos conceituais;
- comparação direta dos modelos conceituais com a realidade; e
- superposição de modelos conceituais com modelos construídos da situação.

Um aperfeiçoamento, contudo, pode ser feito neste estágio. O processo de comparação tem como resultado uma quantidade significativa de informações, sendo relevante ao decisor e ao facilitador ter um instrumento que permita dispor delas em uma forma organizada.

Propõe-se, então, o uso de um quadro comparativo, aos moldes do Quadro 01, em que são listados os modelos conceituais de um sistema relevante.

Comparação do modelos conceituais com o mundo real							
Modelos conceituais do sistema relevante <i>n</i>						Contexto decisório	
Definição-raiz (a, b,... n)	Transformações (T _i)	Atividades de cada T (A _i)	Ações (A _ç _i)	Medida de eficiência (E _i)	Medida de eficácia (E ₂)	Realizável? (Sim/Não)	Necessita de ajustes? (Sim/Não)
a	T _a	A ₁ T _a , A ₂ T _a ... A _n T _a	A _ç ₁ T _a , A _ç ₂ T _a ... A _ç _n T _a	E _{1a}	E _{2a}	S/N	S/N
b	T _b	A ₁ T _b , A ₂ T _b ... A _n T _b	A _ç ₁ T _b , A _ç ₂ T _b ... A _ç _n T _b	E _{1b}	E _{2b}	S/N	S/N
.
.
.
n	T _n	A ₁ T _n , A ₂ T _n ... A _n T _n	A _ç ₁ T _n , A _ç ₂ T _n ... A _ç _n T _n	E _{1n}	E _{2n}	S/N	S/N

Quadro 01: comparação entre os modelos conceituais e a situação real

Nele são discriminadas as definições-raiz, suas respectivas T, as atividades de cada T, as ações possíveis e as medidas de eficiência e eficácia. Ao lado das colunas dos E's encontram-se duas colunas, que fazem a conexão com o mundo real. Nas colunas “realizável?” e “necessita de ajustes?” aponta-se se as ações são operacionalizáveis e quais seriam as possíveis adequações para sua implementação.

6 – Definir possíveis mudanças que sejam desejáveis e realizáveis

Este estágio utiliza todo o conhecimento gerado e organizado nos estágios anteriores do processo SSM para verificar quais das ações resultantes dos modelos conceituais das Ts, e entendidas como passíveis de serem implementadas na situação são sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.

Ações sistemicamente desejáveis são aquelas geradas pelos modelos conceituais no estágio 4 do processo, identificadas como operacional e tecnicamente viáveis no estágio 5, cuja implantação na situação real é desejada pelo decisor.

Ações culturalmente realizáveis são aquelas sistemicamente desejáveis que são aceitas pelos demais atores do contexto decisional, não ferindo nenhum valor ou regra tácita do grupo social, tanto formal quanto informal, nem criando conflito de interesses. Para esse exame, sugere-se recorrer, também, às análises realizadas no estágio 2 do processo SSM.

Na Figura 08 ilustra-se o estágio 6 do processo SSM proposto. Por ela, pretende-se enfatizar a necessidade do estabelecimento de um processo de amplo debate neste estágio do processo SSM.

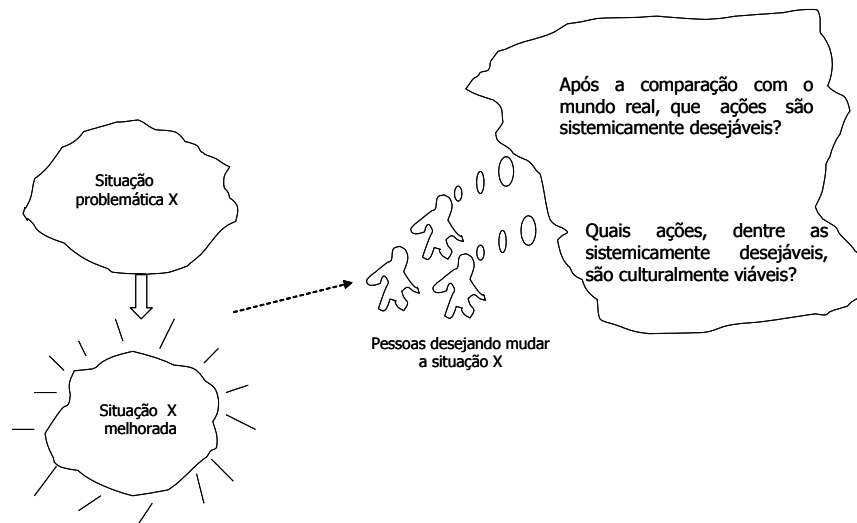


Figura 08: definição das mudanças desejáveis e realizáveis
Adaptado de Checkland e Scholes (1999, p. A30).

O decisor deve, conjuntamente com o facilitador, procurar identificar como as ações sistemicamente desejáveis seriam aceitas pelos agidos no processo decisório. Deve também, verificar as implicações que as mesmas poderiam vir a ter no ambiente externo ao contexto da situação problemática.

7 – Tomar ações que melhorem a situação problemática

No sétimo estágio do processo original descrito por Checkland e Scholes (1999), as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis são implementadas.

A presente proposta, entretanto, considera que os procedimentos realizados até este momento referem-se à representação e compreensão da situação problemática, ou seja, o primeiro passo da etapa de estruturação na metodologia MCDA-C, o uso de uma abordagem *soft*.

Isso exposto finaliza-se a contextualização e apresentação do modelo *soft*.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

Na Figura 09 ilustra-se o processo SSM proposto. Nela fica evidenciado o caráter cíclico da abordagem, por meio das flechas que indicam o inter-relacionamento dos estágios. Visualiza-se, ainda, a linha divisória que delimita os estágios que ocorrem na dimensão do mundo real daqueles desenvolvidos na dimensão do pensamento sistêmico.

