



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GILVAN MOTA DOS SANTOS JUNIOR

**MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS
SUSTENTÁVEIS: o caso da Agenda 21 de Caruaru-PE**

Caruaru
2018

GILVAN MOTA DOS SANTOS JUNIOR

**MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS
SUSTENTÁVEIS: o caso da Agenda 21 de Caruaru-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Área de concentração: Gestão Ambiental

Orientador: Prof^o. Dr. Gilson Lima da Silva.

Caruaru

2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 – 124

S237m Santos Junior, Gilvan Mota dos.
Modelo para priorização de projetos sustentáveis: o caso da Agenda 21 de Caruaru-PE. / Gilvan Mota dos Santos Junior. - 2018.
44 f.; il.: 30 cm.

Orientador: Gilson Lima da Silva.
Monografia (trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de Produção, 2018.
Inclui Referências.

1. Agenda 21 (Caruaru – PE). 2. Multicritério. 3. Sustentabilidade. I. Silva, Gilson Lima da (Orientador). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.)
449)

UFPE (CAA 2018-

GILVAN MOTA DOS SANTOS JUNIOR

MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS SUSTENTÁVEIS: o caso da Agenda 21 de Caruaru-PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 11 / 07 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Gilson Lima da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Osmar Veras de Araújo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Thalles Vitelli Garcez (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Antônio Romão Alves da Silva Filho (Examinador Externo)
Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES - UNITA

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a minha família que, abençoada por Deus, me manteve de pé nesses anos difíceis que foram a Universidade. Obrigado pelo alicerce em minha vida.

Agradeço também, ao Professor Gilson e ao GAMA, por me auxiliarem nessa caminhada longa. Nesse grupo, aprendi a superar meus limites a cada desafio.

Agradeço aos dois grandes amigos, André e Moacir, pelo apoio e incentivo na vida.

Agradeço a todos que em algum momento da minha história, me incentivaram, apoiaram ou me desafiaram a ser melhor.

Um agradecimento especial a turma 2010.2, que foram as pessoas que primeiro mostraram a forma de apoiar os amigos.

Obrigado a todos que me ajudaram a chegar até aqui.

RESUMO

A Implementação de programas de políticas públicas com resultados em planos de ação para atingir o desenvolvimento sustentável é apresentada pela Agenda 21 Global (AG21G), no entanto, pela necessidade de uma ação por protagonismo dos entes locais interessados, dos interesses das entidades civis e da responsabilidade individual de cada pessoa, a mesma não se torna aplicada em sua plenitude. A Agenda 21 (AG21) altera o modelo de desenvolvimento, que pode ser definido como predatório, para um modelo com perspectivas sustentáveis, através da promoção de um trabalho de responsabilidades locais, com múltiplas implicações em dimensões sociais, econômicas, ambientais e políticas definidas pela própria agenda como metas a serem perseguidas. Elaborada na Conferencia “Rio 92”, Agenda 21 Global, traça métricas específicas de trabalho para que sua efetivação seja alcançada, perpassa pela composição de uma Agenda Nacional, que caracteriza as necessidades de cada Soberania Estatal, em seguida, caso necessário, Agendas Distritais e por fim, as Agendas Locais, que se define como o processo mais necessário para alcance do desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 Local da cidade de Caruaru – PE (AG21L) é composta por 144 projetos, agrupados em 15 programas e organizados em cinco dimensões. Este trabalho se propõe a auxiliar no processo de implementação da AG21L, através do estudo de priorização de projetos da dimensão 2 – Infraestrutura e Integração Regional, utilizando-se da metodologia de análise de Multicritério para Apoio a Decisão – PROMETHEE II, que através do processo de sobreclassificação, prioriza ordenadamente alternativas propostas ao decisor. A aplicação da ferramenta permitiu requalificar objetivos antes propostos na AG21L e fomentar um novo planejamento participativo, formas de minimização das disparidades sociais, promoção da inclusão da sociedade nas decisões governamentais e garantias do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Agenda 21. Multicritério. PROMETHEE. Caruaru. Sustentabilidade

ABSTRACT

The implementation of public policy programs with results in action plans to achieve sustainable development is presented by Agenda 21 Global (AG21G), however, due to the need for an action by leading local stakeholders, the interests of civil entities and the engagement of each person towards the individual social responsibility, it does not become fully applied. Agenda 21 (AG21) alters the development model, which can be defined as predatory, to a model with sustainable perspectives, by promoting a work of local responsibilities, with multiple implications in social, economic, environmental and political dimensions defined by the Agenda itself as goals to be pursued. Elaborated at the "Rio 92" Conference, Agenda 21 Global, it outlines specific work metrics for its effectiveness to be achieved, through the composition of a National Agenda, which characterizes the needs of each State Sovereignty, then, if necessary, District Agendas and finally, the Local Agenda, which is defined as the most necessary process for achieving sustainable development. Local Agenda 21 of the city of Caruaru - PE (AG21L) is composed of 144 projects, grouped in 15 programs and organized in 5 dimensions. This work proposes to help in the process of implementation of the AG21L, through the study of prioritization of projects of dimension 2 - Infrastructure and Regional Integration, using the methodology of analysis of Multicriterial for Decision Support - PROMETHEE II, through the process of over classification, prioritizes orderly alternatives proposed to the decision maker. The application of the tool made it possible to requalify objectives previously proposed in AG21L and foster a new participatory planning, ways of minimizing social disparities, promoting the inclusion of society in governmental decisions and guarantees of sustainable development.

Keywords: Agenda 21. Multicriteria. PROMETHEE. Caruaru. sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Localização do Município de Caruaru- PE.....	24
Figura 2 –	Plano Gaia	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Análise SWOT do desenvolvimento do projeto da Agenda 21L.....	26
Quadro 2 –	Dimensões, Programas e Quantitativo de Projetos27.....	27
Quadro 3 –	Projetos na Dimensão 2 (Infraestrutura e Integração Regional)	31
Quadro 4 –	Descrição dos Critérios e Pesos.....	32
Quadro 5 –	Ordenamento das Alternativas	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AG21L	Agenda 21 Local
APL	Arranjo Produtivo Local
CMMAD	Comissão Mundial para o Desenvolvimento e Meio Ambiente
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei de Orçamento Anual
MCDA	Método de Multicritério de Apoio a Decisão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PPA	Plano Plurianual
ONU	Organização das Nações Unidas
OSCIP	Organização da sociedade civil de Interesse Público

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos.....	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1	Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21.....	14
3.2	Processo de Construção da Agenda 21	18
3.3	Caruaru – PE: Breve Histórico	23
3.4	A AG21L de Caruaru-PE	25
3.5	Modelo multicritério de apoio a decisão: Família de Métodos <i>PROMETHEE</i>	28
4	MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.1	Aplicação do Método <i>PROMETHEE</i> na Agenda 21 Local	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1	Aplicação Numérica e Análises	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

No final do século XX consolidou-se uma nova visão de desenvolvimento que não somente envolve o meio ambiente natural, mas também inclui os aspectos socioculturais numa posição de destaque, revelando que a qualidade de vida dos seres humanos passa a ser a condição *sine qua non* para o progresso. Embora de princípios aparentemente simples, a concepção do desenvolvimento sustentável norteia o atual debate sobre a questão ambiental em qualquer setor das atividades humanas.

A expressão desenvolvimento sustentável tem sido objeto de polêmicas desde a sua formulação. Baroni (1992) encontrou em suas pesquisas cerca de pelo menos 11 definições que ilustram a diversidade de ideias e refletem a ausência de precisão no conceito do termo.

Uma definição adotada como um ponto de partida para a compreensão do que vem a ser de fato essa forma contemporânea de pensar desenvolvimento associado às questões ambientais, foi dada pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), no relatório denominado Nosso futuro comum, também chamado de Relatório de Brundtland. Neste trabalho, tem-se a seguinte definição: “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como Cúpula da Terra, ou ainda ECO-92, foi realizada no Rio de Janeiro em 1992, com representantes de 179 países, onde foram discutidos os problemas ambientais globais durante 14 dias, culminando no estabelecimento do desenvolvimento sustentável como uma das metas a serem alcançadas pelos governos e pelas sociedades mundialmente.

Nessa Conferência foram aprovados documentos importantes relativos aos problemas socioambientais globais, dentre eles a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Convenção sobre Mudanças Climáticas, a Convenção da Biodiversidade e a Agenda 21.

No Brasil, a Agenda 21 desdobrou-se em Agendas 21 locais – nacional estaduais e municipais – cabendo a cada ente federado brasileiro formular suas metas. Tais agendas locais estabelecem planos de ações concretas para a realização dos objetivos descritos na Agenda 21, indicando as fontes de financiamento e as entidades responsáveis pela realização de cada atividade.

Salienta-se que a Agenda 21 Local (AG21L) concebe-se como uma metodologia de implementação de políticas públicas cujos resultados são planos de ação para atingir o desenvolvimento sustentável, caracterizando-se, sobretudo como um processo contínuo. Isto é, não se trata, pois de uma atividade ou acontecimento único, ou mesmo um documento.

As Agendas 21 locais não se constituem de direito cogente, depende, pois de acordo político e de recursos financeiros para serem realizadas as propostas sugeridas, sem, entretanto, indicar as fontes de recursos financeiros para obtenção da eficácia da agenda (GRANZIERA, 2014).

Além da problemática apresentada, a literatura apresenta diversas questões relevantes que convergem no sentido de dificultar a implementação do Plano Local da AG21L (RUSCHKOWSKI, 2002; BORN, 2002; PALACÍN QUISPE, 2012; MALHEIROS E COUTINHO, 2008; ICLEI), como por exemplo, ausência de apoio político ideal e financeiro; ausência de legitimação política e de institucionalização; o fato dos planos de ação propostos muitas vezes não entrarem no processo político regular; alta complexidade por uma multiplicidade de temas; falta de integração intersetorial no tratamento das questões abordadas; e a questão da implementação da Agenda muitas vezes ficar a cargo unicamente da Secretaria do Meio Ambiente, o que pode ser insuficiente por falta de competências em temas relevantes diversos; entre outros.

