



# **Metodologias participativas na gestão das Matas do Litoral – o uso do Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa**

Mestrado em Empreendedorismo e Inovação

Marciell Ximenes de Souza

Leiria, Setembro de 2024.



# **Metodologias participativas na gestão das Matas do Litoral – o uso do Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa**

Mestrado em Empreendedorismo e Inovação

Marciell Ximenes de Souza

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Doutora Maria Eduarda da Silva Teixeira Fernandes, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e coorientação da Doutora Carla Cristina Ferreira.

Leiria, Setembro de 2024.

# **Originalidade e Direitos de Autor**

A presente dissertação é original, elaborada unicamente para este fim, tendo sido devidamente citados todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para a elaborar.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionado o Autor e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual o mesmo foi realizado, a saber, Curso de Mestrado em Empreendedorismo e Inovação, no 2022/2024, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, Portugal, e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação destes trabalhos.

# Agradecimentos

Antes de tudo, agradeço a minha mãe, que sempre trabalhou de “sol a sol” para que eu pudesse “caminhar na sombra”.

Expresso meu sincero agradecimento a todos os professores e ao Instituto Politécnico de Leiria pela oportunidade que tornou possível a realização deste trabalho de pesquisa. Sou profundamente grato à minha esposa, Sara Monteiro, que sempre foi um porto seguro para mim, em todos os sentidos, sobretudo nesta fase que me exigiu muita dedicação e empenho. À minha família, a quem devo muito do que sou e do que me tornei. Sem eles, eu nada seria.

Agradeço imensamente o coordenador do curso de Mestrado em Empreendedorismo e Inovação desta Instituição, Professor Doutor Nuno Manuel Rosa dos Reis que, além do excelente profissional que é, é um homem íntegro, atencioso e honesto, responsável por mediar meu contacto com a orientadora deste trabalho.

À Professora Doutora Maria Eduarda da Silva Teixeira Fernandes, pela disponibilidade em me orientar, pelo apoio constante e pela inspiração ao longo deste processo. É uma honra para mim tê-la como orientadora, pois foi providencial para o meu crescimento académico e profissional. Também desejo agradecer à Professora Doutora Carla Cristina Ferreira, que durante este processo sempre esteve prontamente disponível a me ajudar e me orientar com propriedade. Além disso, agradeço aos colegas de mestrado que compartilharam as suas ideias e *insights*. Sobretudo à Aline Dorneles de Freitas que me acompanhou em muitos projetos durante toda a jornada do Mestrado.

Agradeço também à Fundação para Ciência e Tecnologia (FCT) a atribuição de uma Bolsa de Investigação no âmbito do projeto de investigação “ShareForest – Partilhar as decisões nas florestas: metodologia participativa para o envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas em Portugal, com a referência PCIF/GRF/0050/2019, financiado por fundos nacionais através da FCT.

Não menos importante, agradeço a todos os que direta ou indiretamente contribuíram para este estudo, e por todo o apoio ao longo da minha jornada académica, sobretudo ao senhor Nuno Pereira e Manuela Carnide, por serem tão compreensivos com o meu sonho

académico e me proporcionarem a oportunidade de frequentar as aulas sem prejuízo profissional. Bem como aos meus colegas de trabalho.

Finalmente, ao senhor Bruno Pereira e Tânia Fonseca, pela oportunidade acadêmica e profissional que me deram e por sempre estarem disponíveis a me apoiar. Serei eternamente grato por ter conhecido vocês.

# Resumo

Esta dissertação examina a importância do uso de metodologias inovadoras na gestão participativa, ou seja, em processos de tomada de decisão e gestão com o envolvimento ativo das partes interessadas. Para o efeito, foca o caso da gestão florestal e, em concreto, das Matas Litorais, na região centro de Portugal, testando a aplicação do Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa (FCM), através da utilização do software *Mental Modeler*.

Este trabalho investiga como os stakeholders percebem a gestão das matas litorais em Portugal, utilizando o Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa (FCM) como principal metodologia de avaliação. Para isso, diferentes grupos de stakeholders das Matas do Litoral (Organizações Governamentais, Organizações Não Governamentais, Empresas do Setor Privado e Entidade Gestora) foram convidados a participar em workshops dinâmicos para mapear e analisar as perceções e conhecimentos dos participantes sobre a gestão das matas litorais, identificando e quantificando as relações causais entre variáveis críticas do sistema de gestão. O uso bem-sucedido do FCM, através da ferramenta *Mental Modeler*, evidencia que a aplicação de metodologias participativas e inovadoras pode contribuir para melhorar a compreensão das perceções dos diferentes atores envolvidos na gestão florestal que, por sua vez, podem ser exploradas no desenvolvimento de políticas e práticas de gestão sustentável.

**Palavras-chave:** Gestão Participativa. Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa (FCM). Matas Litorais. Mental Modeler.

# Abstract

This dissertation examines the importance of using innovative methodologies in the participatory management of coastal forests. The research explores three fundamental topics: forest management, management methodologies, and the application of innovative participatory management methodologies, with an emphasis on Fuzzy Cognitive Mapping (FCM) through the use of the Mental Modeler software.