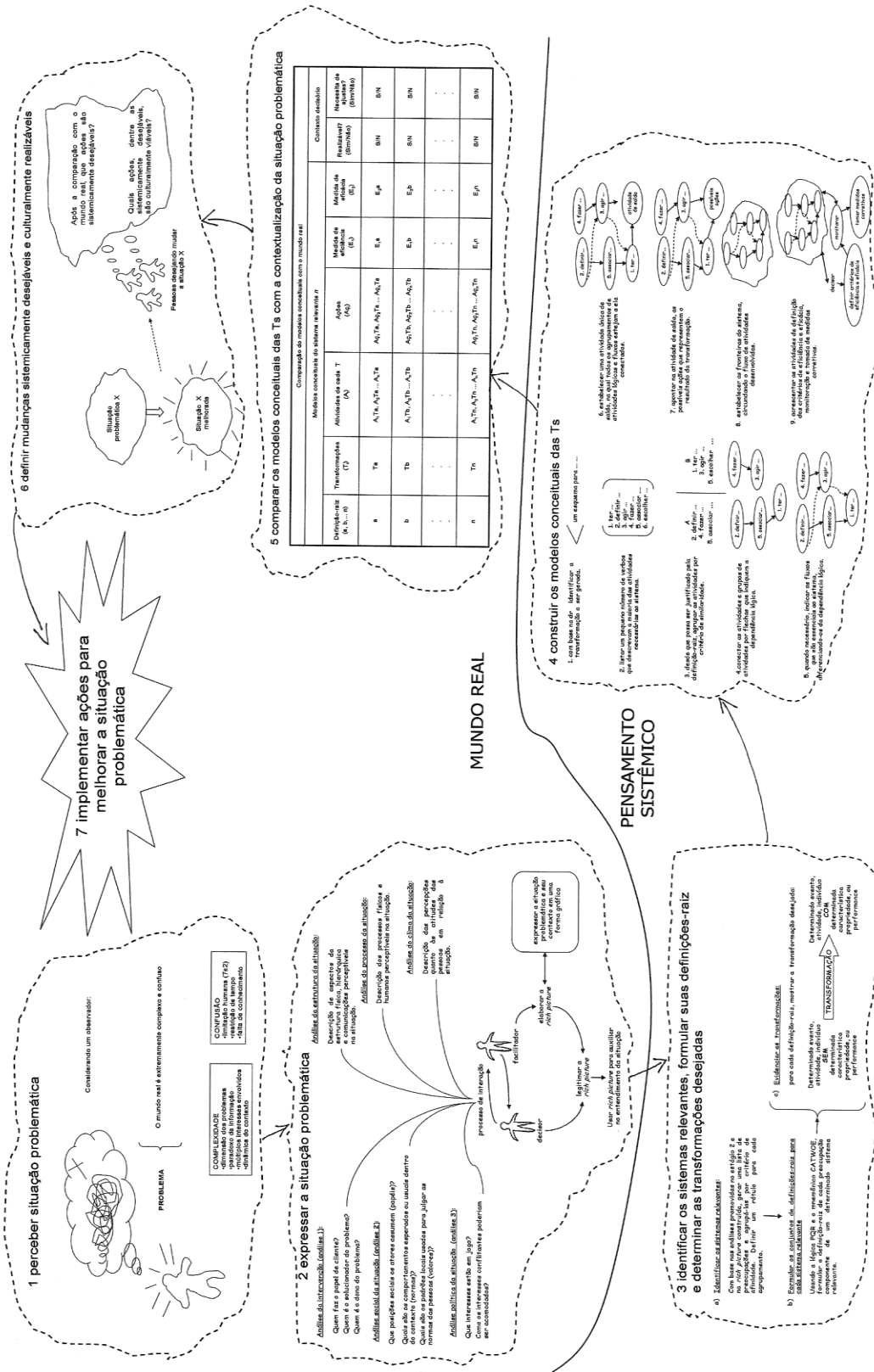


Figura 09: resumo da abordagem SSM proposta

3. Transição do modelo soft para a estrutura hierárquica de critérios da MCDA-C

Na MCDA-C, a construção da árvore dos pontos de vistas fundamentais (PVFs) é decorrência da transição da estrutura que representa o entendimento obtido pelo uso da abordagem *soft*, expresso por meio de um modelo *soft* (e.g., mapas cognitivos ou os modelos conceituais da SSM), para uma estrutura que torne mais explícitos os critérios que deverão ser levados em consideração quando da avaliação das ações, o modelo multicritério.

Tal transição não ocorre de forma automática. Como o modelo resultante do emprego da abordagem *soft* tem estrutura diferente da estrutura do modelo multicritério, faz-se necessário realizar a passagem de uma para outra. A essa transferência denomina-se enquadramento do processo decisório (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001; LONGARAY e ENSSLIN, 2013).

De acordo com Keeney (1992), realizar o enquadramento significa delinear um quadro (*frame*) do processo decisório no qual constem os objetivos estratégicos dos decisores (projetados nos pontos de vistas fundamentais) e o conjunto de todas as ações possíveis para atingir esses objetivos (ações potenciais).

No que tange aos PVFs, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 127) assim os enunciam:

os pontos de vistas fundamentais são aqueles aspectos considerados, por pelo menos um dos decisores, como fundamentais para avaliar as ações potenciais. Eles explicitam os valores que os decisores consideram importantes naquele contexto e, ao mesmo tempo, definem as características (propriedades) das ações que são de interesse dos decisores. Os PVFs constituem-se nos eixos de avaliação do problema.

Nesse panorama, uma ação é, de acordo com Roy (1996, p. 42), “a representação de uma eventual contribuição para a decisão global, suscetível, face ao estado de avanço do

processo de decisão, de ser tomada de forma autônoma, e de servir de ponto de aplicação à atividade de apoio à decisão”.

As ações, como mencionam Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), podem ser categorizadas sob diferentes critérios. Diante disso, aqui são apresentadas as classificações sugeridas pelos referidos autores. Para esses, o subsistema de ações do processo de apoio à decisão é composto de ações que podem ser distintas entre reais e fictícias, globais e fragmentadas, e potenciais.

Conforme Roy (1996), as ações reais são aquelas advindas de um projeto completamente desenvolvido, que pode ser colocado em prática. No que se relaciona às ações fictícias, este tipo de ação corresponde a um projeto idealizado, incompleto ou mesmo hipotético.

Sob outro enfoque, uma ação global é aquela que é exclusiva de todas as outras ações introduzidas no modelo multicritério quando de sua avaliação. Possui equivalência ao conceito de alternativa utilizado na pesquisa operacional tradicional. Quanto à ação fragmentada, ela é apenas uma parte da ação global que não foi especificada completamente (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001).

Em relação às ações potenciais, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) estabelecem que elas podem ser, tanto ações reais quanto fictícias, avaliadas por ao menos um decisor, como um projeto no qual a implementação pode ser razoavelmente prevista.

De acordo com os autores, “é sobre o conjunto de ações potenciais que o processo de apoio à decisão ocorrerá” (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001, p. 65).

Objetivando uma melhor compreensão do processo de enquadramento, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) expõem, como pode ser visto na Figura 10, o quadro de um processo decisório e seu conjunto de ações.

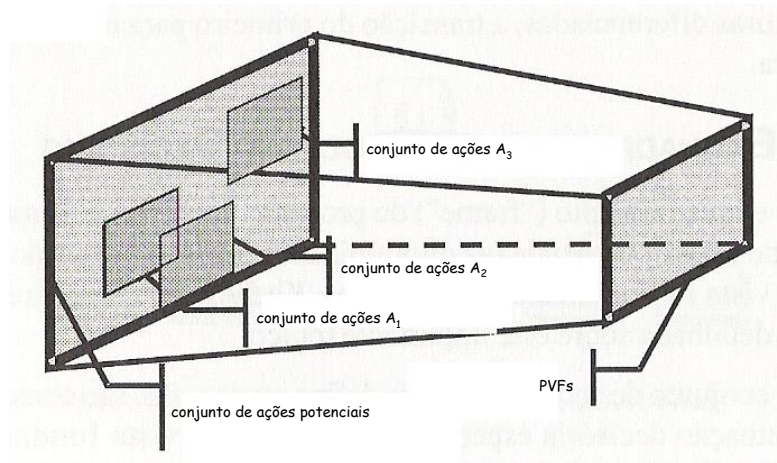


Figura 10: quadro de um processo decisório e os conjuntos de ações
Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 128).

Pela análise da Figura 10, é possível observar os três conjuntos de ações (A_1 , A_2 e A_3), que podem ser mutuamente exclusivos, como é o caso de A_1 e A_3 , ou compartilhar as mesmas ações, como é o caso de A_1 e A_2 .

Sob um enfoque mais abrangente, a Figura 11 representa o processo decisório em um contexto em nível estratégico.

