

SINAPSE: SISTEMA DE SUPORTE AO PLANEJAMENTO SÓCIO-ESPACIAL

R. T. de Saboya, C. Loch

RESUMO

Este trabalho trata da concepção de um sistema de suporte à elaboração de planos diretores participativos, utilizando como referencial teórico elementos da teoria de apoio à decisão (especialmente a metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista – MCDA-C) e os princípios do planejamento comunicativo. Para isso, constrói um modelo MCDA-C que tem como objetivo estruturar o conhecimento e organizar os Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) sobre o problema. Como resultado, essa etapa de estruturação identificou oito critérios, ou PVFs, para a concepção e avaliação de alternativas para o sistema: a) apoio à comunicação entre os atores; b) apoio à definição dos objetivos; c) apoio à avaliação do sistema urbano; d) apoio ao entendimento do sistema; e) facilidade de utilização; f) versatilidade; g) caráter sistêmico; e h) custo. Com base nesses pontos de vista, é apresentada uma nova concepção do sistema, cuja estrutura contrapõe-se à visão tradicional de Sistemas de Suporte ao Planejamento baseado apenas em ferramentas computacionais e propõe uma nova estrutura formada por conceitos, princípios, procedimentos, modelos e ferramentas computacionais. Por fim, algumas partes do sistema são operacionalizadas e testadas em uma situação real.

1 INTRODUÇÃO: DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Nas últimas décadas, e especialmente a partir da segunda metade da década de 90, diversos pesquisadores ao redor do mundo têm concentrado esforços na concepção de ferramentas computacionais para auxiliar o processo de planejamento urbano. Entre elas, encontram-se os “Sistemas de Suporte ao Planejamento” (SSP), termo consagrado por Briton Harris (1989). Esse conceito nasceu do reconhecimento das limitações dos sistemas de informações geográficas (SIGs), que se prestam muito mais a análises genéricas de sobreposição de polígonos e cruzamentos de dados do que propriamente a análises baseadas em sólida fundamentação teórica sobre o modo como os sistemas urbanos funcionam (HARRIS, 1989; COUCLELIS, 1991; HARRIS; BATTY, 1992; SABOYA, 2000).

Revedo a literatura especializada, é possível perceber que o desenvolvimento dos SSPs seguiu duas abordagens distintas. A primeira delas entende o SSP como um SIG aliado às capacidades analíticas de um ou mais modelos de análise urbana, estes últimos entendidos como “*modelos matemáticos implementados em computador e projetados para analisar e prever o desenvolvimento de sistemas urbanos*” (WEGENER, 1994, p.18).

A segunda abordagem entende os SSPs como “caixas de ferramentas”, compostas por várias funcionalidades que podem dar apoio a diversas fases do processo de planejamento, de acordo com as necessidades e preferências dos planejadores que as utilizam.

Vários SSPs foram desenvolvidos e alguns deles operacionalizados e testados em situações reais. Dentre eles, é possível citar *Tranus* (DE LA BARRA, 2001), *O CUFM II* (LANDIS; ZHANG, 1998), o *What-if?* (KLOSTERMAN, 1999) e o *UrbanSim* (WADDEL, 2003).

Entretanto, todos esses sistemas foram concebidos dentro de um contexto de planejamento bastante diferente do Brasil. Além disso, nenhuma das duas abordagens consegue responder a algumas necessidades que os processos de planejamento impõe, tais como o auxílio a uma visão abrangente do processo, a provisão de um conjunto de modelos (ou teorias) urbanos amplo o suficiente para que seja possível uma análise minimamente abrangente dos sistemas urbanos, e a devida integração entre as várias partes do SSP, justificando o próprio conceito de “sistema”.

Por esses motivos, verificou-se a necessidade de explorar um sistema concebido para auxiliar o processo de planejamento urbano no Brasil, mais especificamente o processo de elaboração de planos diretores municipais, que pudesse ao mesmo tempo superar algumas dessas limitações identificadas nas duas abordagens.

Sendo assim, a questão principal à qual este trabalho procura responder pode ser definida da seguinte maneira: como poderia ser concebido um sistema que ofereça suporte aos técnicos que conduzem processos de elaboração de planos diretores participativos nos municípios brasileiros?

Para respondê-la, foi criado inicialmente um modelo multicritério de apoio à decisão com vistas a identificar e estruturar os pontos considerados relevantes para a concepção do sistema. Esse modelo, descrito no item 22, serviu como embasamento para a avaliação das alternativas de sistema (item 3.1) e para a concepção do SSP proposto (item 3.2). Algumas partes do sistema proposto foram operacionalizadas, e seus resultados estão descritos no item 3.3. O item 4 comenta os resultados alcançados até o momento e tira algumas conclusões para futuros trabalhos sobre o tema.

2 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E REQUISITOS PARA A CONSTRUÇÃO DO SISTEMA: CONSTRUÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO MCDA-C

Para a definição dos requisitos do sistema foi utilizada a metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C), que é uma técnica de avaliação de desempenho minuciosa, organizada e que leva em consideração todos os aspectos de um problema considerados importantes pelo decisor (ENSSLIN; MONTIBELLER; NORONHA, 2001). Essa técnica de avaliação de desempenho é utilizada para subsidiar processos de tomada de decisão nas mais diversas áreas do conhecimento, ajudando o decisor a:

- i) identificar seus objetivos;
- ii) mensurar esses objetivos; e
- iii) ter uma idéia do quanto cada alternativa é capaz de atender aos objetivos.