This dissertation investigates how stakeholders perceive their participation in the management of coastal forests in Portugal, using Fuzzy Cognitive Mapping (FCM) as the main evaluation methodology. The study seeks to understand the perceptions and interactions among different stakeholders in the context of participatory forest management. To achieve this, dynamic workshops were conducted, and the Mental Modeler software ([www.mentalmodeler.com](http://www.mentalmodeler.com)) was used, bringing together different groups of stakeholders: Governmental Organizations, Non-Governmental Organizations, Private Sector Companies, and Management Entity. FCM allowed for the mapping and analysis of the participants' perceptions and knowledge regarding their participation in coastal forest management, identifying and quantifying the causal relationships between critical variables in the management system. The results show that the application of participatory and innovative methodologies, such as FCM, can significantly improve the understanding of the perceptions of the various actors involved in forest management. The conclusions highlight the importance of understanding stakeholders' perceptions of their role in the management of coastal forests, suggesting that FCM can be a constructive tool for exploring and evaluating these perceptions in the development of sustainable management policies and practices.

**Keywords:** Participatory Management. Fuzzy Cognitive Mapping (FCM). Coastal Forests. Mental Modeler.

# Índice

<b>Originalidade e Direitos de Autor</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimentos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>vi</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vii</b>
<b>Lista de Figuras</b> .....	<b>x</b>
<b>Lista de tabelas</b> .....	<b>xi</b>
<b>Lista de siglas e acrónimos</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Revisão de Literatura</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. Abordagens de Gestão</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2. Exemplos de Metodologias de Gestão Participativa</b> .....	<b>7</b>
2.2.1. Fóruns online e Plataformas de <i>Crowdsourcing</i> .....	8
2.2.2. Workshops Participativos.....	11
<b>2.3. A Gestão Florestal</b> .....	<b>12</b>
2.3.1. Metodologias Participativas na Gestão Florestal .....	13
2.3.2. A Evolução das Metodologias Participativas na Gestão Florestal.....	14
<b>2.4. Mapas Mentais</b> .....	<b>18</b>
2.4.1. <i>Fuzzy Cognitive Mapping</i> - FCM.....	19
<b>3. Mental Modeler</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1. Interface Mapeamento Conceitual</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2. Interface Matriz</b> .....	<b>23</b>
<b>3.3. Interface Estado Preferido e Métricas</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4. Interface Cenários</b> .....	<b>25</b>
<b>4. Metodologia</b> .....	<b>27</b>
<b>4.1. Recolha de Dados</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2. Análise dos Dados</b> .....	<b>32</b>
4.2.1. Métricas – <i>Mental Modeler</i> .....	33
<b>5. Análise dos Resultados</b> .....	<b>35</b>

<b>5.1. Stakeholders Leiria – Mapas Mentais .....</b>	<b>35</b>
5.1.1. Empresas do Setor Privado – Leiria .....	35
5.1.2. Organizações Governamentais – Leiria.....	37
5.1.3. Organizações Não Governamentais – Leiria.....	40
5.1.4. Entidade Gestora das Matas do Litoral – Leiria.....	42
<b>5.2. Stakeholders Aveiro – Mapas Mentais .....</b>	<b>45</b>
5.2.1. Empresas do Setor Privado – Aveiro.....	45
5.2.2. Organizações Governamentais (OG) – Aveiro.....	47
5.2.3. Organizações Não Governamentais (ONG) – Aveiro .....	49
<b>5.3. Análise comparativa dos mapas mentais obtidos em Leiria e em Aveiro .....</b>	<b>52</b>
5.3.1. Empresas do Setor Privado – Leiria e Aveiro .....	53
5.3.2. Organizações Governamentais – Leiria e Aveiro.....	54
5.3.3. Organizações Não Governamentais – Leiria e Aveiro .....	55
<b>5.4. Análise comparativa por tipo de agente .....</b>	<b>56</b>
<b>5.5. Recetividade dos Participantes.....</b>	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
<b>6. Conclusão .....</b>	<b>62</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>64</b>

# Lista de Figuras

Figura 1: Menu para adicionar os componentes no sistema.....	22
Figura 2: Representação de relações causais entre os componentes no sistema .....	23
Figura 3: Interface Matriz - <i>Mental Modeler</i> .....	24
Figura 4: Interface Estado Preferido e Métricas - <i>Mental Modeler</i> .....	24
Figura 5: Interface Cenários - <i>Mental Modeler</i> .....	26
Figura 6: Esquema com as etapas simplificadas das atividades.....	28
Figura 7: Componentes iniciais e "caixas vazias" - <i>Mental Modeler</i> .....	31
Figura 8: Mapa Mental - Empresas do Sector Privado (Leiria) .....	36
Figura 9: Interface Estado Preferido e Métricas - Empresas do Sector Privado (Leiria) .....	37
Figura 10: Mapa Mental das Organizações Governamentais - Leiria .....	38
Figura 11: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Governamentais (Leiria).....	39
Figura 12: Mapa Mental das Organizações Não Governamentais (Leiria) .....	41
Figura 13: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Não Governamentais (Leiria) .....	42
Figura 14: Mapa Mental da Entidade Gestora - Leiria.....	43
Figura 15: Interface Estado Preferido e Métricas - Entidade Gestora (Leiria).....	44
Figura 16: Mapa Mental das Empresas do Sector Privado - Aveiro .....	46
Figura 17: Interface Estado Preferido e Métricas - Empresas do Sector Privado (Aveiro).....	47
Figura 18: Mapa Mental: Organizações Governamentais (Aveiro) .....	48
Figura 19: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Governamentais (Aveiro) .....	49
Figura 20: Mapa Mental das Organizações Não Governamentais (Aveiro).....	51
Figura 21: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Não Governamentais (Aveiro).....	51
Figura 22: Quadro comparativo dos mapas conceituais – Empresa Privada.....	53
Figura 23: Quadro comparativo dos mapas conceituais - Organizações Governamentais.....	54
Figura 24: Quadro comparativo dos mapas conceituais - Organizações Não Governamentais .....	55
Figura 25: Nível de expectativa antes do workshop participativo .....	60
Figura 26: Nível de satisfação com a realização do exercício.....	61