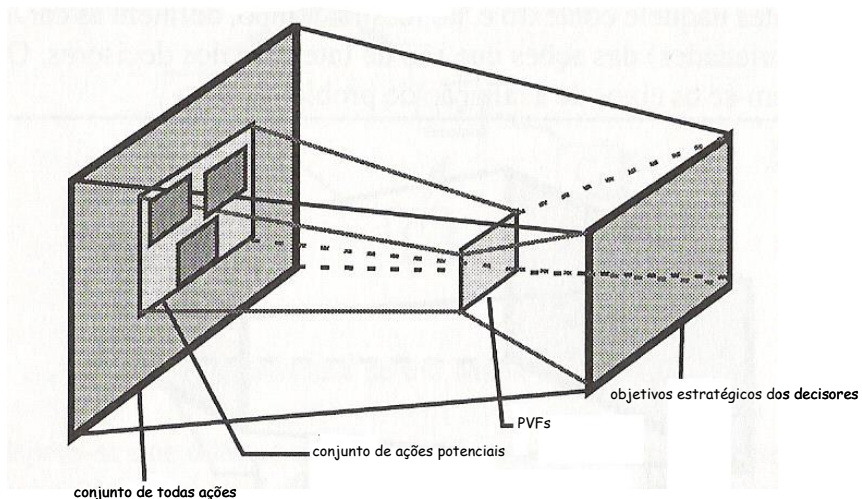


Figura 11: processo decisório em sua perspectiva ampla
Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 128).

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

No quadro externo da Figura 11, tem-se em um dos lados o conjunto de todas as ações disponíveis aos decisores e, do outro, seus objetivos estratégicos. No quadro interno, estão os PVFs que podem ser alcançados por meio do conjunto de ações potenciais.

Para Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), os objetivos estratégicos projetam-se nos PVFs a serem considerados em dada situação. Os PVFs, por sua vez, delimitam o conjunto de ações potenciais, dentro do conjunto de todas as ações disponíveis.

O conjunto de ações potenciais é, então, formado por um subconjunto de todas as ações disponíveis no contexto decisório.

Em termos práticos, o enquadramento é operacionalizado por meio de quatro etapas, todas fundamentadas na análise dos agrupamentos de aspectos que conformam as áreas de preocupação do modelo *soft*, que têm por objetivo determinar:

- (1) onde estão localizados os aspectos que expressam ideias relacionadas aos objetivos estratégicos dos decisores;
- (2) onde estão posicionados os aspectos que exprimam ideias associadas às ações potenciais do problema;
- (3) em uma busca na estrutura hierárquica do modelo *soft*, aqueles aspectos que expressam ideias relacionadas aos candidatos a PVFs do decisor naquele contexto decisional; e
- (4) a família de pontos de vistas fundamentais do processo decisório.

As etapas 1 e 2 desse processo ocorrem pela análise direta no modelo *soft* e pela discussão a partir dela gerada, em que, além dos aspectos já mencionados, emergem os valores e julgamentos dos decisores.

No que diz respeito à etapa 3, algumas importantes considerações devem ser feitas. Para que um ponto de vista seja efetivamente considerado fundamental, é necessário que uma série de propriedades sejam obedecidas. De acordo com elas, um candidato a PVF deve ser (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO e NORONHA, 2001, p.141-143):

- essencial - o PVF deve representar um aspecto que seja de consequências fundamentalmente importantes segundo os objetivos estratégicos do decisor;

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

- controlável - o PVF deve representar um aspecto que seja influenciado apenas pelas ações potenciais em questão;
- completo - o conjunto de PVFs deve incluir todos os aspectos considerados como fundamentais pelos decisores;
- mensurável - o PVF permite especificar, com a menor ambiguidade possível, a performance das ações potenciais, segundo os aspectos considerados fundamentais pelos decisores;
- operacional - o PVF possibilita coletar as informações requeridas sobre a performance das ações potenciais, dentro do tempo disponível e com um esforço viável;
- isolável - o PVF permite a análise de um aspecto fundamental de forma independente com relação aos demais aspectos do conjunto;
- não-redundante - o conjunto de PVFs não deve levar em conta o mesmo aspecto mais de uma vez;
- conciso - o número de aspectos considerados pelo conjunto de PVFs deve ser o mínimo necessário para modelar de forma adequada, segundo a visão dos decisores do problema; e
- compreensível - o PVF deve ter seu significado claro para os decisores, permitindo a geração e comunicação de ideias.

Quanto à etapa 4, Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) mencionam que a família de pontos de vistas fundamentais é formada pelo conjunto de candidatos a pontos de vistas fundamentais que atende às propriedades anteriormente descritas, exceção feita à propriedade de isolabilidade, que só pode ser testada quando da construção dos descritores.

Com a definição da família de pontos de vistas fundamentais (etapa 4 do processo de enquadramento), considera-se o enquadramento finalizado. Parte-se, então, para a elaboração da árvore de PVFs ou, como também é chamada, a estrutura arborescente do processo decisório. Nesse contexto, o entendimento de que a abordagem de Checkland e Scholes (1999) corresponde ao primeiro passo da fase de estruturação da MCDA-C está baseado no fato de que a SSM não permite medir o desempenho das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, nem estabelecer qual delas terá maior impacto sobre a situação problemática.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

Admitindo-se, com base no referencial teórico apresentado, que um sistema relevante da SSM equivale a uma área de interesse na MCDA-C, e que as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis correspondem aos pontos de vista elementares (PVEs), pode-se inferir que é possível medir a performance dessas ações (LONGARAY, 2004).

O que se propõe, neste momento, é a transposição do modelo *soft* de definição, organização e representação do problema, construído ao longo dos sete estágios apresentados na seção dois deste trabalho, para a metodologia multicritério adotada.

Para tanto, o que deve ser feito é a transição do modelo *soft* da SSM para a estrutura arborescente. Na realização dessa transição, o que necessita ser observado é a forma pela qual o enquadramento do processo decisório ocorre nas duas abordagens.

Nesse sentido, a *Soft Systems Methodology* enquadra os modelos gerados pelo pensamento sistêmico em uma estrutura de camadas (*layers*). Quanto à MCDA-C, a mesma emprega o enquadramento de Keeney (1992). Tomando como referência os pressupostos de cada um dos processos de enquadramento (SSM e MCDA-C), é possível propor o alinhamento, ou conexão, entre as duas abordagens, à semelhança do exposto na Figura 12.

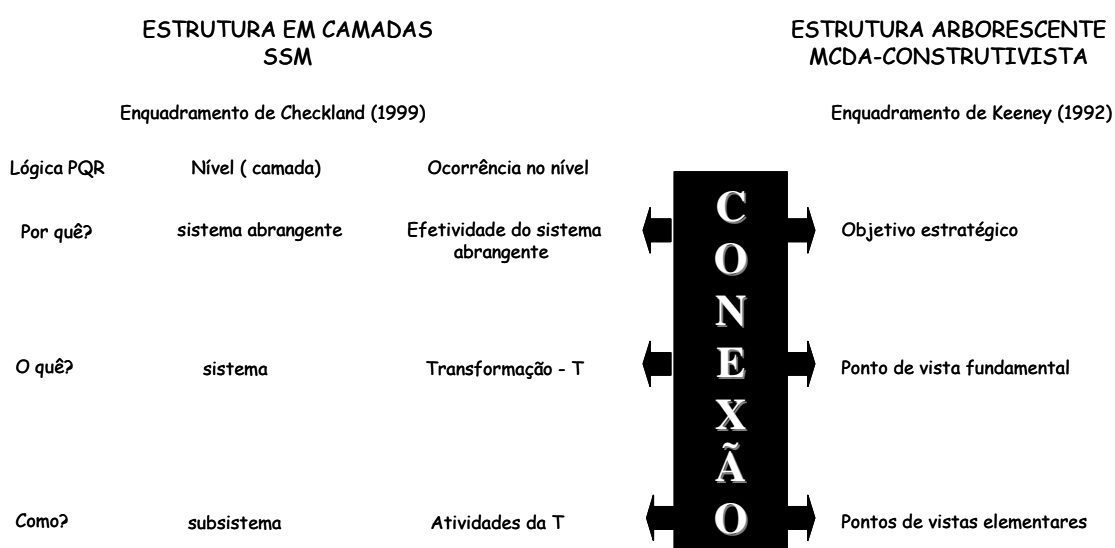


Figura 12: alinhamento entre o enquadramento SSM e MCDA-C

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

Observa-se que no nível superior da SSM está o alcance da efetividade do sistema abrangente, isto é, a contribuição do conjunto das Ts, em longo prazo, para a meta estratégica do decisor na situação. Nesse mesmo nível, no lado oposto (MCDA-C), está um objetivo estratégico, formado pelo conjunto de pontos de vista fundamentais (PVFs).