A MCDA-C, apesar de estar inserida na área da Pesquisa Operacional (PO), faz um contraponto à abordagem clássica desse campo do conhecimento, argumentando que buscar resolver uma situação decisional com base apenas nos aspectos objetivos e quantitativos não é suficiente. Roy (1993) defende que, ao longo do processo de resolução de um problema, é comum que o entendimento do decisor evolua juntamente com a

própria definição e refinamento do problema, devido a fatores como aquisição de novas informações, amadurecimento dos atores, reflexões e discussões individuais e em grupo, etc. Da mesma forma, o conjunto de ações a serem levadas em consideração como possíveis respostas (ou seja, as alternativas) também se modifica durante o processo de construção de conhecimento sobre o problema.

Neste trabalho, a construção de um modelo de avaliação através da metodologia MCDA-C teve como principal função estruturar e permitir a aquisição de conhecimento sobre o problema. Para isso, quatro fontes principais de informações foram utilizadas: revisão de literatura, exame de sistemas de suporte ao planejamento existentes, consultas informais realizadas a outros planejadores e a própria experiência prática do autor em processos de elaboração de planos diretores. O esquema geral está ilustrado na Figura 1.

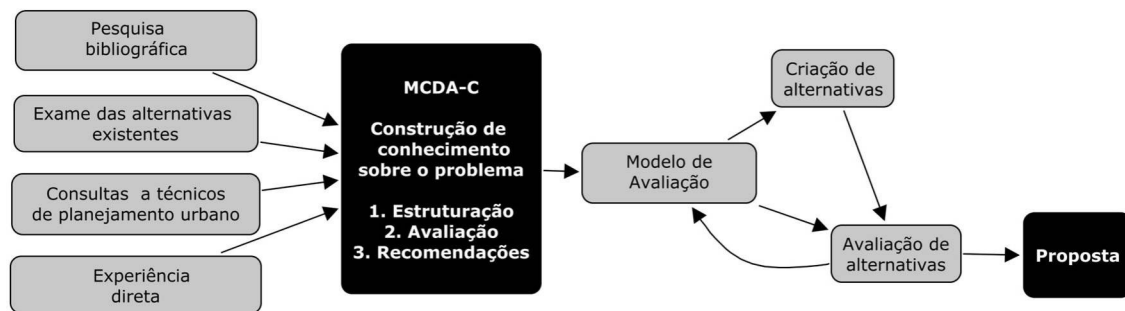


Figura 1 – Esquema do uso da metodologia MCDA-C na concepção do SSP.

2.1 Etapa de estruturação do problema

Os elementos primários de avaliação (EPAs) foram levantados a partir de vários *brainstorms* nos quais se procurou elencar todos os aspectos do problema considerados relevantes. Os EPAs, portanto, refletiam desejos, objetivos, possíveis soluções para problemas encontrados em outros sistemas, fragmentos de teorias sobre o processo de elaboração de planos diretores, características esperadas e mais uma série de preocupações das mais variadas naturezas.

A partir disso, foram criados os conceitos, que são os EPAs orientados à ação através da adição de um verbo no infinitivo que lhe dê um sentido de direção. Além disso, os conceitos incluem um oposto, que serve para esclarecer o seu sentido original, trabalhando como um contraponto (EDEN, 1983). O Quadro 1 mostra alguns EPAs com seus respectivos conceitos obtidos.

Quadro 1– Exemplos de EPAs e conceitos obtidos (as reticências devem ser lidas como “ao invés de...”).

EPAs	Conceitos
suporte aos processos	oferecer suporte aos processos... apenas ao conteúdo
ter caráter sistêmico	ter caráter sistêmico... pontual
identificação de objetivos	oferecer suporte à identificação de objetivos... assumir que já estão identificados
incorporar indicadores	incorporar indicadores... trabalhar apenas qualitativamente

Os EPAs foram, em seguida, agrupados por área de preocupação. Isso representou uma primeira estruturação das informações, capaz de começar a tornar o problema mais claro. Essas áreas foram desmembradas em sub-áreas, de forma que cada uma delas não contivesse mais que 15 conceitos (Figura 2):