# Lista de tabelas

Tabela 1: Esquema com as etapas simplificadas das atividades .....	30
Tabela 2: Principais métricas de análise de dados do Mental Modeler .....	33
Tabela 3: Alterações de componentes OG Leiria – <i>Mental Modeler</i> .....	37
Tabela 4: Alteração e inclusão de componentes ONG Leiria – Mental Modeler .....	40
Tabela 5: Alteração, inclusão e exclusão de componentes ONG Leiria – Mental Modeler .....	43
Tabela 6: Alteração e inclusão de componentes OG Aveiro – Mental Modeler .....	48
Tabela 7: Alteração e inclusão de componentes ONG Aveiro – Mental Modeler.....	50
Tabela 8: Métricas dos mapas mentais - Aveiro e Leiria .....	52
Tabela 9: Tabela das médias das métricas dos mapas mentais dos diferentes stakeholders .....	57

# Lista de siglas e acrónimos

**EP** Empresa Privada

**FAO** *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organização para a Alimentação e a Agricultura das Nações Unidas)

**FCM** *Fuzzy Cognitive Mapping* (Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa)

**ML** Matas do Litoral

**ONG** Organização Não Governamental

**OG** Organização Governamental

# 1. Introdução

Nos últimos anos, a gestão florestal tem enfrentado desafios cada vez mais complexos devido à natureza dos ecossistemas e aos múltiplos interesses envolvidos na sua preservação e exploração. A gestão florestal sustentável desempenha um papel estratégico e multifacetado na manutenção do equilíbrio entre o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas florestais. Embora imprescindível, é uma tarefa complexa devido aos desafios de conciliar as diferentes finalidades dos espaços florestais, tendo em conta a diversidade de intervenientes no sector, como por exemplo: organizações, associações e cooperativas de produtores florestais, associações de caça e pesca, associações de representantes das várias fileiras industriais e organizações não governamentais, principalmente de carácter ambiental, bem como as autoridades locais no âmbito da defesa da floresta contra incêndios.

Os modelos de gestão florestal desempenham um papel fundamental na promoção da sustentabilidade, contribuindo para alcançar tanto os objetivos de conservação quanto o desenvolvimento económico. A literatura destaca a sua relevância em várias dimensões, como a melhoria da tomada de decisões, a maximização dos benefícios económicos e a mitigação dos impactos ambientais (Smith & Schmink, 1995; Sayer et al., 2013). Além disso, esses modelos fornecem estruturas organizacionais e diretrizes operacionais que orientam a gestão florestal, facilitando a adoção de práticas sustentáveis e assegurando a viabilidade a longo prazo dos recursos naturais (Ferraro & Pattanayak, 2006). De acordo com Meo et al. 2013, citado por Fernandes et al. 2024, a gestão florestal abrange todas as funções das florestas de uma forma integrada e holística, com foco em três aspetos fundamentais: priorização do envolvimento dos stakeholders no processo decisório; ênfase na gestão florestal sustentável; e elaboração de planos para a paisagem florestal.

A adoção de metodologias participativas tem-se mostrado essencial para integrar os diferentes stakeholders no processo de gestão, permitindo a inclusão de diversas perspetivas e conhecimentos na formulação de estratégias de conservação e uso sustentável dos recursos florestais. A participação envolve recursos que permitem que indivíduos com interesse direto nos recursos florestais tomem parte nas decisões relacionadas às várias áreas da gestão florestal (Marques et al., 2020). Como resultado, os métodos participativos são amplamente

reconhecidos como eficazes, pois conciliam diferentes percepções, interesses, necessidades e expectativas dos stakeholders na gestão florestal e na prestação de serviços ecossistêmicos (Fernandes et al. 2024). A gestão participativa de florestas tem-se mostrado eficaz na conciliação de objetivos ambientais com as necessidades e aspirações das comunidades locais, fomentando a corresponsabilidade e comprometimento com a sustentabilidade (Charnley & Poe, 2007).

A adoção de ferramentas inovadoras como o Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa (FCM, do inglês *Fuzzy Cognitive Mapping*) é uma técnica utilizada para modelar sistemas complexos por meio da representação gráfica das percepções dos stakeholders sobre as interações entre diferentes variáveis. Desenvolvido por Kosko (1986), o FMC combina conceitos de lógica difusa e mapas cognitivos, permitindo a criação de modelos que capturam relações causais com graus de incerteza. Esta metodologia é particularmente útil para captar e analisar os modelos mentais dos participantes, oferecendo uma visão estruturada e quantificável das suas percepções e conhecimentos sobre o sistema em questão. O FMC é amplamente utilizado em estudos que envolvem sistemas sociais, ecológicos e económicos, podendo contribuir também para uma gestão florestal mais eficiente e inclusiva. O aparecimento de ferramentas como o software *Mental Modeler* facilitam a construção de mapas cognitivos e a análise das interações entre as variáveis mapeadas, possibilitando que grupos participativos visualizem as suas percepções de forma clara e sistemática. A utilização desta ferramenta em modelos de gestão participativos reflete as dinâmicas reais de sistemas complexos, bem como as influências recíprocas entre os diferentes elementos e agentes envolvidos.