No nível intermediário, tem-se na SSM a T, que é a essência do processo, e que define “o que” deve ser feito para atender aos objetivos do decisor, balizando as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis.

Da mesma forma, na MCDA-C, os PVFs definem as características e propriedades das ações que são de interesse do decisor.

O nível inferior explicita, na SSM, as atividades que contribuem para o alcance da T. Na MCDA-C, o mesmo nível é composto dos PVEs, que são desdobramentos do PVF para que esse possa ser efetivamente operacionalizado.

Feitas essas considerações, verifica-se que a conexão proposta é viável de ser estabelecida, levando-se em conta a proximidade das ideias postuladas pelas duas formas de enquadramento.

Identificados os níveis hierárquicos aos quais os sistemas SSM se equivalem à MCDA-C, a estrutura arborescente do modelo multicritério pode ser construída pela associação descrita na Figura 13.

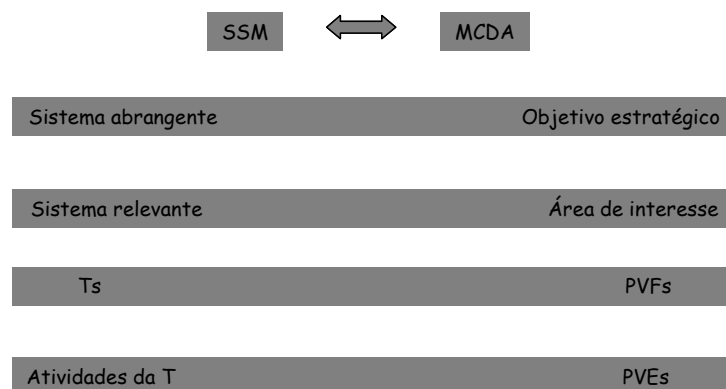


Figura 13: transição do modelo soft para a estrutura arborescente

Consolidada a transição do modelo *soft* para a estruturação arborescente, a integração da *Soft Systems Methodology* à metodologia MCDA-C está concluída. Os procedimentos a serem tomados, para dar continuidade ao processo de apoio à decisão, são os mesmos descritos na metodologia MCDA-C tradicional.

4. Ilustração da proposta

Esta seção tem por objetivo ilustrar o emprego do modelo teórico-metodológico de integração da SSM à MCDA-C proposto pelos autores.

O exemplo em foco trata do processo de desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para auxiliar um paciente do sexo feminino com stress (decisora) a identificar oportunidades para melhorar sua qualidade de vida (LONGARAY, ENSSLIN e MACKNESS, 2005).

Inicialmente, utilizando a SSM, os pesquisadores elaboraram o modelo *soft* da decisora, composto da *rich picture* do contexto decisório, da lista de preocupações, dos modelos conceituais, do mapa das transformações (Ts) e da lista de possíveis ações desejáveis e realizáveis

A figura 14 apresenta a lista de preocupações identificadas pela decisora em seu contexto decisório com base na análise e legitimação da *rich picture* do contexto decisório.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

LISTA DE PREOCUPAÇÕES DA DECISORA	
SISTEMA RELEVANTE	PREOCUPAÇÕES COMPONENTES
saúde física	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais 12. ter boa estética
saúde mental	01. ter controle emocional 07. ter boa capacidade cerebral
harmonia no lar	06. compartilhar as tarefas do lar 08. administrar tempo no lar
convívio com o marido	03. ter vida em comum com o marido 02. ter equilíbrio sentimental 04. ter metas afetivas
conforto material	09. ter aspirações profissionais 15. ter aspirações econômicas
Produtividade	14. administrar tempo no trabalho 05. ter controle da situação no setor em que trabalha
harmonia no trabalho	13. ter bom convívio com colegas 10. ter bom convívio com chefe

Figura 14: lista de preocupações da decisora

Na coluna da direita da figura 14 é possível identificar as preocupações que a decisora definiu como sendo as de maior relevância para sua situação problemática, já agrupadas por critério de afinidade. Na coluna da esquerda, tem-se o nome dado pela decisora para cada conjunto de preocupações, que Checkland e Scholes (1999) chamam de sistemas relevantes.

Estabelecidos os sistemas relevantes, a etapa subsequente da construção do modelo soft foi o desenvolvimento dos quadros com as definições raiz e os CATWOE para cada um desses sistemas. A figura 15 expõe, a título de exemplificação, o quadro desenvolvido para o sistema relevante “saúde física”.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

SISTEMA RELEVANTE <i>saúde física</i>		
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as possibilidades de manutenção de um bom funcionamento dos órgãos vitais, agindo preventivamente, de forma a melhorar a saúde física e contribuir para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora
	A	decisora, profissionais da área médica
	T	desenvolver doenças que afetem sistemas nervoso, cardíaco e hormonal ↓ não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal
	W	problemas em órgãos como o coração, comprometem a qualidade e expectativa de vida
	O	decisora
	E	família, trabalho
DEFINIÇÃO-RAIZ	CATWOE	
<p><u>Preocupação:</u> 12. ter boa estética</p> <p><u>DR:</u> um esquema para apreciar as oportunidades de alcançar uma boa estética, investindo em cuidados com o corpo, que incrementem a saúde física e auxiliem a decisora a levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	C	decisora
	A	decisora, profissionais da área esportiva e médica
	T	não estar satisfeita com seu corpo ↓ ficar satisfeita com seu corpo
	W	decisora sentir-se bonita aumenta auto-estima
	O	decisora
	E	trabalho, estudo, afazeres do lar

Figura 15: definições raiz e CATWOE para o sistema relevante “saúde física”

O passo seguinte foi a construção dos modelos conceituais para cada sistema relevante, levando em conta os quadros com as root definitions e os CATWOE.

Buscando um modo gráfico que facilitasse a visualização dos sistemas e das informações que subsidiam sua elaboração, desenvolveu-se uma planilha, aos moldes do que apresenta Mackness (2002), para ser utilizada como guia na construção de cada modelo conceitual. Nela são preenchidos o sistema relevante, a preocupação cujo modelo conceitual será construído, o CATWOE identificando que transformação (T) deve ocorrer, bem como as camadas sistêmicas.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

A figura 16 demonstra a planilha de apoio para a construção do modelo conceitual da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”, do sistema relevante “saúde física”.