Como medida para auxiliar o processo de implementação de uma Agenda 21 Local, esse trabalho propôs a aplicação de um modelo multicritério de apoio à decisão para que se possa obter uma análise real e efetividade da aplicação da Agenda 21 para a cidade aqui exposta, para que se minimizar algumas das dificuldades encontradas na literatura, além de oferecer um acarboço técnico de observação da efetividade prática de uma AGL21. Não obstante, buscase subsidiar a partir dos resultados obtidos, possíveis integrações da AG21L com outros processos de planejamento participativo, mediante uma recomendação de priorização estratégica baseada em avaliações realizadas que poderão servir como base para alcance de um planejamento socioambiental estratégico integrado. Ademais, conforme será apresentado, o horizonte temporal da AG21L estudada corresponde a 10 (dez) anos, dos quais já se passaram 09 (nove) anos sem que fosse implementadas um quantitativo significativo das ações sugeridas pelo Plano de Ação, tornando fundamental o desenvolvimento de uma metodologia que possa propiciar uma orientação de como iniciar o processo efetivo de implementação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Utilizar-se da ferramenta de análise de multicritério para o apoio à decisão – *PROMETHEE*, para aperfeiçoar o processo de elaboração da Agenda 21 Local do município de Caruaru – PE.

2.2 Objetivos Específicos

- Propiciar uma análise das etapas de elaboração da Agenda 21 Local;
- Fomentar a discussão sobre a utilização de novas ferramentas para a fomentação de Agendas 21 Locais;
- Fomentar a inicialização do processo de atualização da Agenda 21 de Caruaru-PE;
- Discutir as causalidades da não execução da Agenda 21 Local.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A construção de um processo de desenvolvimento sustentável não pode ser promovida a qualquer maneira. Cabe aos entes interessados organizar o processo a fim de estabelecer metas viáveis à luz dos objetivos definidos pela Agenda 21. As metas deliberadas devem permear as necessidades locais onde o progresso para o desenvolvimento sustentável esteja sendo perseguidos. Os objetivos locais para alcançar tais metas sustentáveis não são simples de serem definidos e cabe ao decisor, aqui representado pelo poder executivo, estar atento as reais carências de cada localidade.

Para promover melhor compreensão da importância da Agenda 21 para o crescimento ambiental, econômico e social coerente das localidades mundiais, o presente trabalho, promove uma discussão histórica sobre o desenvolvimento sustentável e suas bases para a criação da Agenda 21 Global. Essa discussão perpassa sobre as principais motivações que culminaram na elaboração do documento norteador para o desenvolvimento sustentável.

Tem-se, também, para estabelecer estruturação textual, uma caracterização do processo construtivo da Agenda 21 Local (AG21L), está sendo o ponto crucial para o alcance da efetividade da Agenda Global. Já que, a partir das práticas individuais de cada localidade, promove-se o desenvolvimento da sociedade globalizada.

Em sequência, para fomentação laboral do processo construtivo da AG21L, a caracterização da cidade de Caruaru-PE como espaço demográfico de aplicabilidade da Agenda Local, explicitando os principais pontos que compõe o escopo municipal.

3.1 Desenvolvimento Sustentável e a Agenda 21

O conceito de desenvolvimento sustentável ainda está em construção. Entre as críticas à proposta de desenvolvimento sustentável está a afirmação de que existe uma dicotomia entre desenvolvimento e sustentabilidade (NASCIMENTO, LEMOS, MELO, 2008).

O desenvolvimento industrial, apesar de fomentar o crescimento financeiro e assim, o enriquecimento de toda a população mundial, não trouxe o ideal de progresso pelo qual se esperava do mesmo, intensificado não somente pelas recorrentes crises financeiras mundiais, como também pela incapacidade de gerir de forma eficiente os recursos finitos, distribuir de forma coerente a prosperidade acumulada e manter controlada a degradação que climática e da biodiversidade natural. (VIZEU, MENEGHETTI, SEIFERT, 2012).

Para mitigar essa consequência não intencional produzida pelo desenvolvimento industrial, surge o conceito de desenvolvimento sustentável. A primeira incorporação do

conceito supracitado, surge no relatório publicado em 1987, como forma de promoção da discussão sobre a crise relacionada a degradação ambiental e a otimização dos recursos necessários para manutenção do desenvolvimento, intitulado de “Nosso Futuro Comum”, relatório este, coordenado pela primeira ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland. (VIZEU, MENEGHETTI, SEIFERT, 2012). Foi no relatório que o desenvolvimento sustentável foi sugerido como forma de norteamento para ações públicas, políticas e econômicas internacionais.

Na visão de Barbieri (2011), segundo o entendimento dado pela CMMAD, o desenvolvimento sustentável culmina de dois pactos geracionais: um pacto intergeracional, que se traduz na preocupação constante com o gerenciamento e a preservação dos recursos para as gerações futuras; e um pacto intrageracional, que se expressa nas preocupações quanto ao atendimento às necessidades básicas de todas as pessoas.

Partindo deste pressuposto, ressalta-se que a passagem de um modelo cujo desenvolvimento era predatório para um sustentável, tem-se múltiplas implicações. Dias (2009) enfatiza que implica modificar a visão e a relação com a natureza, atentando para o fato de que esta não é tão-somente uma fonte geradora de matérias-primas, mas, sobretudo, o ambiente necessário para a existência humana. Não obstante, ainda na visão do autor, envolve um manejo racional dos recursos naturais e a modificação da organização produtiva e social, bem como as práticas produtivas e o estabelecimento de novas relações sociais, pontuando como objetivo o bem-estar humano.

A agenda 21 surge a partir das demandas originadas do conceito do desenvolvimento sustentável. Foi oficializada como instrumento de gestão ambiental na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) no ano de 1992, a qual reuniu 179 países na cidade do Rio de Janeiro – Brasil e ficou conhecida como “Rio 92”. A conferência tinha por objetivo reunir o mundo para discutir o futuro nos aspectos de equidade econômica, justiça social e desenvolvimento sustentável.

Do “Rio 92” surge a Agenda 21 Global, uma das principais contribuições da CNUMAD, que se traduz em um programa de proteção ambiental para o século XXI. Constituída por 40 capítulos, trata de praticamente todos os aspectos relacionados ao meio ambiente, fixando metas gerais a serem cumpridas (GRANZIERA, 2014).

Corroborando com o exposto, Dias (2009) ressalta que a Agenda 21 constitui um programa internacional que estabelece parâmetros para que se obtenha o desenvolvimento sustentável em suas vertentes fundamentais: econômica, social e ambiental.

Barbieri (2011) acrescenta que a Agenda apresenta recomendações específicas para os mais diversos níveis de atuação, do internacional ao organizacional sobre assentamentos humanos, erradicação da pobreza, desertificação, água doce, oceanos, poluição, atmosfera e outros assuntos e questões socioambientais constantes em diversos relatórios, tratados, protocolos e outros documentos elaborados durante anos pela Organização das Nações Unidas (ONU) e outras entidades globais e regionais.

O mesmo autor enfatiza que em sua essência, a Agenda 21 é uma consolidação das resoluções tomadas por essas entidades e que foram estruturadas com vistas a facilitar sua implementação nos diversos níveis de abrangência.

Portanto, a Agenda 21 buscou reunir e articular propostas com o objetivo de iniciar a transição dos modelos de desenvolvimento convencionais para modelos de sociedades sustentáveis. Trata-se da mais abrangente tentativa já realizada no sentido de orientar um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI, cujo alicerce é a sinergia da sustentabilidade social, econômica e ambiental, perpassando por todas as suas ações propostas (NASCIMENTO, LEMOS, MELLO, 2008).

A Agenda 21 Global está dividida em 04 seções, com 40 capítulos, apresentando 115 áreas prioritárias de ações já definidas. Em cada capítulo, tem-se, via de regra, uma introdução ao problema referenciado e às áreas de programa de ação, com a descrição dos objetivos, atividades e meios de implementação, além da estimativa dos recursos financeiros necessários para execução das ações em questão (KOHLENER, 2003).

Na perspectiva global, a Agenda 21 pode ser considerada uma *soft law*, pois trata-se de um acordo que não desenvolve vínculos legais que tornem mandatória a sua implementação para os países que assinaram tal documento (CAÚLA E OLIVEIRA, 2008).

A partir da Agenda 21 Global todos os países que assinaram o acordo propuseram-se a elaborar e implementar sua própria Agenda 21. Cada Agenda Nacional essencialmente deve buscar adequar-se à realidade de cada país, isto é, considerar as suas diferenças ambientais e socioeconômicas, mantendo a conformidade com os acordos e princípios estabelecidos na Agenda 21 Global (NASCIMENTO, LEMOS E MELLO, 2008).

Os autores enfatizam que os princípios e as premissas que devem orientar a implementação da Agenda 21 não constituem um rol completo e acabado. Ou seja, para torná-la real é um processo social, no qual todos os envolvidos vão pactuando consensos no sentido de montar uma agenda possível objetivando um futuro sustentável.

Philippi Jr. (2001) observa que o processo de implantação da Agenda 21 varia muito de país para país. Isto é, em países ricos com visível tradição participativa e democrática, tem-

se um sucesso nítido. Entretanto, em países pobres, cujo cenário é oposto ao citado, tem-se uma maior dificuldade para tal.

Entretanto, pouco adianta as iniciativas de gestão nos níveis globais e regionais se não forem acompanhadas de iniciativas nacionais e locais. As ações ocorrem de fato no interior dos estados, de suas subdivisões, localidades, comunidades e organizações (BARBIERI, 2011). Isto é, para que de fato sejam gerados efeitos sobre os agentes em geral é necessário que as disposições dos acordos globais e regionais se incorporem nas legislações nacionais e locais.

O Capítulo 28 da Agenda 21 propõe o fortalecimento dos governos locais mediante a construção de parcerias entre autoridades locais e outros setores da sociedade, pois conforme o texto destacado, tanto os problemas quanto as soluções tratadas no documento em questão têm suas raízes nas atividades locais, sendo, portanto, a cooperação e participação fatores fundamentalmente importantes para atingir os objetivos almejados (MELLO, 2003).

Vale ressaltar que a expressão “pensar globalmente e agir localmente”, outrora lema do desenvolvimento sustentável, enfatiza que a gestão ambiental local não pode perder de vista os problemas globais, ou seja, ela deve ser formulada também no intuito de contribuir para a solução ou redução desses problemas em seu nível de atuação espacial (BARBIERI, 2011).

A Agenda 21 Brasileira apresentou um diferencial em relação aos demais países: o objetivo comum não se restringe à preservação do meio ambiente, mas inclui o desenvolvimento sustentável ampliado e progressivo. Isto é, ao conceito inicial foram incluídas as Agendas Locais, dada a demanda emergente dos Estados e Municípios, oriunda das diferenças regionais e dimensões continentais (CAÚLA E OLIVEIRA, 2008).

A Agenda 21 no âmbito estadual visa incorporar nas políticas do governo estadual, ações estratégicas nas esferas do Governo, que atendam às diretrizes da Agenda 21 Global e Nacional, buscando o consenso voltado para um novo padrão de desenvolvimento do Estado (MMA, 2002).