A presente dissertação decorre no âmbito do projeto de investigação “ShareFOREST- Partilhar as decisões nas florestas: metodologia de participação para o envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas em Portugal (PCIF/GRF/0050/2019)”. O principal objetivo do estudo é testar a utilização de métodos inovadores na gestão participativa, utilizando como caso de estudo as Matas Litorais, com base numa ferramenta digital (o software *Mental Modeler*) que permite desenhar o mapa mental dos diferentes stakeholders acerca do processo de gestão. Utilizando este software para a representação dos mapas mentais dos diferentes stakeholders das Matas Litorais, pretende contribuir-se para melhor identificar as suas prioridades e preocupações, e contribuir para o desenvolvimento de estratégias de gestão florestal mais participativas.

Adicionalmente, sendo a 1ª vez que esta técnica é utilizada em Portugal, no contexto da gestão florestal, será possível avaliar a receptividade dos participantes em relação à mesma, identificar eventuais dificuldades e propor sugestões de melhoria para aplicações futuras.

A presente dissertação pretende contribuir com resultados adicionais sobre as perceções dos diferentes atores envolvidos e / ou interessados na gestão florestal das Matas Litorais sobre essa mesma gestão, destacando a importância das metodologias participativas e inovadoras na promoção de práticas de gestão sustentável.

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, sendo o primeiro constituído pela Introdução. O segundo capítulo, Revisão de Literatura, contempla a literatura existente sobre os temas abordados nesta pesquisa, nomeadamente as metodologias de gestão participativas e a gestão florestal. O terceiro, apresenta alguns dos principais aspetos do software utilizado como ferramenta-base deste estudo, o *Mental Modeler*. O quarto capítulo apresenta detalhes sobre a Metodologia adotada, nomeadamente para a recolha e análise dos dados utilizados para atingir os objetivos da presente investigação. O quinto capítulo apresenta e analisa os resultados obtidos e, por fim, o sexto capítulo expõe as principais conclusões do presente estudo.

## 2. Revisão de Literatura

Este capítulo visa contextualizar o tema da gestão florestal participativa, apresentando uma revisão de literatura existente sobre alguns aspetos essenciais. Este capítulo encontra-se estruturado em três secções. A primeira secção aborda as metodologias de gestão, com destaque para abordagens inovadoras de gestão participativa, acompanhadas de exemplos práticos. A segunda secção foca o caso concreto da gestão florestal – dado o objetivo do nosso estudo e o seu enquadramento no projeto “ShareForest” – e a terceira aborda o caso concreto dos mapas mentais e FCM – *Fuzzy Cognitive Mapping*, que serão alvo de aplicação no presente estudo.

### 2.1. Abordagens de Gestão

A gestão é uma atividade essencial em todas as organizações, independentemente do tamanho, setor ou objetivo. Ela envolve o planeamento, a organização, a liderança e o controlo de recursos para atingir metas e objetivos definidos (Daft, 2016). No entanto, diante da crescente complexidade e dinâmica do ambiente empresarial contemporâneo, as práticas de gestão têm evoluído para se adaptar às novas realidades e desafios enfrentados pelas organizações.

As abordagens tradicionais de gestão, como as propostas por Henri Fayol e Frederick Taylor no início do século XX, enfatizavam a divisão do trabalho, a hierarquia e a padronização dos processos (Fayol, 1916; Taylor, 1911). No entanto, com o tempo, surgiram novas perspetivas e abordagens que buscavam uma maior flexibilidade, participação e inovação nas práticas de gestão.

As metodologias de gestão tradicionais, como o planeamento estratégico, a gestão de projetos e a gestão da qualidade total, ainda desempenham um papel importante nas organizações. O planeamento estratégico, por exemplo, envolve a definição de metas e objetivos de longo prazo e o desenvolvimento de estratégias para alcançá-los (Mintzberg et al., 2009). A gestão de projetos, por sua vez, oferece uma abordagem estruturada para planeamento, execução e controlo de projetos específicos (Kerzner, 2017). Já a gestão da

qualidade total concentra-se na melhoria contínua dos processos e na satisfação do cliente (Oakland, 2014).

Além das abordagens tradicionais, surgiram também metodologias de gestão mais modernas e orientadas para a inovação e a agilidade. Exemplos incluem o *design thinking*, a gestão ágil e a gestão baseada em evidências. O *design thinking* é uma abordagem centrada no ser humano que enfatiza a empatia, a colaboração e a experimentação para resolver problemas complexos e gerar inovação (Brown, 2009). Em contrapartida, a gestão ágil é uma abordagem interativa e incremental que permite às equipas responder rapidamente às mudanças e entregar valor de forma mais eficaz (Schwaber & Sutherland, 2017). Já a gestão baseada em evidências utiliza dados e análises para fundamentar as decisões de gestão e melhorar o desempenho organizacional (Pfeffer & Sutton, 2006).

Apesar dos avanços nas metodologias de gestão, as organizações ainda enfrentam uma série de desafios, como a gestão da complexidade, a adaptação às mudanças tecnológicas e a promoção da inovação e da criatividade (Boland & Collopy, 2004). Além disso, novas tendências, como a gestão da sustentabilidade, a gestão da diversidade e a gestão remota, estão a moldar o futuro das práticas de gestão (Peters & Waterman, 1982; Grint, 2005, citado por Carvalho & Nascimento).