<p>SISTEMA RELEVANTE: <i>Saúde física</i></p> <p>PREOCUPAÇÃO: 11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</p> <p>DEFINIÇÃO-RAIZ (DR): um esquema para apreciar as possibilidades de manutenção de um bom funcionamento dos órgãos vitais, agindo preventivamente, de forma a melhorar a saúde física e contribuir para a decisora levar uma vida sem <i>stress</i>.</p>	<p style="text-align: center;">CATWOE:</p> <p>C →decisora A →decisora, profissionais da área médica T →desenvolver doenças que afetem sistemas nervoso, cardíaco e hormonal ► não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal W →problemas em órgãos como o coração, comprometem a qualidade e expectativa de vida O →decisora E →família, trabalho</p>										
<p>MODELO CONCEITUAL</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Camadas</th> </tr> <tr> <th>Lógica PQR</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Por quê? (sistema abrangente)</td> <td>levar uma vida sem <i>stress</i></td> </tr> <tr> <td>O quê? (sistema)</td> <td>11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais</td> </tr> <tr> <td>Como? (subsistema)</td> <td>PREVENIR doenças nos órgãos vitais</td> </tr> </tbody> </table> <p>E₁= adoção de comportamento regrado e acompanhamento médico regular E₂= não desenvolver doenças dos sistemas nervoso, cardíaco e hormonal</p>		Camadas		Lógica PQR	Descrição	Por quê? (sistema abrangente)	levar uma vida sem <i>stress</i>	O quê? (sistema)	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais	Como? (subsistema)	PREVENIR doenças nos órgãos vitais
Camadas											
Lógica PQR	Descrição										
Por quê? (sistema abrangente)	levar uma vida sem <i>stress</i>										
O quê? (sistema)	11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais										
Como? (subsistema)	PREVENIR doenças nos órgãos vitais										

Figura 16: planilha de apoio para a construção do modelo conceitual “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

O passo seguinte foi construir, efetivamente, cada um dos modelos conceituais. Para tanto, foram seguidos os passos sugeridos por Checkland e Scholes (1999). A figura 17 apresenta o modelo conceitual da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”.

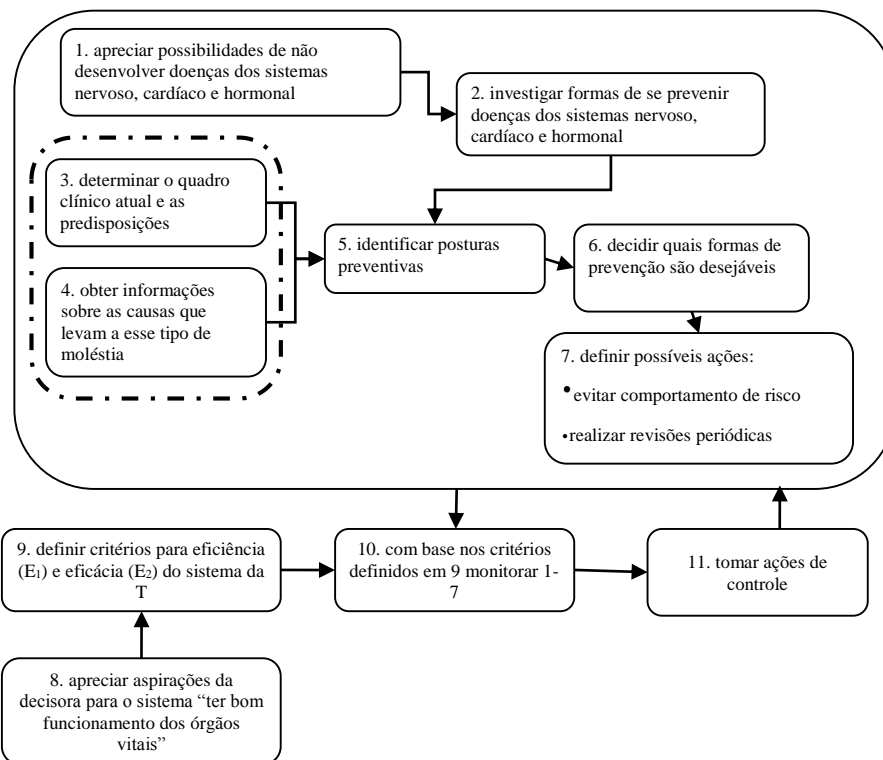


Figura 17: modelo conceitual da preocupação “11. ter bom funcionamento dos órgãos vitais”

A utilização dos quadros para a elaboração das definições-raiz e CATWOE das preocupações dos sistemas relevantes podem induzir o decisor, de certa forma, a pensar isoladamente sobre cada uma das transformações (T).

Entretanto, é indubitavelmente desejável que se tenha a ideia de como o conjunto das transformações (T) poderão auxiliar o decisor a perseguir sua meta maior em relação a situação problemática em questão.

Isso levou os autores à construção de um mapa das Ts para o problema da decisora, conforme pode ser observado na Figura 18.

O procedimento inicial para a criação do mapa consistiu na representação de todas as Ts, expressas em forma de flecha, aos moldes do que foi exposto na Figura 04 deste trabalho. Em um segundo momento, realizou-se o agrupamento das transformações (T) de acordo com

os sistemas relevantes que as originaram. Reitera-se, que essas informações foram extraídas dos quadros das definições-raiz e CATWOE das preocupações identificadas pela decisora.