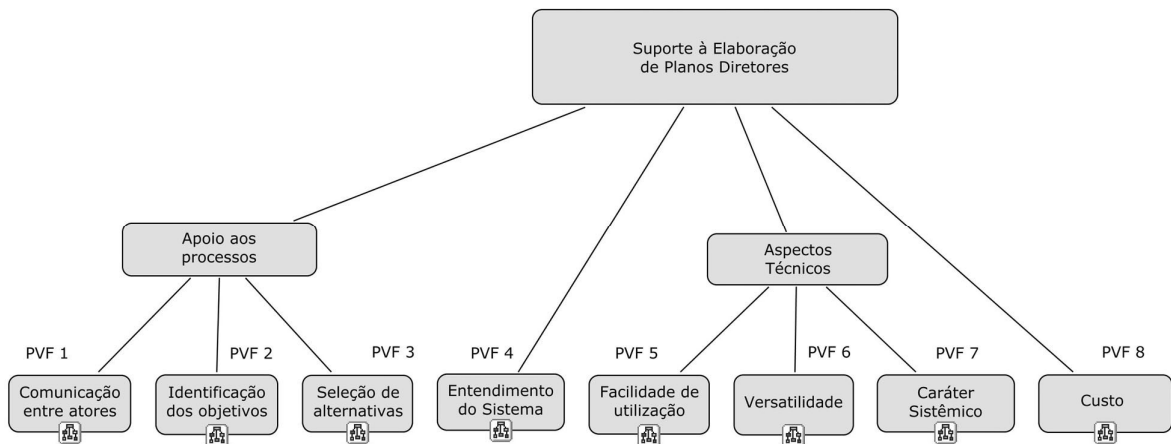


Figura 2 – Agrupamento preliminar em sub-áreas de preocupação (os EPAs estão representados por números posicionados abaixo de cada uma das sub-áreas).

O processo seguinte foi a construção dos mapas de relações meios e fins (ou mapas causais) para cada sub-área de preocupação. Esse processo mostrou-se especialmente útil para revelar as “falhas” ou os pontos em branco do conjunto de preocupações levantadas inicialmente nos EPAs. Assim, foi possível refletir sobre esses pontos e buscar conhecimento em outras fontes para complementar o modelo, o que trouxe grande contribuição para o entendimento do problema. A seguir está ilustrado o mapa de relações meios e fins para o agrupamento “Identificação de objetivos” (Figura 3). Os conceitos numerados são aqueles criados originalmente a partir dos EPAs; os conceitos que não têm números foram adicionados durante o processo de reflexão sobre o mapa.

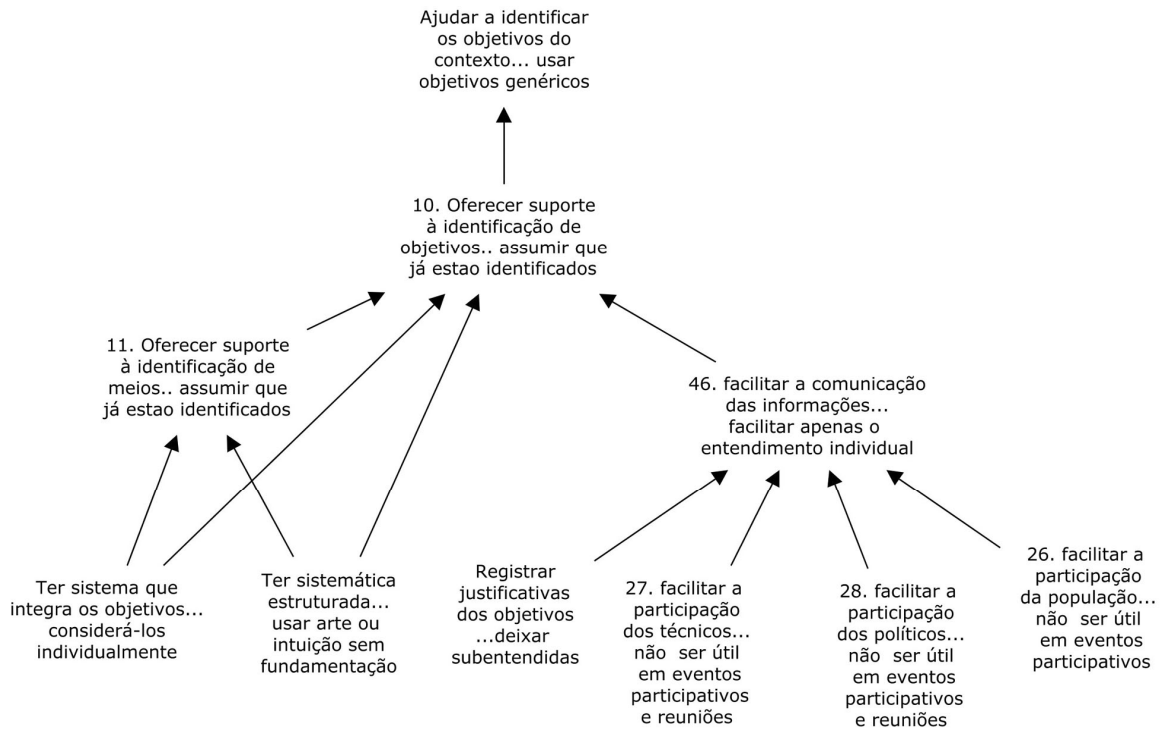


Figura 3 – Mapas meios e fins para a sub-área “Identificação de objetivos”.

A reflexão sobre os mapas de relações meios e fins, bem como sobre os agrupamentos por áreas de preocupação, fez evoluir o entendimento sobre o problema. A estruturação do modelo foi progressivamente ajustada, confirmando o caráter iterativo e construtivista da MCDA-C. Com isso, foi possível identificar os pontos de vistas fundamentais do problema (PVF), ou seja, os critérios considerados os mais importantes para avaliar qualquer alternativa de sistema de suporte ao planejamento. O resultado alcançado está ilustrado na Figura 4.