Uma outra tendência que vem ganhando relevância é a gestão participativa, uma abordagem fundamentada no princípio da participação inclusiva e colaborativa, visando envolver ativamente as partes interessadas em processos de tomada de decisão e gestão, programas ou recursos (Arnstein, 1969; Pretty, 1995). A gestão participativa é projetada para promover a equidade, a transparência e a responsabilidade, conferindo às decisões finais um reflexo das necessidades, interesses e valores de todas as partes envolvidas (Fung, 2006; Rowe & Frewer, 2005).

As metodologias de gestão participativas envolvem a criação de espaços e mecanismos para o diálogo aberto, a troca de informações e a construção de consenso entre os participantes (Hassenforder et al., 2018). Entre as características comuns das metodologias de gestão participativa estão a inclusão de stakeholders, o processo de comunicação, o uso de ferramentas participativas, a busca por concordância comum e a ênfase na transparência e prestação de contas (Reed, 2008; Rowe & Frewer, 2005). Essas metodologias têm sido aplicadas em diversos contextos, desde a gestão pública até à gestão de organizações e

recursos naturais, com o objetivo de promover uma governança mais igualitária e sustentável (Carvalho & Nascimento, 2020).

Iniciativas como gestão comunitária de áreas protegidas, comitês de bacias hidrográficas e conselhos de gestão ambiental têm permitido a participação das comunidades locais na definição de políticas e práticas de gestão ambiental, contribuindo para a preservação da biodiversidade e a promoção do desenvolvimento sustentável (Oliveira & Davel, 2020).

No âmbito da gestão pública, as metodologias de gestão participativa têm sido adotadas como instrumento para fortalecer a democracia e a participação cidadã. Iniciativas como orçamento participativo, conselhos municipais e audiências públicas têm permitido que os cidadãos participem com mais proximidade no debate de políticas e na alocação de recursos, contribuindo para uma maior legitimidade e eficácia das decisões governamentais (Silva & Moraes, 2021).

Localmente, a governança colaborativa refere-se a diversos mecanismos, mais ou menos formais, que visam envolver as partes interessadas no processo de tomada de decisão de políticas públicas locais (Andersson & van Laerhoven, 2007, como citado em Fernandes et al., 2021). Esta abordagem ampla engloba uma variedade de mecanismos participativos que podem ser aplicados em diferentes etapas do ciclo de políticas, incluindo planejamento, implementação, monitorização e avaliação (Speer, 2012). Além disso, abarca diferentes níveis de envolvimento das partes interessadas, desde simples iniciativas de consulta para informar os cidadãos sobre as suas prioridades até processos mais robustos nos quais as partes interessadas são ativamente convidadas a participar na tomada de decisões políticas públicas (Ackerman, 2004; Goldfrank, 2002).

Nas organizações, as metodologias de gestão participativa têm sido utilizadas como uma forma de promover o envolvimento dos colaboradores na tomada de decisão e na gestão dos processos de trabalho. Através de práticas como reuniões participativas, grupos de trabalho e sistemas de sugestões, as organizações buscam estimular a participação ativa dos seus membros, promovendo a inovação, a criatividade e o comprometimento com os objetivos organizacionais (Leite & Dias, 2019). A gestão participativa melhora o engajamento dos colaboradores, promove a inovação e a criatividade, e fortalece o comprometimento com os objetivos da empresa (Leite & Dias, 2019). Ao envolvê-los na definição de metas, na resolução de problemas e na gestão dos processos de trabalho, essas práticas contribuem para uma cultura organizacional mais colaborativa e produtiva.

As metodologias de gestão participativa desempenham um papel crucial na promoção da inclusão, transparência e eficácia nos processos de gestão (Carvalho & Nascimento, 2020). Atualmente, com a complexidade dos problemas em diferentes áreas, há uma exigência de soluções colaborativas e adaptativas, e essas metodologias se destacam por sua capacidade de envolver os diversos atores nas decisões e práticas de gestão. Ao permitir que os indivíduos envolvidos contribuam com suas perspectivas, conhecimentos e experiências, essas abordagens promovem uma tomada de decisão mais informada, resultando em soluções mais eficientes e aceitáveis. Além disso, a inclusão de diferentes perspectivas e conhecimentos pode gerar soluções mais criativas e contextualizadas para os desafios enfrentados (Bryson et al., 2017).

No entanto, a aplicação de metodologias de gestão participativa também apresenta algumas desvantagens e desafios. Um dos principais problemas é a dificuldade em garantir uma representatividade adequada dos diferentes grupos interessados, o que pode levar a decisões enviesadas ou à exclusão de certos segmentos da sociedade (Rahim et al., 2019). Além disso, a gestão participativa pode ser mais demorada e complexa do que os modelos tradicionais de gestão, exigindo um investimento significativo de tempo, recursos e capacitação para ser eficaz (Özesmi & Özesmi, 2004).

Outra desvantagem potencial é o risco de conflitos e divergências entre os participantes, especialmente quando existem interesses conflitantes ou desigualdades de poder significativas (Arnstein, 1969). A gestão de processos participativos requer habilidades de facilitação e mediação para garantir que todas as vozes sejam ouvidas e que as decisões sejam tomadas de forma justa e transparente (Huxham & Vangen, 2005, citado por Özesmi et al. 2004).