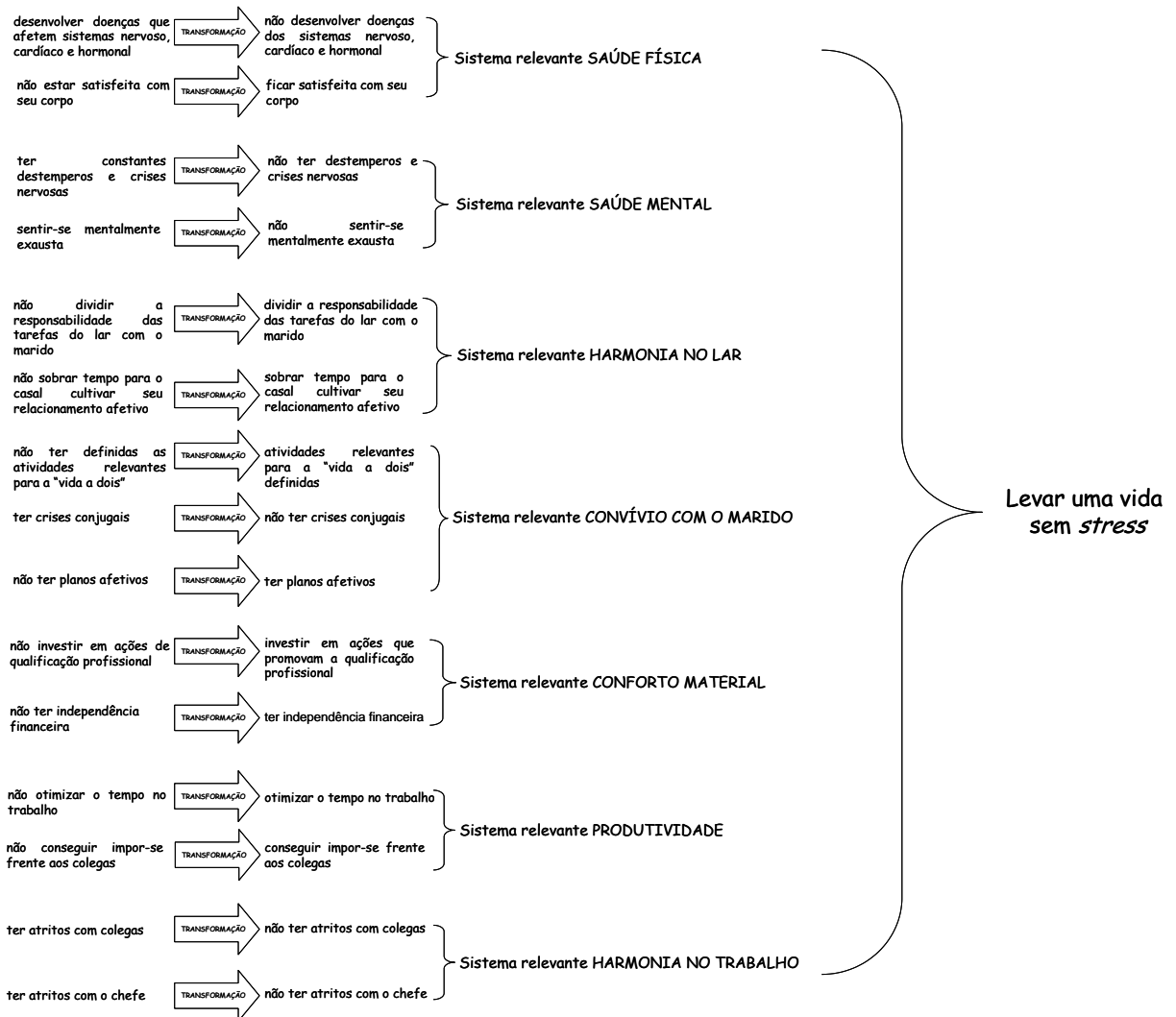


Figura 18: mapa das transformações para o processo de apoio à decisão “levar uma vida sem stress”

Com o mapa das Ts estabelecido, o próximo passo foi a verificação de quais das possíveis ações identificadas nos modelos conceituais (dimensão do mundo sistêmico) poderiam ser colocadas em prática pela decisora (dimensão do mundo real).

Com a determinação por parte da decisora, sobre quais ações eram desejáveis e ao mesmo tempo, factíveis, os pesquisadores procederam a transição do modelo soft para a estrutura hierárquica de critérios.

A transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente no presente caso ilustrativo ocorreu aos moldes do que foi prescrito na proposta. Tomando por base o entendimento sobre o alinhamento entre o enquadramento SSM e a MCDA-C, exposto na Figura 12, e a associação desses, demonstrada na Figura 13, desencadeou-se a elaboração da árvore em duas etapas.

Na primeira delas, utilizou-se o mapa das transformações construído para o processo de apoio à decisão “levar uma vida sem *stress*” (Figura 18), a fim de estabelecer a relação entre o sistema abrangente, os sistemas relevantes e as Ts da SSM, com o objetivo estratégico, as áreas de interesse e os PVFs da MCDA-C. A relação estabelecida é apresentada na Figura 19.

Pela Figura 19 pode-se visualizar o mapa das Ts disposto graficamente ao pé da página e, em um rebatimento perpendicular à sua direita, a estrutura arborescente dele transposta. Verifica-se que foi feita a conexão entre as camadas dos dois enquadramentos (mapa e árvore) por meio de linhas tracejadas que indicam a similaridade entre os níveis hierárquicos do sistema abrangente, sistemas relevantes e as Ts da SSM, com o objetivo estratégico, as áreas de interesse e os PVFs da MCDA-C.

Por meio da Figura 19 percebe-se que o que seria chamado de sistema abrangente na SSM, neste caso específico, o sistema abrangente “levar uma vida sem *stress*”, equipara-se hierarquicamente ao chamado objetivo estratégico no enquadramento MCDA-C.

Finalizando a descrição da primeira etapa da transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente, a Figura 19 expõe a equivalência entre o enquadramento dos sistemas das Ts das preocupações da SSM e os PVFs da MCDA-C. Tanto um quanto outro instrumento tem por fim evidenciar os aspectos fundamentais a serem explorados no processo de apoio à decisão.

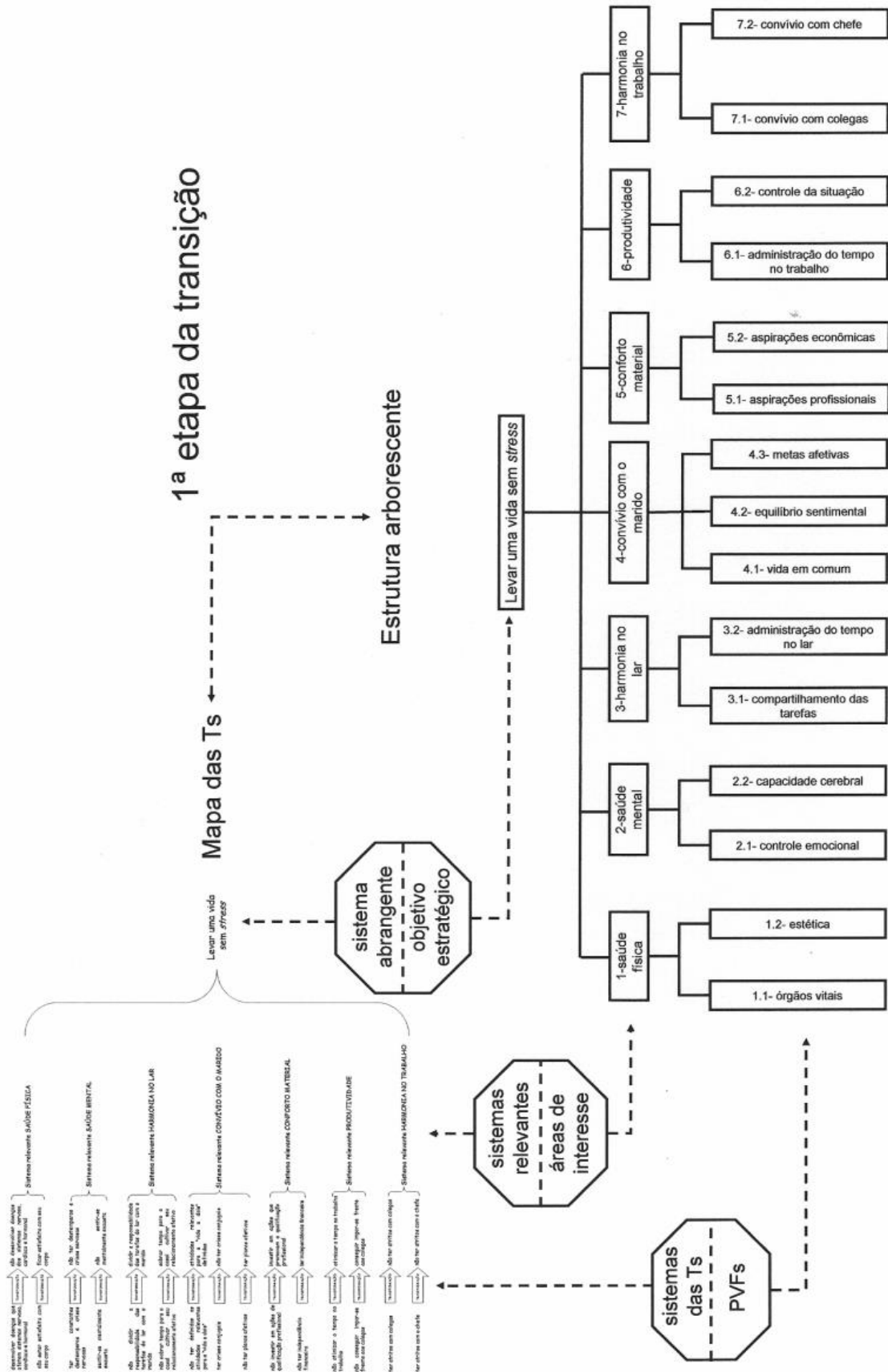


Figura 19: primeira etapa da transição do modelo soft para estrutura arborescente

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

A segunda etapa da transição do modelo *soft* para a estrutura arborescente ocorreu com o acréscimo à árvore, das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis de cada uma das Ts obtidas no decorrer dos estágios 4, 5 e 6 do ciclo SSM.