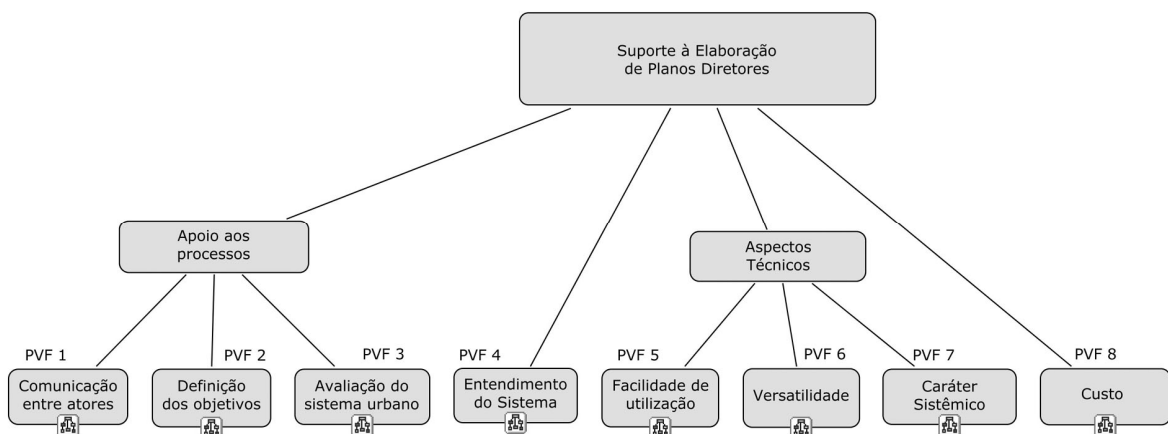


Figura 4 – Estrutura hierárquica e Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs) para o modelo de avaliação do sistema de suporte à elaboração de planos diretores

Foram definidos, portanto, oito PVFs para o modelo, ou seja, oito exigências consideradas fundamentais para um sistema de suporte ao planejamento sócio-espaical:

PVF 1 – Comunicação entre os atores: o sistema deve auxiliar os atores a interagir, discutir, visualizar, aprender e compartilhar informações sobre o andamento do processo e sobre o funcionamento do sistema urbano.

PVF 2 – Definição dos objetivos: o sistema deve ser capaz de auxiliar os atores a discutir e ponderar sobre seus valores e objetivos, e estruturá-los de uma maneira que fique explícita a prioridade de cada objetivo e a relação entre os objetivos mais gerais e as ações a serem implementadas para alcançá-los.

PVF 3 – Avaliação do sistema urbano: o sistema deve ser capaz de auxiliar os atores a quantificar os objetivos levantados e avaliar o sistema urbano (*status quo* e conseqüências das alternativas) de acordo com esses objetivos.

PVF 4 – Entendimento do sistema: o sistema deve ser capaz de auxiliar os atores a descrever o sistema urbano e analisar seu funcionamento, para alimentar a estruturação dos mapas de objetivos e para subsidiar a criação das alternativas de ações.

PVF 5 – Facilidade de utilização: o sistema deve ser de fácil utilização e de rápido aprendizado.

PVF 6 – Versatilidade: o sistema deve oferecer a possibilidade de ser implementado com diversas configurações, adaptadas às necessidades de cada município, e integrar-se com outras bases de dados para aproveitar os dados já disponíveis.

PVF 7 – Caráter sistêmico: o sistema deve oferecer apoio a todas as etapas relevantes do processo (e não apenas a atividades isoladas), integrando os resultados de uma com o *input* da outra.

PVF 8 – Custo: o sistema deve ser acessível a um custo razoável para os municípios (incluindo aquisição do pacote, treinamento, instalação, etc.).

Obviamente, é impossível que um sistema atenda igualmente a todos estes pontos de vista. Entretanto, eles servem como um guia valioso para a avaliação das alternativas e para que seja possível avaliar as trocas necessárias entre o desempenho do sistema nos diferentes PVFs. Por exemplo: a implementação de novas e mais complexas funcionalidades pode aumentar o desempenho no PVF 3 (avaliação do sistema urbano), mas provavelmente provocariam uma queda no desempenho do PVF 5 (facilidade de uso).

Em seguida, foram definidos os descritores, que são escalas utilizadas para mensurar quantitativamente os objetivos (neste caso, os critérios), representando o quanto cada critério foi alcançado. Esse procedimento também é um gerador de conhecimento sobre o problema, uma vez que exige a criação de maneiras de medir, tão concretamente quanto possível, objetivos que até então estavam sendo tratados com um certo nível de abstração e generalidade. No total foram criados 33 descritores. O Quadro 2 mostra um exemplo:

Quadro 2 – Exemplo de descritor para o critério “Definição de objetivos”

Estruturação dos objetivos		
N.I.	N.R.	Descrição
Bom	N4	Integração visual (mapas mentais)
	N3	Integração textual (listas categorizadas)
Neutro	N2	Citação (lista não categorizada)
	N1	Não considera explicitamente os objetivos

2.2 Conclusões e Recomendações a Partir da Construção do Modelo MCDA-C

O modelo construído com o auxílio da MCDA-C trouxe esclarecimentos importantes quanto aos requisitos necessários à construção de um sistema de apoio à elaboração de planos diretores, que pode ser considerado o primeiro resultado importante do trabalho desenvolvido.