## **2.2. Exemplos de Metodologias de Gestão Participativa**

A gestão participativa emergiu como uma abordagem fundamental na tomada de decisões e na resolução de problemas em uma variedade de contextos (Daniels & Walker, 1997). Diferentes metodologias de gestão participativa têm surgido para atender às necessidades específicas de diversos setores e comunidades (Linder et al., 1992). Estas metodologias variam desde abordagens mais estruturadas e formalizadas até aquelas mais flexíveis e adaptativas, dependendo das características e demandas do ambiente em que são aplicadas

(Daniels & Walker, 1997). Abordagens que visam incentivar a participação pública, a obtenção de consensos, o diálogo multi-stakeholder, ou o estabelecimento de parcerias colaborativas estão entre as mais comuns (Germain et al., 2001). Dentre as mais relevantes, podemos destacar a abordagem de participação pública, que valoriza a inclusão ativa dos cidadãos no processo decisório, promovendo a transparência e a legitimidade das decisões tomadas. Além disso, a abordagem de consenso busca alcançar uma consonância entre todas as partes interessadas, valorizando o diálogo e a colaboração como instrumentos essenciais para a resolução de conflitos e a construção de consensos (Germain et al., 2001).

Por seu lado, a abordagem de diálogo multi-stakeholder visa criar espaços de interação e colaboração entre diferentes grupos de interesse, promovendo a troca de conhecimentos e experiências para o desenvolvimento de soluções conjuntas para problemas complexos (Grumbine, 1994). Por fim, a abordagem de parcerias colaborativas envolve a cooperação entre diferentes atores, incluindo governos, organizações da sociedade civil e sector privado, para o desenvolvimento e implementação de projetos e programas que promovam o desenvolvimento sustentável (Linder et al., 1992).

Todas estas abordagens e de gestão participativa desempenham um papel crucial na promoção da democracia e na melhoria da qualidade das decisões, promovendo a inclusão de diferentes perspectivas e conhecimentos no processo decisório. No entanto, é importante reconhecer que essas metodologias também apresentam desafios, como a necessidade de garantir a representatividade e inclusão de todos os stakeholders, a gestão de conflitos e interesses divergentes, e a alocação de recursos e tempo necessários para a realização dos processos participativos (Daniels & Walker, 1997).

Uma implementação bem-sucedida de uma gestão participativa depende muitas vezes do uso de ferramentas adequadas que facilitem a colaboração, comunicação e comprometimento dos atores envolvidos. Neste contexto, apresentam-se de seguida algumas metodologias e ferramentas disponíveis que podem estimular e enriquecer as metodologias de gestão participativa, promovendo uma participação mais efetiva e resultados mais sustentáveis.

### **2.2.1. Fóruns online e Plataformas de *Crowdsourcing***

Fóruns online e plataformas de *crowdsourcing* são duas metodologias participativas inovadoras que, nos últimos anos, têm sido amplamente utilizadas para a coleta de

informações e envolvimento de comunidades, especialmente em contextos como a gestão colaborativa. Embora apresentem semelhanças em seu propósito de envolver participantes e coletar informações, cada uma dessas abordagens possui características distintas em termos de estrutura, dinâmica de participação e resultados esperados, que as tornam ferramentas complementares em diferentes cenários de investigação e aplicação prática.

Os fóruns online são espaços interativos onde os participantes podem trocar ideias, experiências e discutir temas de interesse comum. Estes ambientes promovem uma participação contínua e aberta, sem necessariamente um objetivo final claro, o que permite uma dinâmica fluida de interação entre os membros. Essa troca de informações, em sua maioria colaborativa e espontânea, favorece a construção coletiva do conhecimento, sendo bastante útil em processos de gestão participativa que buscam captar percepções diversificadas sobre políticas e práticas em desenvolvimento (Carvalho e Nascimento, 2020). Além disso, os fóruns online proporcionam um ambiente seguro e democrático para a expressão de diferentes perspectivas e opiniões (Leite & Dias, 2019). Ao permitir que os participantes contribuam anonimamente, se assim desejarem, essas plataformas reduzem o receio de retaliação ou discriminação, incentivando uma participação mais aberta e honesta. Isso é especialmente importante em contextos onde existem desigualdades de poder ou onde certos grupos podem se sentir marginalizados ou excluídos.

Assim como os fóruns online, as plataformas de *crowdsourcing*, também se têm se mostrado eficazes para estimular a gestão participativa (Leite & Dias, 2019). No entanto, as plataformas de *crowdsourcing* são desenhadas com uma finalidade mais específica do que os fóruns online. Elas convocam os participantes a contribuírem de forma direcionada para alcançar resultados concretos, seja na forma de soluções inovadoras, coleta de dados ou mesmo financiamento coletivo. A participação, nesse contexto, é mais estruturada e ocorre em resposta a um desafio ou meta pré-determinada, o que direciona o envolvimento da comunidade em torno de um objetivo comum. Uma das grandes vantagens de ambas as ferramentas está na amplitude da participação que proporcionam. Tanto fóruns quanto plataformas de *crowdsourcing* permitem a colaboração de um grande número de pessoas, oriundas de diferentes contextos geográficos e culturais, enriquecendo o processo com a diversidade de suas contribuições (Carvalho e Nascimento, 2020). Nos fóruns online, essa amplitude de vozes pode ser particularmente valiosa em ambientes de gestão que buscam identificar diferentes percepções e explorar perspectivas variadas sobre um problema. A facilidade de acesso e a ausência de barreiras formais promovem um ambiente inclusivo,

onde os participantes podem interagir livremente, o que pode levar ao surgimento de novas ideias e à ampliação do debate. Outro benefício dessa metodologia é a facilidade de documentação e acompanhamento das discussões e contribuições dos participantes (Senge et al., 2012). Por meio dessas plataformas, os facilitadores podem registrar todas as interações, ideias e decisões tomadas, criando um histórico acessível e transparente para todos os envolvidos. Isso não só facilita a avaliação e análise das contribuições dos participantes, mas também permite que as discussões progridam de forma organizada e estruturada ao longo do tempo. As plataformas de *crowdsourcing*, por sua vez, mobilizam a inteligência coletiva de forma orientada, que permite a cocriação de soluções inovadoras para problemas complexos e a obtenção de dados de forma rápida e eficiente, algo de extrema relevância em processos de gestão.