Esse procedimento se justifica pelo fato das ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis serem definidas por Checkland e Scholes (1999) como o resultado do subsistema das atividades que operacionalizam o alcance das Ts. Usando-se a lógica associativa aplicada na equivalência entre Ts e PVFs, os PVEs estariam ao mesmo nível hierárquico dessas ações, isto é, um nível abaixo dos PVFs.

Conforme pode ser visto na Figura 20, a camada hierárquica imediatamente inferior à que apresenta os PVFs na estrutura arborescente corresponde ao nível em que estão listadas as ações sistemicamente desejáveis e culturalmente realizáveis, distribuídas de acordo com as Ts que as originaram.

No nível mais inferior da estrutura arborescente estão os subPVEs que, quando necessário, são utilizados para melhor explicar um PVE. Como exemplo, na Figura 20, a ação sistemicamente desejável e culturalmente realizável “promover sentimentos do casal”, representada na árvore pelo PVE 4.3.2 – sentimentos do casal, é operacionalizada pelos subPVEs 4.3.2.1 – tempo para o casal e 4.3.2.2 – atividades românticas.

Visualizando a Figura 20 é possível verificar, ainda, a enumeração de todos os critérios e subcritérios da estrutura arborescente criada, a fim de proporcionar uma melhor organização, localização e ordenamento dos aspectos componentes da árvore.

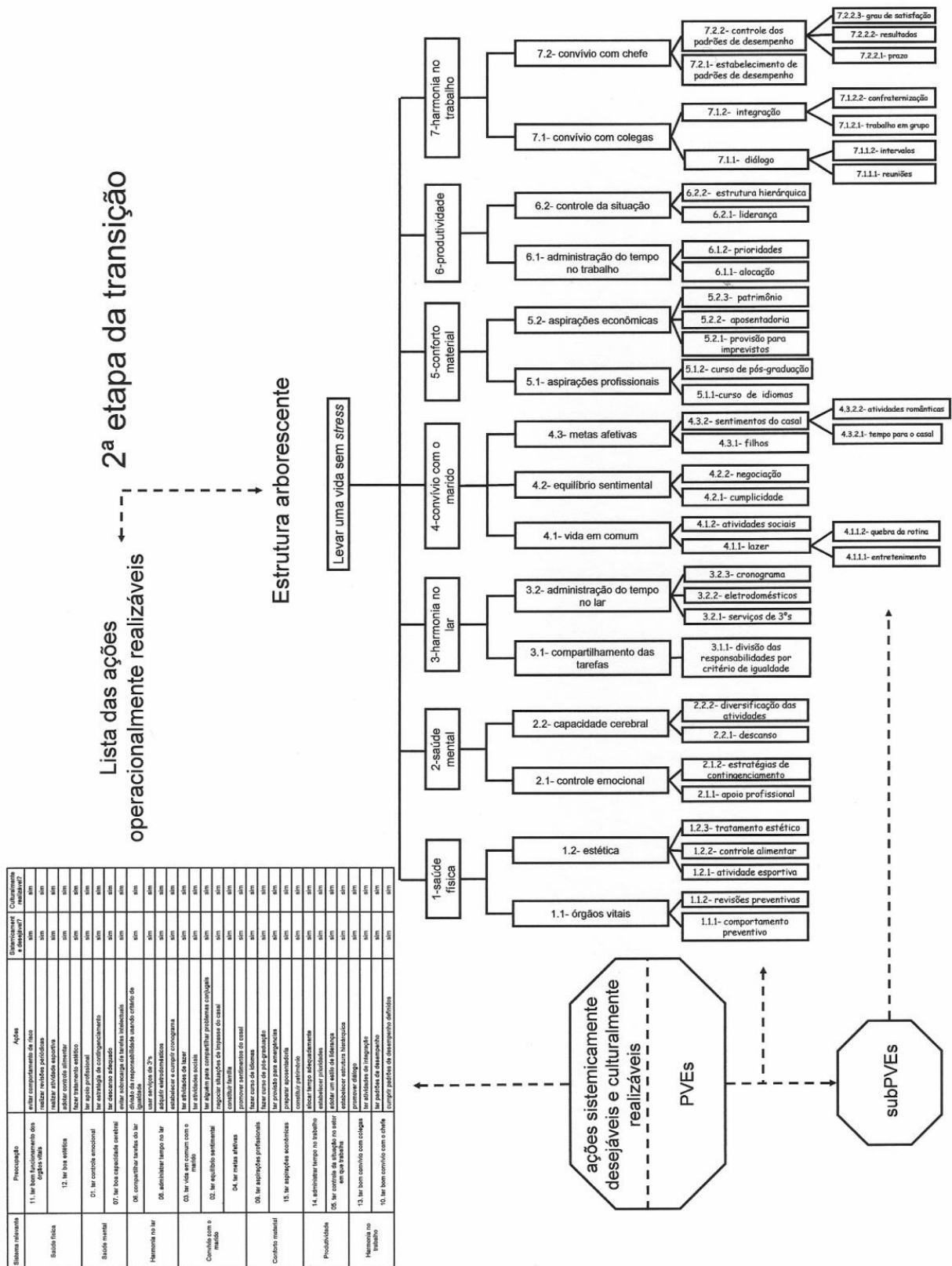


Figura 20: segunda etapa da transição do modelo soft para estrutura arborescente

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

Por fim, a Figura 21 expõe a estrutura arborescente em sua forma final. Desse modo, deu-se por encerrado o processo de transição do modelo *soft* construído para a árvore de critérios.