Arraes (2000) demonstra que apesar de serem poucos governos municipais brasileiros adotarem a AG21L em seus municípios, e entre eles, poucos conduzirem o processo da forma correta, a AG21L vem se consolidando como uma tendência para a gestão ambiental municipal.

3.2 Processo de Construção da Agenda Local

Segundo Mello (2003), a AG21L é, em essência, uma forma de proporcionar estímulo à participação pública no processo de tomada de decisão ambiental, sendo, pois, um instrumento de planejamento de políticas públicas. Não obstante, tal planejamento deve envolver a sociedade civil e o governo em um processo amplo e participativo de consulta sobre as questões problemáticas ambientais, sociais e econômicos locais, promovendo um grande debate sobre as soluções para essas questões a partir da identificação e implementação de ações concretas que visem o desenvolvimento sustentável local (NASCIMENTO, LEMOS, MELLO, 2008).

Dessa forma, é possível o entendimento de que mediante o processo de construção da A21L as comunidades não somente aprendem sobre suas deficiências, como também identificação oportunidades de inovação, forças e recursos que as guiarão nas escolhas possíveis com vistas a se tornarem sustentáveis (MELLO, 2003).

Kranz (2002) apresentou sete princípios básicos norteadores na construção das A21L, os quais são: parcerias, participação e transparência, enfoque sistêmico, preocupação com o futuro, responsabilidade, equidade e justiça, e limites ecológicos.

O processo de construção da AG21L pode iniciar a partir do poder público ou pela iniciativa da sociedade civil. Trata-se de um documento de referência principalmente para orçamentos municipais e planos diretores (NASCIMENTO, LEMOS, MELLO, 2008).

O Ministério do Meio Ambiente – MMA (2000), no documento “Construindo a Agenda 21 Local”, apresenta uma metodologia genérica para a construção da AG21L, e que pode ser adaptável de acordo com a realidade local em questão. A metodologia apresentada é composta de seis passos, apresentados resumidamente a seguir:

- Mobilizar para sensibilizar governo e sociedade – Ambas as ações (mobilização e sensibilização) são fundamentais para o sucesso da AG21L em todas as suas fases. Para tal, essa etapa consiste em ações como: reunir informações e dados sobre a área em questão desde as suas características básicas até planos, programas e projetos governamentais e não governamentais que estão sendo desenvolvidos; identificação de possíveis parceiros; iniciar debates sobre como fortalecer o processo institucionalmente junto a poderes locais; obter apoio dos meios de comunicação; divulgação ampla da proposta de parceria governo e sociedade;
- Criar fórum da Agenda 21 Local, por intermédio da convocação dos representantes de diferentes setores da sociedade local;

- Elaborar o diagnóstico participativo – Consiste em conhecer e compreender a realidade local em suas diversas dimensões: sociais, econômicas, ambientais, culturais e político-institucionais; mediante a elaboração de um diagnóstico participativo. O objetivo é montar um diagnóstico de orientação que propicie a definição de estratégias de ação rumo à sustentabilidade local; ou seja, que reflita de fato a realidade da comunidade em questão;
- Elaborar o Plano Local de desenvolvimento sustentável – Nesta etapa de elaboração do plano, o qual é o principal elemento do processo de construção e implementação da AG21L, tem-se o estabelecimento mínimo da visão estratégica da comunidade; objetivos, oportunidades, problemas e prioridades levantadas no diagnóstico participativo; metas específicas que devem ser alcançadas; ações concretas e específicas para atingir as metas e os objetivos; estratégias e meios de implementação das ações, que incluam os vínculos existentes com o processo de planejamento governamental do município ou região; recomendações, estratégias de revisão do Plano e dos pactos firmados, de forma periódica; e indicadores de desenvolvimento sustentável e outros instrumentos de controle social como pesquisas, consultas e campanhas. Finalizada a elaboração do Plano, tem-se concluída a fase de construção da Agenda 21 Local e, iniciando-se a partir de então, a fase de sua implementação. O documento deverá, entre outros, conter a história da construção, todas as fases do processo, propostas de políticas públicas para transformação da realidade local e relação de participantes. Recomenda-se, inclusive, a realização de um evento para o lançamento oficial da A2G1L, sendo o documento devidamente encaminhado a todos os parceiros, instituições locais, autoridades e demais instâncias competentes dos diferentes níveis e poderes constituídos;
- Implementar o Plano Local de desenvolvimento sustentável da AG21L – consistem em dar início à execução das ações acordadas entre governo e sociedade, a partir de instrumentos legais, jurídicos, técnicos e políticos;
- Monitorar e Avaliar o Plano Local de desenvolvimento sustentável – acompanhamento dos indicadores e outros instrumentos de controle sociais propostos.

O documento do MMA ressalta ainda que AG21L caso venha a ser incorporada pelo Poder Executivo como uma forma de representar a vontade do governante municipal no intuito de executar as ações planejadas para o desenvolvimento sustentável, pode dar uma nova redação à Lei Orgânica Municipal, ao Plano Plurianual - PPA, à Lei de Diretrizes

Orçamentárias - LDO, à Lei de Orçamento Anual - LOA, no tocante às diretrizes de ação do governo, assumindo o compromisso de realizar uma gestão democrática e participativa.

Mello (2003) atenta para esta questão apresentada no documento referido acima, trazendo a AG21L para o discurso do orçamento participativo como de forma de integrar o planejamento participativo e aperfeiçoá-lo na busca de resultados mais efetivos.

Ao mesmo tempo em que se tem uma discussão apresentada pelo autor citado buscando a contemplação dos horizontes de planejamento de longo e médio prazo a partir da AG21L e de curto prazo mediante o orçamento participativo, resolve-se uma questão problema tão destacada pela literatura: o fato de que como a Agenda não se constitui de direito cogente, depende, pois de acordo político e de recursos financeiros para serem realizadas as propostas sugeridas, sem, entretanto, indicar as fontes de recursos financeiros para obtenção da eficácia da agenda (GRANZIERA, 2014).

Além da problemática apresentada, a literatura apresenta diversas questões relevantes que convergem no sentido de dificultar a implementação do Plano Local da A21L (RUSCHKOWSKI, 2002; BORN, 2002; PALACÍN QUISPE, 2012; MALHEIROS E COUTINHO, 2008; ICLEI, 2002):

- Integração e relevância política – A falta de apoio político ideal e financeiro; ausência de legitimação política e de institucionalização; os planos de ação propostos muitas vezes não entram no processo político regular; coordenação (e redundância) entre os órgãos da Agenda 21 e órgãos e instituições da política local e falta de campanhas nacionais para sensibilizar o público a ativar os municípios;
- Integração temática - Alta complexidade por uma multiplicidade de temas; falta de integração intersetorial no tratamento das questões abordadas; redundâncias entre a Agenda 21 e a política ambiental;
- Integração e coordenação de grupos de interesse - ausência de integração de todos os grupos de interesse (setor privado, organizações não governamentais etc.) e de estabelecimento de meios de diálogo contínuos;
- Gestão eficiente de projetos e processos – possíveis conflitos ideológicos; a responsabilidade pela condução dos processos de implementação da Agenda muitas vezes fica a cargo unicamente da *Secretaria do Meio Ambiente*, o que pode ser insuficiente por falta de competências em temas relevantes diversos (infraestrutura, educação, entre outros);

- Cidadania ativa e a participação - ausência de oportunidades de participação contínua para a sociedade; estabelecimento de pesos diferentes na participação social;
- Redes de colaboração - Falta de redes de colaboração entre municípios (nacional/internacional) para troca de experiência;
- Sistema de monitoramento e avaliação – ausência de indicadores e monitoramento adequados.

Embora a aplicabilidade da Agenda 21 Local esbarre em todas as problemáticas supracitadas existem exemplos de consolidação na aplicabilidade de AG21L. Esse êxito dar-se a partir do comprometimento de todos os envolvidos e precisa ser contínuo e as atividades de monitoramento e reavaliação devem ser permanentes. (MELLO, 2003). Aqui, percebe-se que a aplicabilidade da AG21L é algo que está além das representações executivas, é um processo de responsabilidade comum e necessita de sinergia entre os envolvidos.

Como exemplificação de ações na aplicabilidade da agenda 21, tem-se a cidade de Piracicaba – SP, na qual a AG21L já se encontra em sua terceira edição, com validade até 2025. O projeto teve início no ano de 1999 a partir de uma iniciativa popular e envolveu 33 voluntários em sua implementação entre os anos 2000 a 2001, a partir da criação da Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP. (SILVESTRE, 2010)

Ainda segundo o Silvestre (2010), mais de 1500 pessoas já se envolveram direta e indiretamente para escrever, avaliar e controlar a agenda 21 no município. Outro aspecto importante é a organização mantenedora da AG21L que são representados pelo setor privado e público da cidade.

A agenda 21 da Cidade de Piracicaba, segundo o relatório de projetos realizados entre os anos de 2005 a 2016 (PIRACICABA, 2015), obtiveram mais 40 projetos elaborados e realizados com êxito. Tais projetos tiveram responsabilidades significativas para a promoção da qualidade de vida do município.

Outro exemplo da aplicabilidade da AG21L, são as Agendas no Estado de Pernambuco, embora para essas, sua aplicabilidade efetiva, ainda estejam em processo de implementação. É notória a menção a algumas que podem ser tratadas como modelos de elaboração. Nessa exemplificação está a Agenda 21 Local do Cabo de Santo Agostinho – PE. Elaborada, em sua primeira edição, no ano de 2003, através da iniciativa do poder público da cidade, a AG21L do Cabo de Santo Agostinho contou com 36 temas distribuídos em 05 dimensões diferentes e promoveu um plano de ação que foi elaborado através de extensa consulta popular (BARROS, et al, 2007).

A AG21L, da cidade do Cabo, foi pensada e composta por uma matriz de lógica de aplicabilidade no qual se deu um sistema de pontuação para que mostrasse sua avaliação de efetividade, dado por: a) pontuação 01, para resultados que foram concluídos com êxito; b) 0,5 para resultados que estão em processo de implementação, mas sem data para sua conclusão; e, c) 0,0 para resultados que não tem data real para sua implementação (BARROS, et al, 2007).

Embora o sistema avaliativo e de implementação tenham sido elogiados pela sua capacidade de controle e monitoramento das ações que deveriam ser implementadas. A AG21L do Cabo de Santo Agostinho deixou a desejar em sua efetividade, recebendo, segundo Barros *et al* (2007), uma análise regular na pontuação de resultados obtidos.