A primeira delas é que não é interessante que o sistema seja pontual, ou seja, que ele ofereça suporte a algumas atividades e/ou análises isoladas do processo de planejamento. Isso ficou claro no PVF “caráter sistêmico”. Além disso, os PVFs “Definição de objetivos” e “Entendimento do sistema” demonstram a importância de fornecer apoio a outras fases além da tradicional leitura ou diagnóstico. Outra conclusão significativa é a importância do caráter comunicativo que o planejamento possui e que, portanto, deve ser apoiada de alguma forma pelo sistema. Nesse sentido, a própria MCDA-C pode ser um referencial importante, por conter princípios muito parecidos com os do planejamento comunicativo e, acima de tudo, por oferecer uma metodologia clara e poderosa para facilitar a comunicação entre os atores.

A última e principal conclusão é que um sistema desse tipo não pode ser baseado apenas em ferramentas computacionais. Isso representa uma mudança nas concepções até então defendidas sobre os SSPs que, conforme exposto anteriormente, costumam basear-se nos *softwares* que o compõem (SIG, modelos urbanos computacionais, etc.). Essa conclusão levou a uma nova concepção de SSP, exposta a seguir.

3 RESULTADOS

3.1 O Processo de Concepção do Sinapse com Base no Modelo MCDA-C

Para conceber um novo sistema de suporte ao planejamento sócio-espacial foi utilizado, portanto, o modelo MCDA-C construído no passo anterior. Ele serviu como base para a avaliação das propostas preliminares e a evolução dessas na direção da proposta final, batizada de SINAPSE.

O ponto de partida da reflexão foi a versão preliminar da proposta de um SSP realizada anteriormente (Figura 5), em um momento em que o modelo MCDA-C ainda não havia sido construído e que, portanto, o entendimento sobre o problema ainda não era tão completo. Na ocasião, a proposta de SSP baseou-se unicamente em um estudo bibliográfico, e tinha como intenção apenas situar conceitualmente a vinculação realizada dentro de um contexto mais amplo de apoio ao planejamento urbano.

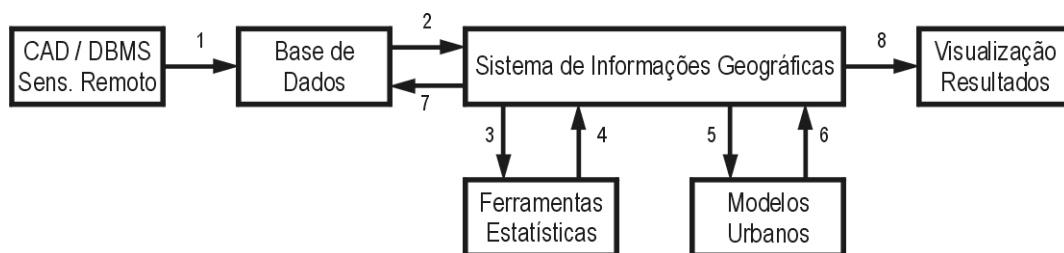


Figura 5 – Proposta inicial para a estrutura de um SSP (SABOYA, 2001)

Comparando-se tal proposta com os Pontos de Vistas Fundamentais (PVF) definidos no modelo MCDA-C, pode-se perceber que seu desempenho não é satisfatório em vários

aspectos (Figura 7). Dentre eles, destacam-se principalmente o PVF 1 – Comunicação entre os atores, o PVF 2 – Definição dos objetivos, o PVF 3 – Avaliação do sistema urbano e o PVF 7 – Caráter sistêmico. Por concentrar-se especialmente na realização de análises urbanas, tal proposta de estrutura para um SSP privilegia apenas o PVF 4 – Entendimento do sistema, tendendo a apresentar fraco desempenho nos outros PVFs destacados acima.

Sendo assim, a intenção inicial de expandir a quantidade e a abrangência dos modelos de análises urbanas foi abandonada, uma vez que mostrou-se insuficiente para atender aos requisitos que uma reflexão mais elaborada e sistemática, proporcionada pela construção do modelo MCDA-C, revelaram como importantes. Tal constatação levou, como uma consequência natural, a uma aproximação do conceito de “caixa de ferramentas”, descrito no item 1, uma vez que, dessa forma, seria possível incorporar outras ferramentas além dos modelos de análises urbanas. Tais ferramentas poderiam proporcionar funcionalidades que atendessem a outros PVFS, tais como a comunicação entre os atores (PVF1), a definição dos objetivos (PVF2) e a avaliação do sistema urbano (PVF3).