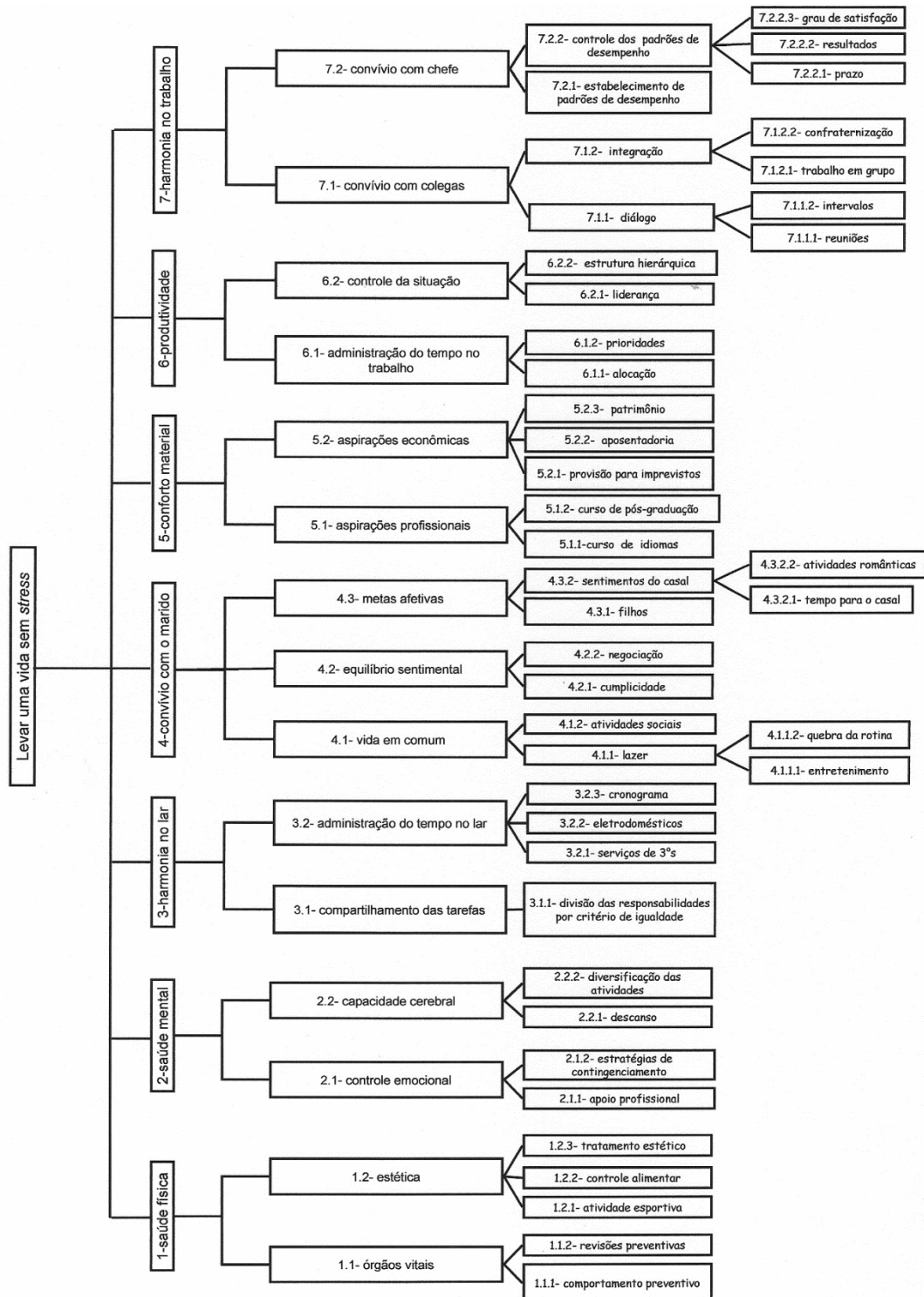


Figura 21: estrutura arborescente para a situação problemática “levar uma vida sem stress”

Tendo sido estabelecida a transição do modelo *soft* para uma estrutura arborescente, encerra-se a ilustração da proposta de integração da SSM à MCDA-C.

5. Considerações Finais

O presente trabalho descreveu a proposta de integração da SSM à MCDA-C. Ela foi exposta em dois momentos. No primeiro deles, foram descritos os procedimentos para operacionalização da SSM como uma abordagem *soft* à MCDA-C. Na sequência, delineou-se o processo de transição do modelo *soft* da SSM para a estrutura arborescente, completando a integração à MCDA-C.

A operacionalização da *Soft Systems Methodology* foi contextualizada em sete estágios, nas dimensões do mundo real e sistêmica. Incorporando procedimentos de todas as fases evolutivas da SSM, procurou-se estabelecer um encadeamento das ideias, em que a sequência dos estágios foi aliada ao avanço gradual na exposição do conteúdo.

O processo de transição do modelo *soft*, para a metodologia condutora da proposta, a MCDA-C, também foi demonstrado. Com base no enquadramento do processo decisório, circunstanciou o alinhamento entre as duas abordagens, fazendo transparecer suas conexões.

Por fim, a equivalência entre sistemas relevantes e áreas de interesse, transformações (T) e pontos de vistas fundamentais (PVFs), atividades contributivas para a transformação e pontos de vistas elementares (PVEs), ficou evidenciada em uma associação à estrutura arborescente.

Com a operacionalização do processo SSM, como abordagem *soft* de estruturação à metodologia MCDA-C, e a determinação da forma pela qual se dá a transição da estrutura do modelo *soft* para a estrutura arborescente, completa-se a integração proposta.

Agradecimentos

Agradecemos aos avaliadores anônimos pelas importantes correções e sugestões que contribuíram para o aprimoramento do trabalho.

Referências

- Checkland, P. (1981). *System Thinking, System Practice*. New York: Wiley.
- Checkland, P. Soft Systems Methodology. In: ROSENHEAD, J. *Rational analysis for a problematic world: problems structuring methods for complexity, uncertainty, and conflict*. (1989). Chichester: John Wiley and Sons, p. 71–100.
- Checkland, P. & Scholes, J. (1999). *Soft Systems Methodology in Action: include a 30 years retrospective*. Wiley, New York.
- Ensslin, L.; Giffhorn, Ensslin, S. R.; Petri, S. M. & Vianna, William, B. (2010). Avaliação de desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia multicritério de apoio à decisão – construtivista. *Pesquisa Operacional*, 30, 125-152
- Ensslin, L.; Montibeller, G.N. & Noronha, S.M. (2001). *Apoio à Decisão: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas*. Insular, Florianópolis.
- Hammond, J. S.; Keeney, R.; Raiffa, H (1999). *Decisões inteligentes: como avaliar alternativas e tomar a melhor decisão*. Rio de Janeiro: Campus.
- Keeney, R.L. (1992). *Value-focused thinking: a path to creative decision making*. Harvard University Press, London.
- Longaray, A., A. (2004). Estruturação de situações problemáticas baseada na integração da Soft Systems Methodology e da MCDA-Construtivista. Universidade Federal de Santa Catarina, *Tese de Doutorado em Engenharia de Produção*.
- Longaray, A., A. (2007). A teoria da decisão revisitada: análise e perspectivas. *Revista ANGRAD*, 8, 137-152.
- Longaray, A. A.; Ensslin, L.; Mackness, J. (2005). Use of Constructivist Multi-criteria Decision Aid Model with Soft Systems Methodology to Improve the Quality of Life of a Patient with Stress. In: *Proceedings of the International Scientific Congress of Operations Research – OR2005*, Bremen, 234-235.
- Longaray, A. A., Caprario, G. N., Ensslin, L. (2010). Análise de decisão multicritério: um caso empregando o MACBETH. *SINERGIA: Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade Federal do Rio Grande*, 14(2), 51-62.
- Longaray, A. A.; Ensslin, L. (2013). Uso da MCDA na identificação e mensuração da performance dos critérios para a certificação dos hospitais de ensino no âmbito do SUS. *Produção*. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132013005000021&script=sci_arttext>. Acesso em 20 de julho de 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132013005000021>.
- Mcgee, J.; Prusak, L (1994). *Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica*. Rio de Janeiro: Campus.

PESQUISA OPERACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

Miller, G. (1956). The magical number 7 ± 2 . *Psychology Review*, 63, 81-96.

Mackness, J. SSM: PQR exercises. In: Mackness, J. *Apostila do Curso Avaliação de sistemas Soft Systems Methodology*. (2002). Florianópolis: LabMCDA/PPGEP/CTC/UFSC, p. 1-2.

Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Roy, B. (2005). Paradigms and challenges. In: *Multicriteria Decision Analysis: state of the art survey* [edited by J.F. Greco and S.M. Ehrgott], Springer Verlag, Boston, Dordrecht, London, 3-24.

Vickers, G. (1995). *The art of judgment: a study of policy making*. London: Sage.