Ainda no contexto brasileiro, tem-se a Agenda 21 Local da cidade de Vitória – ES. Considerada umas das primeiras AG21L a serem elaboradas no território nacional, AG21L de vitória – ES foi formulada no ano de 1996. Descrita como uma cidade de crescimento exponencial em um período curto, 30 anos, o que agravou os problemas sociais, econômicos e ambientais da cidade. (RABELO, 2002)

A partir da criação da Companhia de Desenvolvimento de Vitória (CDV) o processo de desenvolvimento do projeto de **Agenda Local: Vitória do Futuro** foi iniciado. A Agenda fomentada teve tempo útil de 13 anos (1997-2010) e contou com 68 estratégias para executar 130 projetos.

As políticas desenvolvidas pela AG21L de Vitória – ES foram exitosas em certa parcela de tempo (1997-2001), mas a sinergia em manter projetos seguros dos reveses causados pelos interesses pessoais dos órgãos participantes não foram suficientes para suprimir o uso da Agenda Local como mostra em campanhas de épocas eleitoreiras. (RABELO, 2002) O que culminou na extinção dos objetivos da AG21L da cidade.

Já para localidades fora do território Nacional, tempos os casos das Agendas 21 Locais de Portugal, como exemplos das dificuldades na implementação de Agendas Locais. Em Portugal a fraca adesão dos governantes foi e, até o momento são, o reflexo da falta de incentivos governamentais para a fomentação de trabalhos de desenvolvimento sustentável através das AG21L. para Guerra *et al* (2004), somente 10% dos municípios portugueses participaram da fomentação da AG21L nos encontros ocorridos no Rio de Janeiro em 1992, com a “ECO 92” e em 2002 com a “Rio +10”. O que causou desconforto para o País em seu planejamento de desenvolvimento sustentável.

Uma exemplificação da aplicação da Agenda 21 Local em municípios portugueses é a AG21L no Norte Alentejano, que é formado por 15 municípios portugueses, dois quais 12

promoveram a elaboração da AG21L. A promoção das Agendas Locais aconteceu em um trabalho conjunto das câmaras municipais dos municípios, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT - UNL) e a Associação de Municípios do Norte Alentejano (AMNA) (SOUZA, 2009).

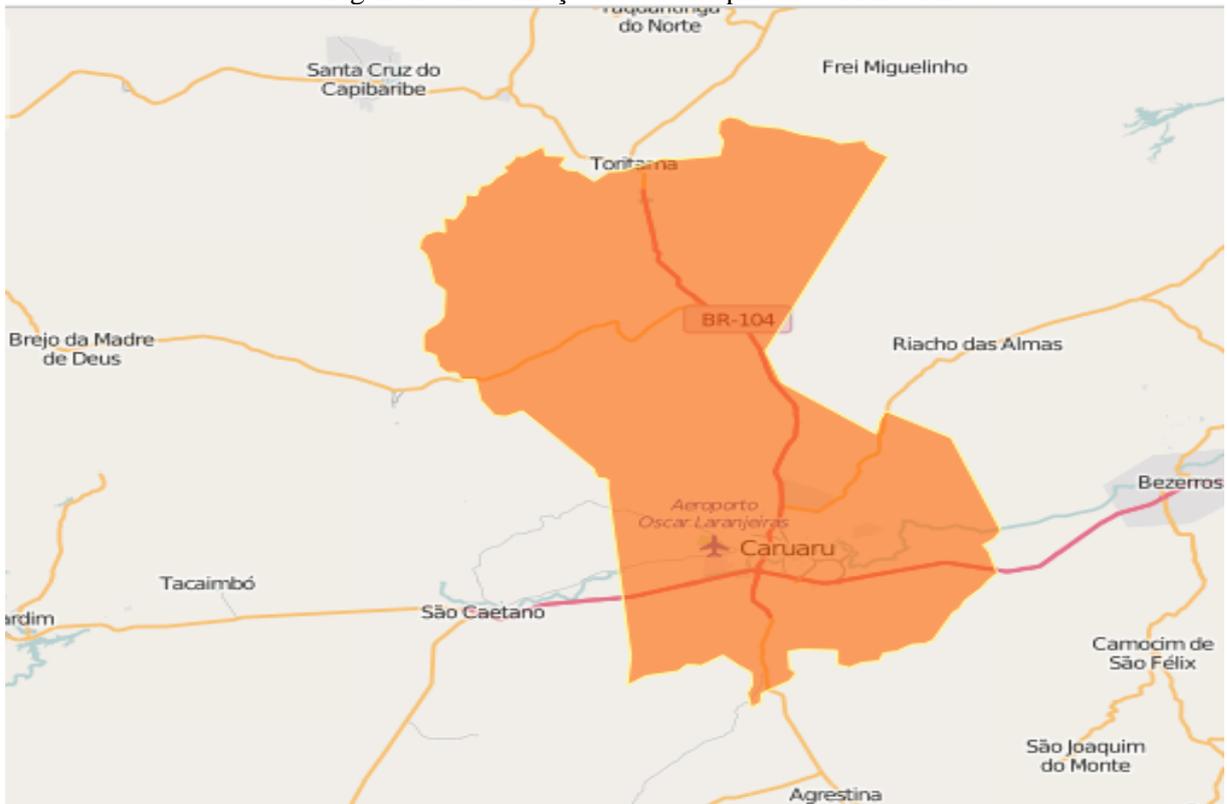
Embora tenha sido um processo extenso e bem elaborado em sua concretização, A AG21L do Norte de Alentejano, em seus 12 municípios participantes, esbarram, segundo Souza (2009), problemáticas tais quais: a) o desconhecimento da importância da Agenda 21 Local; b) Pouco efetivo participativo da comunidade interessada; c) Baixo envolvimento dos entes executivos das cidades participantes. A partir dessas e de outras motivações a implementação da AG21L foi considerada insatisfatória na Região supracitada.

Assim, pode-se afirmar que essa falta de implementação efetiva, tenha sido obtida pela incapacidade de organização mais coerente entre os órgãos executivos responsáveis e a sociedade civil organizada.

3.3 Caruaru – PE: Breve Histórico

O município de Caruaru situa-se na depressão da Serra da Borborema, com altitude média de 550 metros. Localiza-se na Mesorregião do Agreste Pernambucano, Região de Desenvolvimento Agreste Central e Microrregião do Vale do Ipojuca. Limita-se ao Norte com os Municípios de Toritama, Vertentes e Frei Miguelinho, ao Sul com Altinho e Agrestina, a Leste com Brejo da Madre de Deus e São Caetano e ao Oeste, com Bezerros e Riacho das Almas.

Figura 1 – Localização do Município de Caruaru- PE



Fonte: IBGE (2010)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o município tem uma população estimada de 347.088 habitantes, distribuídos em 920, 611 km² de área, sendo concentrada, sobretudo na área urbana.

O Município apresenta grande potencialidade como pólo cultural, de turismo e de serviços, o que lhe confere posição de destaque em relação a outros municípios da região.

Ao longo das décadas, a cidade cresceu e tornou-se conhecida por títulos como: Capital do Agreste, Capital do Forró, Princesa do Agreste, entre outros; e pela consagrada Feira de Caruaru e pelo Centro de arte figurativa, Alto do Moura.

Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos (SECTMA, 1999), o Município é banhado por três grandes bacias: a do rio Capibaribe, a do rio Una e a do rio Ipojuca, sendo este a principal hidrográfica do município.

Objetivando melhorar o quadro social e superar os entraves para uma gestão participativa eficaz, o Município vem estimulando a participação das organizações através da realização de programas e projetos envolvendo a sociedade civil, e em ações de capacitação e de desenvolvimento institucional das Organizações Comunitárias de Base e dos Conselhos Setoriais.

O município também disponibiliza de um Arranjo Produtivo Local (APL) focado na confecção de vestuário. O APL é composto principalmente por três cidades chaves da Região, Caruaru-PE, Toritama- PE e Santa Cruz do Capibaribe – PE. Para Guimarães *et al* (2018), o APL do Agreste, compõe cerca de 10% do PIB do estado e Pernambuco, e 15% de toda a produção de vestuário do Brasil, assim tornando-se, Caruaru, um dos centros industriais de maior relevância para o estado de Pernambuco.

A maior composição industrial do APL têxtil do Agreste é o beneficiamento e *jeans*, 33% de toda a composição industrial de Caruaru, é composto por lavanderias têxteis, o que entra em uma dicotomia latente, já que, segundo Guimarães *et al* (2018), o gasto de água por peça de *jeans* é em torno de 160 litros de água e o Agreste Pernambuco, onde está localizada a cidade de Caruaru, que é uma das regiões que mais sofrem com o abastecimento de água de Pernambuco.

O Agreste de Pernambuco tem características muito semelhantes a Caatinga, composta principalmente por espécies de vegetação de folhas pequenas, cactos e bromeliáceas. Embora, diferente do alto sertão, o agreste tenha demandas altas, em certos períodos, de chuva, a chuva não é suficiente para atender o consumo excessivo. Outro fator importante que compõe o agreste, são os períodos de secas, onde a demanda de chuva cai drasticamente (DE ANDRADE LIMA, 2014), essa irregularidade no sistema fluviométrico. Todos esses fatores, que são comuns ao agreste, transformam Caruaru e sua região em uma localidade que necessita continuamente repensar suas políticas em relação ao consumo de água e as necessidades do abastecimento do seu APL.

3.4 A AG21L de Caruaru-PE

A Agenda 21 de Caruaru tem como base as diretrizes e princípios das Agendas 21 Global, Brasileira e Pernambucana. O processo de construção foi desenvolvido através de uma metodologia voltada para a gestão descentralizada e participativa. Para tal, foram utilizadas técnicas de moderação, facilitação e de visualização dos resultados.

O projeto da Agenda 21 foi amplamente divulgado junto aos representantes dos diversos segmentos da sociedade civil organizada e do setor privado. Não obstante, a divulgação das ações contou com a utilização de materiais publicitários desenvolvidos pelo Projeto e com uma vasta cobertura da mídia local.