Entretanto, mesmo que tais ferramentas fosse previstas, havia um PVF considerado importante e que ainda não seria atendido: o caráter sistêmico (PVF7). A necessidade de atender a todas ou a grande parte das etapas de um processo de elaboração de planos diretores impunha a necessidade de uma certa coerência entre essas ferramentas, uma linha condutora que pudesse orientar sua concepção e mesmo a escolha de quais ferramentas seriam incluídas e quais não seriam.

Em outras palavras, este PVF gerou a consciência de que um SSP baseado apenas em ferramentas computacionais careceria de uma base mais estruturada, algo em que pudesse se apoiar, sob o risco de tornar-se um grupo quase aleatório de elementos que não necessariamente possuem relação entre si.

Para superar essa limitação do conceito de caixa de ferramentas, detectou-se a necessidade de definição de uma série de procedimentos que pudessem, ainda que de forma aproximada, constituir um todo coerente, uma linha condutora para os trabalhos de elaboração de um plano diretor. Esses procedimentos deveriam encaixar-se entre si, de forma que os resultados provenientes de cada um servissem como subsídios e auxiliassem a obtenção dos outros.

Isso não deve, entretanto, ser entendido como um conjunto perfeitamente racional de procedimentos, em que estes devam encadear-se linearmente e sem possibilidade de adaptações e modificações. A própria natureza do planejamento impede que haja uma “receita” a ser seguida literalmente em qualquer situação. Ao contrário, esses procedimentos deve fornecer uma linha coerente, sem entretanto “amarrar” ou limitar demais as possibilidades de condução do processo. Com isso, seria possível selecionar as ferramentas com muito mais propriedade, uma vez que as etapas a serem seguidas estariam claramente identificadas. Da mesma forma, seria possível também implementar as funcionalidades de cada uma das ferramentas, pois seus requisitos estariam explicitados no detalhamento de cada um dos procedimentos.

Essa constatação, apesar de promissora, impôs uma nova dificuldade: como definir esses procedimentos? A resposta a essa questão levou à pesquisa sobre teoria do planejamento, uma vez que cada abordagem teórica propõe suas próprias etapas e atividades para o processo. Isso significa dizer que a constatação de que os procedimentos deveriam estar

explicitos antes da construção das ferramentas computacionais revelou a necessidade de uma base teórica que pudesse servir de base a esses elementos.

Assim, adotou-se os princípios do planejamento comunicativo como base teórica principal do sistema a ser proposto. Tal escolha deveu-se a sua capacidade explicativa dos processos de planejamento, além da ênfase dada à necessidade de procedimentos que garantam a mesma oportunidade para todos no que diz respeito à influência nas decisões. Isso não significa, entretanto, que esta seja entendida como a única possibilidade; obviamente, outros sistemas de suporte ao planejamento podem adotar abordagens distintas como ponto de apoio para suas partes constituintes. Por outro lado, é importante ressaltar que o planejamento comunicativo não foi a única base teórica adotada. Os princípios da MCDA-C, adotada como metodologia, também acabaram sendo utilizados como referencial teórico, uma vez que se revelaram em sintonia com o planejamento comunicativo e, além disso, forneciam uma base sólida de procedimentos e ferramentas a serem utilizadas durante o processo.

Dessa forma, através de uma pesquisa bibliográfica sobre o planejamento comunicativo e a MCDA-C, foi proposto um conjunto de princípios e conceitos que, por sua vez, serviram de base à definição de um conjunto de etapas e procedimentos a serem facilitados pelas ferramentas computacionais. A descrição desses elementos, bem como dos outros elementos que complementaram a concepção do sistema proposto neste trabalho, será descrita a seguir.

3.2 A Proposta: SINAPSE

O sistema proposto neste trabalho, batizado de **SINAPSE** – Sistema de Apoio ao Planejamento Sócio-Espacial –, foi concebido como um conjunto de elementos que se integram para fornecer suporte à elaboração de planos diretores. Como ficou claro a partir da comparação entre as alternativas iniciais para o sistema e o modelo multicritério criado (conforme descrito no item anterior), as abordagens tradicionais de SSP não podem ser consideradas satisfatórias.

O sistema proposto neste trabalho, ao contrário, busca romper essa visão de sistema de suporte ao planejamento exclusivamente baseada em ferramentas computacionais. Para isso, propõe-se que ele seja composto pelos seguintes conjuntos de elementos:

- i) **Princípios** – correspondem à base teórica que permeia a construção do sistema e orientou a escolha de todos os seus elementos. Dessa forma, os princípios deixam claras as teorias e premissas que serviram como base para a concepção do conjunto de procedimentos propostos;
- ii) **Conceitos** – possibilitam uma uniformização mínima na linguagem, de forma que os usuários do sistema possam trabalhar sobre um entendimento comum dos termos e expressões;
- iii) **Procedimentos** – podem ser entendidos como o “coração” do sistema, ou seja, são eles que representam a ligação entre as bases teóricas e conceituais e os demais elementos mais “operacionais” do sistema. Compreendem uma série de atividades que, no seu conjunto, pretendem integrar as diversas etapas do processo de elaboração de um plano diretor participativo. Entretanto, conforme notado anteriormente, não pode ser entendido como uma receita a ser seguida em quaisquer condições e contextos.