Contudo, ambas as metodologias apresentam desafios e limitações que precisam ser considerados. Nos fóruns online, a falta de uma estrutura clara ou a ausência de moderação pode resultar na desorganização das discussões, criar conflitos e interesses divergentes e, desta forma, podem dificultar a dedução de *insights* relevantes (Daniels & Walker, 1997). Além disso, há o risco de que as discussões sejam dominadas por vozes mais ativas, limitando a contribuição e participação de outros membros que poderiam oferecer perspectivas igualmente valiosas.

Nas plataformas de *crowdsourcing*, um desafio recorrente é a qualidade das contribuições. Embora a participação possa ser numerosa, nem sempre isso se traduz em soluções úteis ou inovadoras. Ademais, essas plataformas podem gerar um efeito de superficialidade nas respostas, uma vez que nem todas as ideias propostas podem ser viáveis ou aplicáveis na prática, dado que muitos participantes buscam resolver as questões de forma rápida e pouco profunda (Senge et al., 2012). O engajamento contínuo também pode ser uma dificuldade, uma vez que, ao final de um projeto ou desafio, os participantes podem perder o interesse ou deixar de se envolver em iniciativas futuras.

Em termos de aplicabilidade na gestão participativa, tanto os fóruns quanto as plataformas de *crowdsourcing* desempenham papéis importantes, dependendo dos objetivos do processo. Nos fóruns, há maior flexibilidade para investigações exploratórias, permitindo que gestores capturem percepções variadas e percebam as preocupações e sugestões dos participantes de forma não estruturada (Carvalho e Nascimento, 2020). Ferramentas como a técnica de *Fuzzy Cognitive Mapping*, utilizada em conjunto com o software *Mental Modeler*, podem

beneficiar-se desse ambiente aberto, já que permitem mapear as diferentes percepções sobre sistemas complexos com base nas contribuições dos participantes (Gray et al., 2013). Por outro lado, as plataformas de *crowdsourcing* são mais adequadas para projetos que requerem a coleta de dados estruturados ou a busca por soluções específicas. Elas são ideais para envolver stakeholders de forma direcionada, promovendo a cocriação de políticas e o desenvolvimento de estratégias concretas com base nas contribuições coletivas.

Desta forma, fóruns online e plataformas de *crowdsourcing* representam abordagens metodológicas inovadoras e complementares no contexto da participação coletiva em processos de gestão. Cada uma possui as suas vantagens, desafios e aplicações particulares, mas quando integradas de maneira estratégica, podem oferecer uma maneira eficaz de explorar percepções, captar ideias inovadoras e promover uma gestão mais colaborativa e participativa. A escolha de qual metodologia aplicar, ou a combinação de ambas, deve ser orientada pelos objetivos específicos da investigação ou do processo de gestão em questão, garantindo que o uso dessas ferramentas resulte em *insights* valiosos e em decisões mais informadas e inclusivas.

### **2.2.2. Workshops Participativos**

O workshop participativo é uma metodologia que busca estimular a gestão participativa, promovendo a colaboração, o diálogo e a cocriação de soluções para desafios complexos. São eventos presenciais, ao contrário dos exemplos anteriores, que oferecem um ambiente propício para que os participantes possam envolver-se ativamente em discussões, exercícios práticos e atividades de grupo, estimulando a criatividade, a aprendizagem colaborativa e a construção de consenso (Huxham & Vangen, 2005, citado por Özesmi, 2004).

Uma das principais vantagens dessa metodologia é a oportunidade de reunir diferentes partes interessadas num ambiente seguro e inclusivo para discutir questões importantes e tomar decisões coletivas (Bennett & Lemoine, 2014). Esses eventos proporcionam uma oportunidade para que os participantes possam compartilhar suas perspectivas, experiências e conhecimentos, enriquecendo a compreensão dos desafios enfrentados e gerando ideias valiosas para a tomada de decisões.

Além disso, os workshops participativos oferecem uma abordagem prática e envolvente para a colaboração e a cocriação de soluções (Rohrbach, 2018). Por meio de técnicas de facilitação, como o uso de mapas mentais, jogos de simulação e *brainstorming*, os

facilitadores podem estimular a criatividade, o pensamento sistêmico e a resolução de problemas entre os participantes. Essas atividades práticas permitem que os participantes experimentem novas ideias e abordagens num ambiente controlado e de suporte, facilitando a exploração e experimentação de soluções inovadoras.

Outro benefício dos workshops participativos é a oportunidade de construir relacionamentos e fortalecer redes entre os participantes (Huxham & Vangen, 2005, citado por Özesmi, 2004). Ao reunir indivíduos de diferentes áreas de especialização, organizações e comunidades, esses eventos proporcionam um ambiente propício para a colaboração e o *networking*, facilitando assim a construção de parcerias e alianças que podem ser fundamentais para a implementação de soluções sustentáveis a longo prazo.