Como resultado das discussões realizadas, foi feita uma análise da ambiência para o desenvolvimento do projeto da A2G1L considerando as questões da realidade do município. Ilustra-se a partir de uma matriz SWOT (*Strengths* – Forças, *Weaknesses* – Fraquezas,

Opportunities – Oportunidades, *Threads* – Ameaças), um levantamento ambiental estratégico apresentado pela Agenda 21 do município (2006):

Quadro 1 – Análise SWOT do desenvolvimento do projeto da Agenda 21L

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Participação da sociedade; - Amadurecimento da consciência cidadã; - Facilidade de articulações entre os setores da sociedade local; - Existência do Plano de Ação do Projeto A21L, favorecendo o desenvolvimento das atividades propostas e mobilização da sociedade civil organizada; - Facilidade de acesso à mídia e a existência de um objetivo comum entre os participantes. - Frágil motivação da sociedade civil; 	<ul style="list-style-type: none"> - Frágil motivação da sociedade civil; - Disponibilidade de tempo para participar das etapas de construção da Agenda 21; - Fragilidade da consciência política da população; - Falta de preocupação da sociedade com as questões ambientais; - Pouco acesso às informações sobre temas de interesse local; - Ausência de conhecimento sobre as estratégias utilizadas no Município para solução dos problemas vivenciados; - Ausência de estratégias de informações que favoreçam o envolvimento do cidadão no processo de construção da Agenda 21; - Ausência de divulgação de ações socioambientais bem-sucedidas, que possam ser adaptadas na Região.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> - Participação e envolvimento da sociedade civil em trabalhos realizados pelas entidades locais; - Interesse e predisposição dos setores sociais em participar de projetos que objetivem o desenvolvimento da população e do Município; - Integração existente entre os órgãos públicos e as organizações não governamentais; - A existência do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEM) e da Comissão Pré-agenda; - Forte presença do terceiro setor no desenvolvimento socioeconômico do Município; - As discussões na mídia local sobre temas ambientais e o aporte de recursos financeiros pelo Ministério do Meio Ambiente, para o 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de descomprometimento das instituições envolvidas; - Frágil mobilização social; - Ausência de conhecimentos sobre a importância dos temas ambientais; - Ausência de internalização, pelo poder público, do processo de construção da Agenda 21; - Ausência de uma política pública na área ambiental e interesses econômicos mercadológicos colocados como prioridades em detrimento das questões de preservação ambiental.

desenvolvimento das ações do Projeto.	
---------------------------------------	--

Fonte: Adaptado da Agenda 21 do Município de Caruaru (2006)

A condução do processo de elaboração refletiu nos resultados obtidos durante as consultas do fórum participativo, e foram retratados nas Dimensões e Temas Socioambientais, que foram definidos e consensualizados pelo conjunto dos participantes. Estas dimensões foram:

- Dimensão social, econômico e cultural;
- Infraestrutura e integração regional;
- Conservação e gerenciamento dos recursos naturais;
- Redução das desigualdades sociais.

Para cada uma destas dimensões, foram relacionados, em uma Matriz de Planejamento, os temas de interesse local. Considerando-se os temas, foram identificados, pelos envolvidos, os problemas e as ações existentes, bem como as alternativas encontradas, pelo coletivo, para as soluções.

Para a superação das questões socioambientais identificadas durante o processo de construção da Agenda 21, foram formulados programas, com diversos projetos e os seus respectivos indicadores de resultados; totalizando 144 projetos. Tendo em vista o objetivo do presente trabalho, não serão detalhados os 144 projetos, apenas serão comentados os projetos integrantes dos programas da dimensão trabalhada no modelo multicritério.

Quadro 2 – Dimensões, Programas e Quantitativo de Projetos

Dimensão	Programas	Projetos
Desenvolvimento Social, Econômico e Cultural	Melhoria da Saúde Pública	20 projetos
	Ação e Justiça social	14 projetos
	Educação Cidadã e de Qualidade	18 projetos
	Valorização da Cultura Local e o Incentivo ao Turismo	11 projetos
	Valorização e Incentivo ao Esporte e ao Lazer	06 projetos
	Programa de Preservação e Conservação do Patrimônio Histórico e Cultural	11 projetos
	Ampliação, Diversificação e Fortalecimento das Atividades Agropecuárias	12 projetos
Infraestrutura e Integração regional	Infraestrutura Urbana e Rural	13 projetos
	Melhoria das Condições Sanitárias do Município	04 projetos
	Humanização e Melhoria da Segurança Pública (03 projetos)	-
	Melhoria da Comunicação na Zona Rural	03 projetos
	Melhoria das Condições de Habitabilidade	06 projetos
Conservação e Gerenciamento dos Recursos Naturais	Sustentabilidade dos Recursos Naturais Florestais e Hídricos	11 projetos

Redução das Desigualdades Sociais	Geração de Emprego e Renda	05 projetos
	Fortalecimento das Organizações Sociais	06 projetos

Fonte: Adaptado da A21L do Município de Caruaru-PE (2006)

O Plano de Ação da Agenda 21 de Caruaru objetivava, num horizonte temporal de 10 (dez) anos, o redirecionamento do modelo de desenvolvimento do município, tornando-o mais socialmente equitativo e participativo, ecologicamente sustentável e economicamente eficiente, como forma de superar os conflitos socioambientais oriundos do processo de crescimento econômico contemporâneo.

3.5 Modelo multicritério de apoio a decisão: Família de Métodos *PROMETHEE*

Um problema de decisão multicritério pode ser descrito como uma situação em que há, pelo menos, duas alternativas de ação para se escolher, e tal escolha são conduzidas pelo desejo de se atender a múltiplos objetivos, sendo estes muitas vezes conflitantes entre si. Aos objetivos aos quais se deseja atender com a escolha, são associadas variáveis chamadas de critérios ou atributos, que os representam e que permitem avaliar cada alternativa, com base em cada objetivo (DE ALMEIDA, 2013).

Ainda segundo o autor supracitado, várias decisões são tomadas com frequência no cotidiano das organizações, sejam estas públicas ou privadas, com ou sem métodos formais de apoio a decisão. A grande preocupação reside em como estas decisões podem impactar o futuro da organização. Assim, a questão naturalmente preocupante refere-se à construção de modelos de decisão e a escolha de métodos que embasam tais decisões. Um modelo de decisão consiste em uma representação formal simplificada do problema enfrentado com suporte de um método multicritério de apoio a decisão (MCDA).

De acordo com Keeney e Raiffa (1976) *apud* Silva, Levino e Fontana (2001), a aplicação de um determinado método de decisão multicritério pressupõe a necessidade de se estabelecer quais são os objetivos que o decisor pretende atingir, representando estes objetivos a partir de vários critérios. Além disso, tal escolha vai depender do problema em análise, do contexto em questão, da estrutura de preferências do decisor e da problemática envolvida.

Os métodos MCDA se apresentam em três tipos principais de métodos: método de critério único de síntese, métodos de sobreclassificação e métodos interativos (ROY, 1996; VINCKE, 1992; PARDALOS et al., 1995). Os primeiros agregam os critérios em um único critério de síntese, estabelecendo uma compensação entre eles; isto é, um menor desempenho de uma alternativa em um dado critério pode ser compensado por um desempenho maior em outro critério (DE ALMEIDA, 2013). Os métodos de sobreclassificação, por sua vez, fundamentam-se na construção de uma relação de sobreclassificação, a qual é não

compensatória e não exige transitividade. Roy (1976) *apud* Miranda e De Almeida (2004) descreve uma relação de sobreclassificação entre a e b , tal como aSb , se a é, pelo menos, a tão boa quanto b . Se destacam entre estes, a família de métodos ELECTRE e a família PROMETHEE.

Os métodos da família PROMETHEE objetivam construir relações de sobreclassificação de valores em problemas de tomada de decisão. Suas características de destaque são: estabilidade, clareza e simplicidade. A noção de critério generalizado é utilizada a fim de se construir uma relação de sobreclassificação valorada (BRANS, VINCKE; MARESCHAL, 1986).

Na literatura são descritos, dentro da família de métodos PROMETHEE (BRANS & VINCK, 1985; BRANS ET AL., 1986; BRANS & MARESCHAL, 1992; TALEB & MARESCHAL, 1995): PROMETHEE I (utiliza-se dos fluxos obtidos para estabelecer uma relação de sobreclassificação parcial entre alternativas, utilizada para problemas de ordenação); PROMETHEE II (estabelece uma ordem decrescente das alternativas com base no fluxo líquido, utilizado para problemas de ordenação); PROMETHEE III e IV (desenvolvidos para problemas mais sofisticados, com componente estocástico); PROMETHEE V (após o ordenamento obtido no PROMETHEE II são aplicadas restrições do problema com otimização inteira, e se aplica a problemática da classificação); e, PROMETHEE VI (especifica intervalos de possíveis valores para os pesos dos critérios, sendo utilizado quando o decisor não está apto ou não definir precisamente os pesos).

Os métodos da família PROMETHEE são baseados em duas fases: construção da relação de sobreclassificação, a partir das informações entre as alternativas e os critérios, e a exploração dessa relação para o apoio a decisão (BRANS; MARESCHAL, 2002).

Segundo Araújo e De Almeida (2009), o método PROMETHEE estabelece uma estrutura de preferência entre as alternativas discretas, a partir de uma função de preferência entre as alternativas para cada critério. Essa função indica a intensidade da preferência de uma alternativa em relação a outra, com o valor que varia entre 0 (indiferença) e 1 (preferência). Brans e Mareschal (2002) enfatizam que há seis formas básicas de representar tal função, e o decisor pode representar suas preferências usando a forma mais adequada para cada critério.

Na fase de exploração da relação de sobreclassificação, são usados dois indicadores (DE ALMEIDA, 2013):

- Fluxo de Sobreclassificação de saída Φ^+ (1) da alternativa “a”, que representa a intensidade de preferência de “a” sobre todas as alternativas “b” do conjunto de alternativas (quanto maior for este indicador, melhor a alternativa):

$$\Phi^+(a) = \sum_{b \in A} \pi(a, b) \quad (1)$$

- Fluxo de Sobreclassificação de entrada Φ^- (2) da alternativa “a”, que representa a intensidade de preferência de todas as alternativas “b” do conjunto de alternativas sobre a alternativa “a” (quanto menor este indicador, melhor a alternativa):

$$\Phi^-(a) = \sum_{b \in A} \pi(b, a) \quad (2)$$

- Outro indicador considerado é o fluxo de sobreclassificação líquido Φ (a):

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (3)$$

O PROMETHEE II baseia-se no fluxo líquido Φ (a) para que a partir dele as alternativas sejam organizadas em ordem decrescente, estabelecendo-se uma pré-ordem completa entre elas (BRANS; VINCKE; MARESCHAL, 1986).

Para a realização do presente trabalho, utilizou-se o método PROMETHEE II, o qual, segundo Jannuzzi, Miranda e Silva (2009) parece reunir características interessantes para seu emprego nos processos decisórios típicos nos quais os gestores públicos se envolvem, por, pelo menos, dois motivos: primeiro, por ser de fácil entendimento, potencializando, pois, a transparência do processo decisório, requisito sempre desejável na esfera pública; e segundo, porque não requer um processo interativo exaustivo, o que tornaria a aplicação de outros métodos inviáveis.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aplicação do Método PROMETHEE na Agenda 21 Local

A partir da análise da Agenda 21 do Município de Caruaru – PE foram percebidos 144 projetos, agrupados em 15 programas, que por sua vez, são organizados em dimensões.