- iv) **Modelos** – São construções abstratas necessárias para representar aspectos da realidade de uma maneira que seja simples o suficiente para que o usuário possa lidar com ela, ao mesmo tempo em que forneça entendimento sobre o problema. Podem ser, basicamente, modelos urbanos, que buscam entender e prever o funcionamento do sistema urbano, ou modelos mentais, que oferecem formas de organizar e entender melhor as informações pertinentes ao problema (como os mapas causais, por exemplo);
- v) **Ferramentas computacionais** – são os softwares criados ou adotados para dar suporte aos procedimentos propostos e aos modelos adotados. Eles foram concebidos em módulos, de forma a possibilitar flexibilidade na adoção (total ou parcial) do sistema, bem como na ampliação ao longo do tempo. Tais módulos são:
 - v.a) **Módulo Integrador**, que, como o próprio nome indica, integra os outros módulos em uma estrutura lógica. Sua principal função deve ser a de oferecer uma sugestão de etapas a serem cumpridas de forma a conduzir o planejador durante o processo;
 - v.b) **Módulo de Dinâmicas de Grupo**, que fornece apoio ao planejador para que este aplique dinâmicas de grupo aos participantes dos eventos, facilitando a comunicação entre os atores;
 - v.c) **Módulo de análises espaciais**, que facilita a aplicação dos modelos utilizados para criar entendimento sobre o sistema urbano.
 - v.d) **Knowledge-base**, que funciona como um repositório de informações úteis ao planejador, tais como teorias, dados, glossário, estudos de caso, etc., que podem ser acessadas e atualizadas constantemente, batizado neste sistema de Wiki URBANA.
 - v.e) **Módulo de interface com a Web**, que faz a divulgação dos resultados parciais na Internet e permite que diversos usuários trabalhando em conjunto sincronizem seus dados.
- vi) **Bancos de dados** – são as bases das informações necessárias para o processo de elaboração de planos diretores participativos.

Os componentes do Sinapse, bem como suas inter-relações, estão ilustrados na Figura 7.

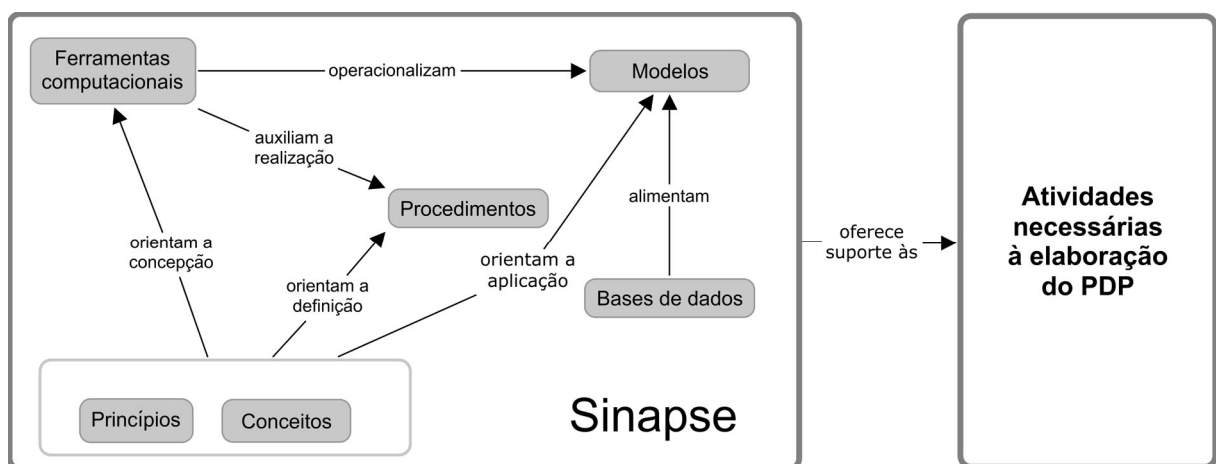


Figura 6 – Componentes do SINAPSE e suas inter-relações.

4 CONCLUSÕES

A estrutura proposta para o Sinapse foi considerada satisfatória para o decisor. A Figura 7 mostra, esquematicamente, o desempenho do sistema proposto segundo os pontos de vistas fundamentais (PVFs) definidos no modelo MCDA-C em comparação ao SSP “típico”.