Um dos grandes desafios da implementação da AG21L, consiste em definir como se dará à implementação dos projetos estabelecidos no Plano de Ação dada a multiplicidade de temas em questão, de tal modo que se obtenha a realização de todas as ações estabelecidas.

Dessa forma, tendo em vista a característica não compensatória em questão, bem como o perfil das preferências do decisor (neste caso, o decisor é o Secretário de Meio Ambiente do Município, pois a AG21L fica sob responsabilidade de tal Secretaria) e a necessidade de uma ordenação dos projetos relacionados pela Agenda para que sejam captados os recursos necessários bem como para que se consiga direcionar os esforços para execução de tais conforme seja a prioridade, aplicou-se o método PROMETHEE II.

Nesse sentido, optou-se, para a realização desse trabalho, a Dimensão 2 – Infraestrutura e Integração Regional, pelo fato de que, segundo os dados obtidos pela Secretaria de Participação Social do Município de Caruaru, apresenta a área que vem dominando as discussões do orçamento participativo 2015/2016 e 2016/2017. Como a proposta deste estende-se ao objetivo de planejamento estratégico socioambiental, buscando inclusive a indicação de fontes de financiamento dos projetos da AG21L, considerou-se, portanto, as temáticas discutidas pelo orçamento participativo.

Para facilitar o entendimento da recomendação, a construção da relação de sobreclassificação e a exploração da mesma foram realizadas entre alternativas pertencentes a uma mesma dimensão. Além disso, dado o caráter extensivo dos números de projetos identificados (144 projetos ao total), os resultados discutidos fundamentam-se na aplicação do método multicritério em apenas uma das dimensões da Agenda 21 de Caruaru-PE.

As alternativas avaliadas (Tabela 5.1) consistem nos 29 projetos fixados na Dimensão 2. As mesmas foram avaliadas conforme os seguintes critérios e seus respectivos pesos determinados pelo decisor (Tabela 5.2).

Quadro 3 – Projetos contidos na Dimensão 2 (Infraestrutura e Integração Regional)

Programas	Alternativas/Projetos
Infraestrutura urbana e rural	A1. Intensificação da Manutenção das Estradas Vicinais e Construção de Novos Acessos na Zona Rural
	A2. Instalação de Estacionamento de Veículos de Passeios, na CEACA
	A3. Instalação de Estacionamento de Veículos Pesados, na CEACA
	A4. Urbanização da Área de Vendas de Frutas, na CEACA
	A5. Ampliação, Construção e Manutenção de Cemitérios para Zona Rural
	A6. Dotar o Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho de Infraestrutura, para

	visitação pública
	A7. Intensificação das Ações de Pavimentação e Calçamento em Vias Públicas
	A8. Continuação das Obras do Anel Viário de Caruaru
	A9. Reordenamento da Feira Sulanca
	A10. Ampliação do Aterro Sanitário, com Construção de Célula Industrial
	A11. Ações para Implementação da Coleta Seletiva
	A12. Drenagem e Revitalização do Rio Ipojuca e Seus Tributários
	A13. Modernização da Administração Tributária e dos Serviços Básicos – PMAT
Melhoria das condições sanitárias do município	A14. Implantação de Mecanismo de Vigilância Ambiental Sanitária
	A15. Ampliação dos Índices de Atendimento com Água Tratada e Coleta de Esgoto
	A16. Melhorias das Condições de Saneamento Básico em Áreas de Risco Ambiental e à Saúde
Humanização e melhoria da segurança pública	A17. Implantação e Recuperação de Sistemas de Esgotamento Sanitário
	A18. Criação de Núcleo de Segurança Comunitário Rural
Melhoria da comunicação na zona rural	A19. Programa de Humanização do Efetivo Policial
	A20. Instituir a Guarda Municipal e Agentes de Trânsito
	A21. Instalação de Unidades do Correio em Áreas Específicas da Zona Rural
Melhoria das condições de habitabilidade	A22. Ampliação do Atendimento de telefonia na Zona Rural
	A23. Melhoria do Sistema de Recepção de TV
	A24. Elaboração e Implantação de uma Política de Habitabilidade
	A25. Melhoria das Condições de Habitação em Áreas de Risco Ambiental e à Saúde Humana
	A26. Melhoria das Habitações na Zona Rural
	A27. Apoio ao Programa de Arrendamento Residencial – PAR
A28. Implementação de Regularização Fundiária	
A29. Regularização e Urbanização das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)	

Fonte: Adaptado da A21L do Município de Caruaru-PE (2006)

Quadro 4 – Descrição dos Critérios e Pesos

Critérios	Descrição	Pesos
C1 – Prioridade Social	Relevância e impacto social positivo do projeto	0,25
C2 – Prioridade Ambiental	Relevância e impacto ambiental positivo do projeto	0,30
C3 – Custo para Realização	Valor estimado necessário para implantação do projeto	0,20
C4 – Tempo para Implantação	Tempo mínimo necessário para efetiva implantação do projeto	0,15
C5 – Dependência Intersectorial	Necessidade de outros órgãos para que o projeto seja executado	0,10

Fonte: Autor

A função de preferência para todos os critérios foi considerada a usual. Além disso, para o presente trabalho usou-se o Visual PROMETHEE para obtenção dos indicadores e da ordem, bem como para a visualização gráfica da recomendação final.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Aplicação Numérica e Análises

Os 29 projetos da Dimensão 2 (Infraestrutura e Integração Regional) foram considerados como alternativas, além dos critérios e pesos estabelecidos pelo decisor para aplicação do PROMETHEE II. Com base nas avaliações do decisor, foi obtida a seguinte ordenação das alternativas:

Quadro 5 – Ordenamento das Alternativas

Rank	Alternativa	Programa	Φ	Φ^+	Φ^-
1	A4	Infraestrutura urbana e rural	0,5375	0,6571	0,1196
2	A10	Infraestrutura urbana e rural	0,4464	0,5464	0,1000
2	A11	Infraestrutura urbana e rural	0,4464	0,5464	0,1000
4	A18	Humanização e melhoria da segurança pública	0,3071	0,5071	0,2000
5	A12	Infraestrutura urbana e rural	0,2375	0,4679	0,2304
5	A15	Melhoria das condições sanitárias do município	0,2375	0,4679	0,2304
5	A16	Melhoria das condições sanitárias do município	0,2375	0,4679	0,2304
8	A24	Melhoria das condições de habitabilidade	0,2143	0,4750	0,2607
9	A6	Infraestrutura urbana e rural	0,1786	0,3786	0,2000
10	A9	Infraestrutura urbana e rural	0,1714	0,4000	0,2286
10	A20	Humanização e melhoria da segurança pública	0,1714	0,4000	0,2286
12	A17	Melhoria das condições sanitárias do município	0,1214	0,3786	0,2571
13	A13	Infraestrutura urbana e rural	0,0411	0,4464	0,4054
14	A28	Melhoria das condições sanitárias do município	0,0214	0,2929	0,2714
15	A3	Infraestrutura urbana e rural	-0,0089	0,2714	0,2804
15	A21	Melhoria da comunicação na zona rural	-0,0089	0,2714	0,2804
17	A5	Infraestrutura urbana e rural	-0,0893	0,2286	0,3179
17	A7	Infraestrutura urbana e rural	-0,0893	0,2286	0,3179
17	A27	Melhoria das condições de habitabilidade	-0,0893	0,2286	0,3179
20	A14	Melhoria das condições sanitárias do município	-0,1179	0,2607	0,3706
21	A26	Melhoria das condições de habitabilidade	-0,1464	0,2286	0,3750
22	A29	Melhoria das condições de habitabilidade	-0,1750	0,1857	0,3607
23	A22	Melhoria da comunicação na zona rural	-0,1804	0,2071	0,3875
23	A23	Melhoria da comunicação na zona rural	-0,1804	0,2071	0,3875
25	A2	Infraestrutura urbana e rural	-0,3143	0,1804	0,4946
26	A19	Humanização e melhoria da segurança pública	-0,3732	0,2339	0,6071
27	A1	Infraestrutura urbana e rural	-0,4214	0,0893	0,5107
28	A8	Infraestrutura urbana e rural	-0,4804	0,0946	0,5750
29	A25	Melhoria das condições de habitabilidade	-0,6946	0,0321	0,7268

Fonte: Autor

É possível observar mediante a análise dos dados obtidos, que a alternativa A4 - Urbanização da área de frutas da Central de Abastecimento de Caruaru - CEACA (Programa 1) apresenta maior fluxo líquido, o que significa que as consequências dessa ação têm um maior valor para o decisor.

A CEACA movimenta, diariamente, mais de 20 toneladas de lixo por dia, destes 65% é constituída por frutíferos (SANTOS, 2016), a mantabilidade não só da limpeza do maior

centro de abastecimento da cidade, como também do aumento do padrão urbano é umas das problemáticas encontradas para o ambiente em questão. Requalificar e promover o crescimento tecnológico e urbano de um dos espaços de maior relevância da cidade, torna-se uma das questões de prioridade para os gestores responsáveis por essas áreas, já que, como demonstrado, a CEACA tem impacto significativo para a limpeza e urbanização pública, o que incide diretamente nas despesas do município.

Em seguida, tem-se as alternativas A10 - Ampliação do Aterro Sanitário, com Construção de Célula Industrial - e A11 - Ações para Implementação da Coleta Seletiva, ambas pertencentes também ao Programa 1 (Infraestrutura urbana e rural). Percebe-se que as três primeiras alternativas estão diretamente ligadas. O gerenciamento efetivo da Central de Abastecimento da Cidade de Caruaru tem consequências diretas sobre o gerenciamento do Aterro Sanitário do município. O Aterro sanitário recebe mensalmente cerca de 8 mil toneladas de lixo mensais e a sua capacidade já está no limite de uso, a ampliação do Aterro da cidade é uma das necessidades urgentes da gestão municipal. Outro ponto importante é que pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) os aterros sanitários, estariam extintos em 2014. O que aumenta a preocupação em promover mudanças gerenciais sobre o aterro em questão (OLIVEIRA *et al*, 2015). Outro fator necessário, que também está contemplado no PNRS, é a introdução da coleta seletiva das cidades. Estima-se, segundo Oliveira *et al* (2015) que 85% do material produzido no Aterro Sanitário de Caruaru seja reciclável, o que remete que políticas de gerenciamento da coleta seletiva.

Dentro dessas três alternativas, já percebe-se a necessidade da aplicabilidade coerente e viável da AG21L, já que pode-se encontrar, por exemplo, processos metodológicos para modificar padrões de consumo da sociedade no Capítulo 4 da Agenda 21 Global, essa modificação do padrão consumo da cidade e a promoção de políticas efetivas da coleta seletiva, promoveria auxílio para o melhor gerenciamento dos locais de produção – CEACA – e recepção – ATERRO – de resíduos. Mas, como diagramado no capítulo 2 do trabalho aqui produzido, todo o procedimento exige a participação massiva da população.