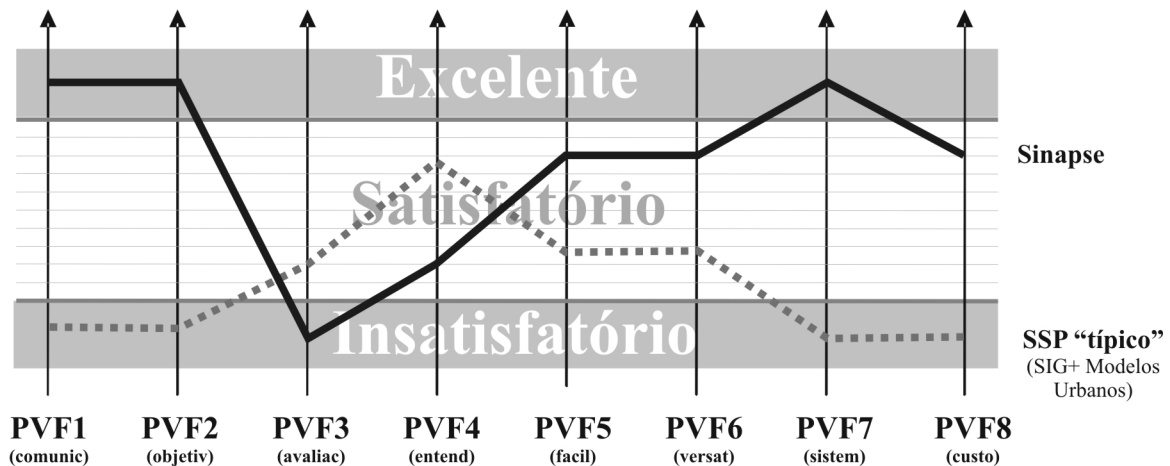


Figura 7 – Perfil de desempenho esquemático para o Sinapse segundo os PVFs do modelo MCDA-C.

Os principais critérios nos quais o Sinapse obteve boa avaliação foram o PVFs 1, 2 e 7 (“Comunicação entre os atores”, “Definição dos objetivos” e “Caráter sistêmico”, respectivamente), justamente aqueles que o diferenciam dos SSPs “tradicionais” e que estão mais em sintonia com os princípios do planejamento urbano e da teoria de apoio à decisão adotados neste trabalho. Os PVFs 3 e 4 (“Avaliação do sistema urbano” e “entendimento do sistema”) receberam, claramente, menos ênfase na proposta apresentada neste trabalho. Com efeito, o Sinapse reconhece a necessidade da avaliação e do entendimento do sistema urbano, mas não se aprofundou nos modelos e parâmetros necessários para dar resposta a esses objetivos. Fica, portanto, a possibilidade de maior desenvolvimento em trabalhos futuros.

A porção do sistema operacionalizada foi considerada bem sucedida, tanto no que diz respeito aos procedimentos testados quanto às ferramentas computacionais desenvolvidas. Os procedimentos funcionaram bem quando aplicados a uma situação real. As dinâmicas foram bem recebidas pelos participantes e rapidamente assimiladas, gerando resultados visíveis. As ferramentas criadas também foram consideradas satisfatórias, ainda que não tenham sido desenvolvidas plenamente. O SINAPSE parece ser capaz de oferecer auxílio real aos atores envolvidos na elaboração de planos diretores, fornecendo orientação metodológica e facilitando a realização de algumas tarefas.

Por outro lado, os testes realizados com o Sinapse tornaram claro o fato de que SSP não é sinônimo de alta tecnologia, ao contrário do que a literatura internacional parece sugerir. Nesse sentido, soluções “*low-tech*” podem ser preferíveis no Brasil, tendo em vista o fato de que as disparidades sociais são enormes e a completa falta de infra-estrutura é uma realidade em grande parte dos municípios. O Sinapse mostrou que bons resultados podem ser alcançados utilizando apenas papel *craft*, tarjetas e canetas hidrocor.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Couclelis, H. 1991. Requirements for planning-relevant GIS: a spatial perspective. *Papers in Regional Science*, 70, (1) 9-19.

de la Barra, T. 2001, "Integrated Land Use and Transport Modeling: The Trans Experience," In *Planning support systems: integrating geographic information systems, models and visualization tools*, R. Brail & R. Klosterman, eds., Redlands, California: ESRI Press.

Eden, C. & Jones, S. 1983. *Messing about in problems: an informal structured approach to their identification and management* Oxford, Pergamon Press.

Ensslin, L., Montibeller Neto, G., & Noronha, S.M. 2001. Apoio à decisão Florianópolis, Insular.

Harris, B. 1989. Beyond geographic information systems: computers and the planning professional. *Journal of the American Planning Association*, 55, (1) 85-90.

Harris, B. & Batty, M. Locational models, geographic information, and planning support systems. <http://www.ncgia.ucsb.edu/Publications/tech-reports/92/92-1.PDF> . 1992. National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA). 23-11-2004.

Healey, P. 2003, "The communicative turn in planning theory and its implications for spatial strategy formation," In *Readings in planning theory*, 2nd ed. ed. S. Campbell & S. Fainstein, eds., Malden: Blackwell Publishing.

Klosterman, R. 1999. The What If? collaborative planning support system. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26, 393-408

Landis, J.; Zhang, M. 1998. The second generation of California urban futures model: Part 1: Model logic and theory. *Environment and Planning B*, 30,657-666.

Roy, B. 1993. Decision science or decision-aid science. *European Journal of Operational Research*, 66, 184-203

Saboya, R. 2000. Análises espaciais em planejamento urbano: novas tendências. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 3, 61-79

Waddel, P. 2001, "Between politics and planning: UrbanSim as a decision-support system for metropolitan planning," In *Planning support systems: integrating geographic information systems, models and visualization tools*, R. Brail & R. Klosterman, eds., Redlands: ESRI Press.

Wegener, M. 1994. Operational urban models: state of the art. *Journal of the American Planning Association*, 60, (1) 17-29.