Por sua vez, as alternativas A8 - Continuação das Obras do Anel Viário de Caruaru (Programa 1) e A25 - Melhoria das Condições de Habitação em Áreas de Risco Ambiental e à Saúde Humana (Melhoria das condições de habitabilidade) - apresentam o pior desempenho, significando que não são prioritárias de acordo com a perspectiva do decisor. Tal desempenho não traduz em **não necessárias**, mas, à luz das prioridades do decisor em questão, não são objetos de implementação efetivas a curto prazo. Tanto a alternativa A8, como a alternativa A25 são assuntos contemplados na Agenda 21 Global. Para a alternativa A25, tem-

se o capítulo 6 da Agenda 21 Global, que salienta a necessidade de promover ações efetivas para: i) A proteção de entes em situação de vulnerabilidades; II) promover ações para manter o atendimento primário em relação a saúde, principalmente em localidades vulneráveis; entre outros aspectos que posicionam essa alternativa em situação de importância. Em relação a alternativa A8, tal objeto alternativo é discurso contemplado nos capítulos 5 e 30, que trazem a dinâmica demográfica e sustentabilidade e o fortalecimento do papel do comércio e da Indústria, respectivamente.

Além disso, também se observa alternativas com o fluxo líquido igual, isto é, que apresentam consequências de mesmo valor para o decisor. Ademais, tem-se nas dez primeiras posições do ranking uma predominância dos projetos do Programa 1 (Infraestrutura Urbana e Rural).

Realizando uma análise de sensibilidade a partir da variação do peso dos critérios em torno $\pm 10\%$, observou-se que a ordenação obtida não apresenta variações significativas, o que reflete que pequenas alterações no grau de importância dos critérios têm pouca relevância no ordenamento das alternativas.

Uma melhor visualização pode ser realizada pela representação gráfica a seguir, dada pelo plano GAIA (figura 5.1). É possível observar que o critério Custo é o que exerce menor influência sobre as alternativas selecionadas. Aqui se pode observar um viés político das ações, já que, para demandas privadas a criticidade de custos, muito provavelmente não seriam de tão menor influência. Aqui surge a necessidade discursiva das implicações políticas da AG21L, já que o trabalho político, mesmo necessário, pode ser um empecilho para a implementação do processo da AG21L, como exposto na seção 2.2 do referente trabalho.

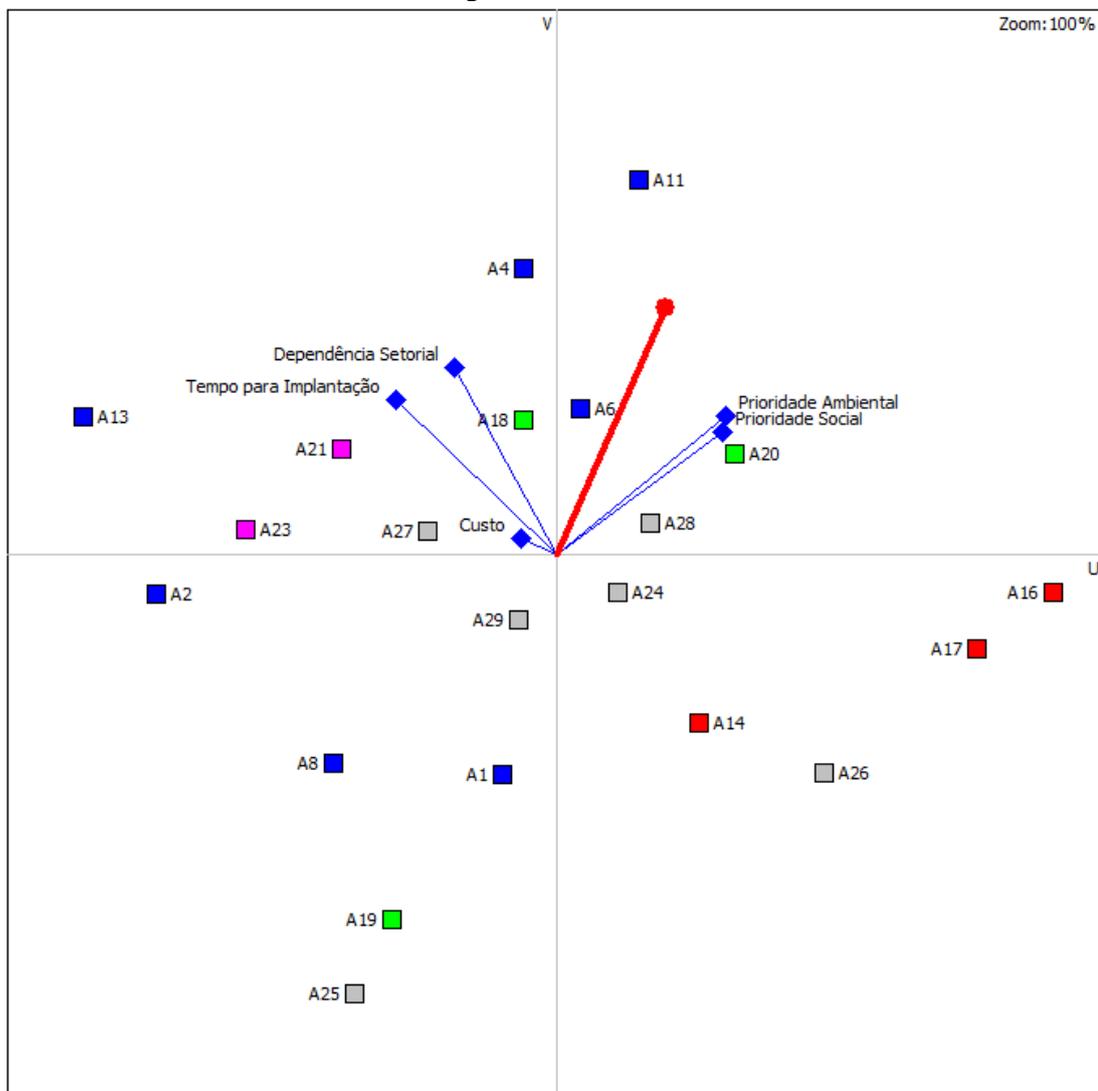
Observar-se também que os critérios Prioridade Social e Prioridade Ambiental estão orientados para a mesma direção, o que implica a expressão de preferências similares em relação ao conjunto de alternativa. Nessa perspectiva, a priorização social e Ambiental são as pautas que promovem o processo de construção da AG21L da cidade de Caruaru. Cabe aqui salientar que, como exposto na seção 2.2 deste referido artigo, é pela priorização social que se conseguem as implementações exitosas das Agendas Locais. O que se faz necessário, ante a qualquer tomada para iniciativa implementaria, ações excessivas junto aos representantes civis públicos para a definição das prioridades sociais da região.

Em relação às alternativas evidencia-se que as alternativas A20 e A28 apresentam um bom desempenho no critério Prioridade Social. Vale destacar o papel da A28 – Regulamentação Fundiária, como um processo de medidas sociais importantes para o atendimento do capítulo 7 da Agenda Global - Promoção do Desenvolvimento Sustentável

dos assentamentos humanos, já que regulamentar assentamentos fundiários, através de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais trás atendimento do desenvolvimento sustentável e humano.

Por fim, a alternativa A18 destaca-se em relação ao critério Dependência Setorial. Evidencia-se que as alternativas que merecem maior destaque são A4 e A11, por estarem localizadas mais próximas do eixo de decisão. O plano GAIA mostrado manteve 76,6% da informação preservada após a projeção.

Figura 2 – Plano GAIA



Fonte: Autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito se tem discutido sobre as questões ambientais, os aspectos sociais e as ideias de planejamento participativo como formas de minimizar as disparidades sociais, promover a inclusão da sociedade nas decisões governamentais e garantir o desenvolvimento sustentável. Entretanto, é possível observar na prática como as dificuldades ainda são latentes, bem como a ausência de integração entre as ferramentas públicas e participativas de modo a garantir um melhor desempenho dos objetivos propostos.

A aplicabilidade da Agenda 21 esbarra nos antagonismos ideários dos órgãos participantes e na falta de incorporação sinérgica dos entes interessados, esses aspectos atrelado a falta de compreensão sobre a origem e o montante dos recursos que serão necessários para a ação do plano da AG21L fomentam as principais motivações para a sua não implementação, já que todos os processos de construção, debates e elaboração de um plano sempre são gerados, mas não executados. O que deixa claro que há a necessidade de um processo de elaboração dos objetivos a serem perseguidos dentro de uma Agenda Local mais detalhado e melhor fomentado.

O uso de métodos de modelo de multicritério para tomada de decisão entra no processo de elaboração da Agenda 21 Local como uma ferramenta que melhor prioriza os objetivos por um decisor e auxilia no norteamento mais assertivo dos recursos disponíveis ou mesmo na perspectiva de aquisição desses recursos.

O presente trabalho demonstrou através do modelo de multicritério de apoio a decisão, representado pela ferramenta de análise *PROMETHEE II*, a facilidade na priorização dos objetivos de uma AG21L, o que facilita nas subsequentes discussões orçamentárias e nas discussões sobre períodos de início do plano.

A AG21L da cidade de Caruaru é um marco para o município no que tange a criação de um projeto em longo prazo de desenvolvimento sustentável, a não execução dos seus objetivos transparece as fragilidades de planejamento da Agenda que caiu em todos os problemas discutidos pelo autor do referente trabalho. O excesso de objetivos propostos pela AG21L dificultou a sua execução, deixou difuso o procedimento de aquisição dos recursos e a sua forma de emprego. Outros aspectos que favoreceram a estagnação da AG21L foram à incapacidade da percepção das necessidades locais, a melhor percepção sobre os objetivos dos decisores e um processo mais claro de discussão entre os entes participantes.

No que se esclarece que, para a possível atualização da AG21L do município aqui estudado, faz-se a necessidade de um novo procedimento para a elaboração da Agenda e nos

métodos de análise de multicritérios tem-se os objetos de auxílio necessários para a possível atualização.

Vale salientar, que o autor do trabalho aqui exposto, executou estudo apenas em uma das dimensões apreciadas na AG21L da cidade e sugere, para futuros trabalhos, a necessidade de executar modelos de multicritérios nas outras dimensões que compõem a Agenda 21 Local.

Outro ponto a ser abordado é que as Agendas 21 Locais, em sua grande maioria, não passaram para a fase de execução dos objetivos, o que fortalece a necessidade de procedimentos que auxiliem na elaboração mais assertivas dessas AG21L.

No mais, passados mais de duas décadas, desde a assinatura da Agenda 21 Global, pouco se fez em matérias de Agendas Locais efetivas. Essa constatação, que não pode ser taxada de fracasso, dá-se pela necessidade de estabelecimento de metas mais reais e viáveis na busca do estabelecimento de um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Afrânio Galdino de; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás: uma aplicação utilizando o método PROMETHEE. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 4, p. 534-543, 2009.

ARRAES, N.A.M.; **Desenvolvimento sustentável e a participação nos processos da Agenda 21 local brasileiros**. Campinas, SP, 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e Meio ambiente**: As estratégias de mudança da Agenda 21. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 3 ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2011.

BARONI, Margaret. Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo: FGV, nº32 (2), p. 14-24, abr/jun., 1992.

BARROS, André Paulo de, et al. III JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS QUESTÃO SOCIAL E DESENVOLVIMENTO NO SÉCULO XXI, 2007, São Luiz - BA. AGENDA 21 DO CABO DE SANTO AGOSTINHO (PERNAMBUCO - BRASIL) uma proposta de avaliação de desempenho - Estudo Preliminar... São Luiz - BA: [s.n.], 2007. 10 p. Disponível em < <https://goo.gl/H7D1yb> >. Acesso em: 31 maio 2018.

BORN, M.; KREUZER, K. *NachhaltigkeitLokal: Lokale Agenda 21 in DeutschlandeineZwischenbilanz 10 Jahrenach Rio*. Forum Umwelt &Entwicklung e ServicestelleKommunen in der Einen Welt, 2002. Disponível em: http://www.rio-10.de/rioprozess/bilanzpapiere/bilanzpapier_agenda21.PDF. Acesso em: 19 de set. 2017.

BRANS, J. P. *Ethics and decision*. *European Journal of Operational Research*, v. 136, p. 340-352, 2002.

_____.; MARESCHAL, B. *How to select and how to rank project: The PROMETHEE method. European J. Oper. Res.*, v. 24, p. 228-238, 1986.

_____; _____. *PROMÉTHÉE-GAIA: une méthodologie d'aide à la décision en présence de critères multiples*. Bruxelles: Éditions de L'Université de Bruxelles, 2002.

_____; VINCKE, P. *A preference ranking organization method (The PROMETHEE method for multiple criteria decision-making)*. *Management Science*, v. 31, p. 647- 656, 1985. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.31.6.647>.

_____. BRASIL. **Agenda 21 Global**. Brasília: Senado Federal. 1996;

_____. Ministério do Meio Ambiente. IBAMA. **Construindo a Agenda 21 Local**, 2000.

_____. **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**. Base para Agenda 21 Brasileira. Brasília, MMA, 2000.

CAÚLA, Bleine Queiroz; DE OLIVEIRA, Francisco Correia. **IMPLANTAÇÃO DAS AGENDAS 21 LOCAIS: REALIDADE DAS ESTRUTURAS MUNICIPAIS**. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 7, n. 4, p. 120-136, 2008.

COMMISSION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. *Second Local Agenda 21 Survey: Background Paper No. 15, United Nations, 2002*. Disponível em: <http://www.un.org/jsummit/html/documents/backgrounddocs/icleisurvey2.pdf>. Acesso em: 19 de set. 2017.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CMMAD. **Nosso futuro comum**. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CNUMAD. **Agenda 21**. 3. Ed. Brasília: Senado Federal, 2001.

DE ALMEIDA, A. T. **Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. 1ª ed. 5 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

GENERINO, Regina Coeli Montenegro. **Contribuição da abordagem multicritério na seleção de alternativas de reúso de água: aplicação em um caso de irrigação agrícola e paisagística no Distrito Federal**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental.

GUERRA, João; NAVE, J.; SCHMIDT, Luísa. Agenda 21 Local: Autarcas, participação e desenvolvimento sustentável. In: **Actas do V Congresso Português de Sociologia**. 2004.

GUIMARÃES, Lorena Barros et al. POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA NAS LAVANDERIAS INDUSTRIAIS DO APL DE CONFECÇÕES DO AGRESTE DE PERNAMBUCO. In: **VII Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS 2018**. 2018. Disponível em: <<http://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/457>>. Acesso em: 12 de jun. 2018.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. 3 ed. Revista e atualizada. São Paulo: Atlas, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO E GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados de população 2001-2010. Disponível em: <www.ibge.org.br>. Acesso em: 22 de dez. 2017.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR LOCAL ENVIRONMENTAL INITIATIVES (ICLEI) PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Disponível em: <<http://archive.iclei.org/index.php?id=468>>. Acesso em: 19 de set. 2017.

JANNUZZI, P. de M.; MIRANDA, WL de; SILVA, DSG da. Análise multicritério e tomada de decisão em políticas públicas: aspectos metodológicos, aplicativo operacional e aplicações. **Revista Informática Pública**, v. 11, n. 1, p. 69-87, 2009.

JUNQUEIRA, Rodrigo Gravina Prates. A intersectorialidade do ponto de vista da educação ambiental: um estudo de caso. **Revista de Administração Pública**, v. 32, n. 2, p. 79-91, 1998.

JUNQUEIRA, Rodrigo Gravina Prates. Agendas sociais: desafio da intersectorialidade na construção do desenvolvimento local sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 34, n. 6, p. 117-130, 2000.

KOHLER, Maria Claudia Mibielli. **AGENDA 21 LOCAL: DESAFIOS DA SUA IMPLEMENTAÇÃO. EXPERIÊNCIAS DE SÃO PAULO, RIO DE JANEIRO, SANTOS E FLORIANÓPLOS**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LIRA, Waleska Silveira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. SciELO-EDUEPB, 2013.

KRANZ, P. **Pequeno Guia da Agenda 21 Local**. Rio de Janeiro: Hipocampo. 1999. 125 p. il.
MELLO, Leonardo Freire de. Orçamento Participativo e Agenda 21 Local: uma proposta ambiental estratégica para Campinas, SP. **Campinas, SP: UNICAMP**, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Departamento de Articulação Institucional e Agenda 21. **Construindo a Agenda 21 Local**. Brasília (DF), 2000.

MIRANDA, Caroline Maria Guerra de; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. Visão multicritério da avaliação de programas de pós-graduação pela CAPES: o caso da área engenharia III baseado nos métodos ELECTRE II e MAUT. **Gestão e Produção**, v. 11, n. 1, p. 51-64, 2004.

NASCIMENTO, L.F; LEMOS, A.D.C.; MELLO, M.C.A. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

OLIVEIRA, Cláudio Emanuel Silva et al. ESTUDO GRAVIMÉTRICO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE. Disponível em: <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2015/trabalhos/pdf/congestas2015-et-03-031.pdf>>. Acesso em: 20. Jun. 2018.

PALACÍN QUISPE, M. *A veinte años de la Agenda 21*. America Latina en movimiento online, 2012. Disponível em: <http://www.alainet.org/es/active/53890>. Acesso em: 19 de set. 2017.

PARDALOS, P. M.; SISKOS, Y.; ZOPOUNIDIS, C. *Advances in multicriteria analysis*, Kluwer Academic Publishers, 1995.

PEDROSA, Ivo V.; REIS, André Casimiro; SILVA, Erasto Mustafa. Condições ambientais e ações dos governos dos municípios mais populosos de Pernambuco. **Gestão e Sociedade**, v. 2, n. 3, 2009.

PHILIPPI JR, A. et al. **Municípios e Meio Ambiente**: perspectivas para a municipalização da Gestão Ambiental no Brasil. São Paulo, 201p. 1999.

PINHEIRO, Lauro Santos; CANÇADO, Airton Cardoso. Participação Popular e Instrumentos Institucionalizados de Participação em Nível Local. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 6, n. 1, p. 19-26, 2013.

Prefeitura Municipal de Caruaru. **Relatório do planejamento estratégico da Agenda 21**. Caruaru, 2005.

_____. **Agenda 21 Local Caruaru**. Caruaru, 2006.

_____. **Agenda 21 Local em Piracicaba**. Piracicaba. SP, 2010.

RABELO, Desirée Cipriano. Comunicação e mobilização social: a Agenda 21 local de Vitória (ES). São Bernardo do Campo, 2002.

RUSCHKOWSKI, E. VON. *Lokale Agenda 21 in Deutschland - eine Bilanz*. *Bundesagentur für politische Bildung*, 2002. Disponível em: < <https://goo.gl/CJrkxU>.> Acesso em: 19 de maio. 2018.

SANTOS, Ricardo Tenório dos. Produção de etanol a partir de frutas jogadas no lixo da central de abastecimento de Caruaru (CEACA). 2016. Disponível em:

<<http://repositorio.ascses.edu.br/bitstream/123456789/425/1/RICARDO%20PFC%202.pdf>> .

Acesso em: 21. Jun. 2018.

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. **Plano Diretor da Bacia do Rio Ipojuca**. Recife, 1999.

SILVA, L.C.; LEVINO, N.A.; FONTANA, M.E. **Modelo de Decisão em Grupo para Gerenciamento de Riscos de Deslizamentos de Barreiras**. In: XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2011, Ubatuba-SP. Anais, p.180-187.

SILVESTRE, Valéria et al. PBL e Agenda 21—Problemas Socioambientais na Graduação de Gestão de Políticas Públicas para Sustentabilidade. In: Proceedings of the PBL 2010 International Conference-Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies, São Paulo-SP (em CD-ROM). São Paulo: University of São Paulo/Pan-American Network of Problem-Based Learning. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/BpGr4v>> . Acesso em: 20 maio. 2018.

SOUSA, Maria José Almeida Dias de. **Agenda 21 local: o caso de estudo do Norte Alentejano**. 2009. Tese de Doutorado.

TALEB, M. F. A.; MARESCHAL, B. Water resources planning in the Middle East: application of the PROMETHEE V multicriteria method. *European Journal of Operational Research*, v. 81, p. 500-511, 1995.

THEUER, Daniela. *Public Administration and Corporate Social Responsibility: How the State Can Promote Better Social Bonds*. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 18, n. 63.

VIZEU, Fabio; MENEGHETTI, Francis Kanashiro; SEIFERT, Rene Eugenio. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cadernos Ebape**. br, v. 10, n. 3, p. 569-583, 2012. Disponível em: < <https://goo.gl/2kRifW>>. Acesso em: 21 jun. 2018

WAMPLER, Brian. “A difusão do Orçamento Participativo brasileiro: boas práticas” devem ser promovidas. **Opinião pública**, v. 14, n. 1, p. 65-95, 2008.