No entanto, é importante reconhecer que os workshops participativos também apresentam limitações que precisam ser considerados. Um dos principais desafios é garantir uma representatividade adequada dos participantes e uma distribuição equitativa do poder e influência durante as discussões e tomada de decisões (Arnstein, 1969). Além disso, os workshops participativos podem ser mais demorados e dispendiosos do que outros métodos de participação, exigindo um investimento significativo de tempo, recursos e capacitação para serem eficazes (Huxham & Vangen, 2005, citado por Özesmi, 2004).

Em suma, os workshops participativos representam uma ferramenta muito vantajosa para estimular a gestão participativa, promovendo a colaboração, a cocriação e o comprometimento dos stakeholders. Ao proporcionar um ambiente seguro, inclusivo e prático para a discussão e tomada de decisões, esses eventos podem gerar *insights* valiosos, construir relacionamentos e fortalecer redes, contribuindo para resultados mais eficazes e sustentáveis em diferentes contextos organizacionais e comunitários.

### **2.3. A Gestão Florestal**

A gestão florestal compreende o conjunto de atividades voltadas para o planejamento e execução de práticas que visam cumprir funções ambientais, econômicas, sociais e culturais alinhadas com os objetivos predefinidos (Weiss et al., 2019, citado por Ozesmi et al., 2004).

A gestão florestal engloba um conjunto de práticas e processos que visam a administração sustentável dos recursos florestais, integrando considerações ambientais, sociais e

económicas (Borges et al., 2019). É um campo multidisciplinar que envolve o planeamento, implementação e monitorização de atividades relacionadas com a floresta, com o objetivo de garantir a sua conservação e o uso sustentável ao longo do tempo (FAO, 2020). Essas atividades incluem a proteção contra incêndios, a conservação da biodiversidade, o manejo de espécies florestais, a produção de madeira e recursos não-madeireiros, bem como a promoção do ecoturismo e do lazer (Borges et al., 2019).

Portanto, a gestão florestal representa um desafio complexo e multifacetado, que exige a integração de conhecimentos científicos, práticas tradicionais e valores culturais para garantir a saúde e a resiliência dos ecossistemas florestais num mundo em constante mudança (Kozak et al., 2018).

No contexto da gestão de recursos naturais, como as florestas, a utilização de modelos de gestão desempenha um papel crucial na compreensão e otimização das práticas de gestão. Um modelo pode ser entendido como uma representação teórica que busca descrever ou explicar um determinado comportamento, fenómeno ou conjunto de fenómenos em um contexto específico (Gonzalez, 2020). Por sua vez, um modelo de gestão refere-se às estratégias e decisões adotadas pelos gestores para orientar as atividades de gestão, incluindo a definição de metas, alocação de recursos, coordenação de atividades e motivação das partes interessadas envolvidas (Martins & Silva, 2018). Esses modelos são fundamentais para orientar a tomada de decisões e promover práticas de gestão sustentáveis e participativas, especialmente no contexto da gestão de florestas.

### **2.3.1. Metodologias Participativas na Gestão Florestal**

A gestão florestal abrange diversos atores com interesses, preferências e perspectivas distintas, o que resulta na existência de diferentes concepções quanto ao planeamento e gestão florestal (Cowling et al., 2014). O envolvimento participativo desses atores, desde a fase inicial do planeamento até às etapas subsequentes, tem adquirido crescente relevância no âmbito da gestão florestal (Cowling et al., 2014; Martins e Borges, 2007; Reed, 2008). Através de processos participativos, obtêm-se informações cruciais que possibilitam aos gestores florestais compreender as prioridades e expectativas dos envolvidos, contribuindo assim para o desenvolvimento de planos e políticas adaptadas, fomentando a sua aceitação na esfera social e promovendo a sustentabilidade (Balest et al., 2016; Carmona et al., 2013; Kangas et al., 2006; Sarvašová et al., 2014, citado por Marques et al., 2020).

Diversos estudos têm destacado a importância de avaliar e integrar os interesses e preocupações dos diversos atores nos processos de gestão florestal (Borges et al., 2017; Bruña-García e Marey-Pérez, 2018; Nordström et al., 2010, citado por Marques, et al., 2020). A inclusão ativa desses atores em abordagens participativas é uma estratégia que pode enriquecer o planejamento da gestão florestal. Além disso, essa colaboração contribui para o fortalecimento das relações entre os atores e os tomadores de decisão, resultando em decisões mais informadas, melhor compreensão mútua, aumento da confiança e promoção da aprendizagem social (Blackstock et al., 2007; Reed et al., 2010; Voinov e Bousquet, 2010, citado por Marques et al., 2020). Wallace (2012) vai além e defende alianças entre a indústria, governo, comunidades dependentes de florestas e as próprias florestas.

É importante ressaltar que a natureza da colaboração entre os atores pode variar significativamente, dependendo do grau de envolvimento nas abordagens participativas. Isso abrange um trabalho contínuo que vai desde a simples disseminação passiva de informações até o envolvimento ativo e capacitação dos atores (Arnstein, 1969; Reed, 2008). Cada nível de envolvimento apresenta vantagens e desvantagens. A literatura sobre o assunto tem indicado que as abordagens participativas que envolvem a participação ativa dos atores, como workshops e grupos de discussão nos quais os participantes expressam suas opiniões e interagem em discussões, tendem a ter um impacto mais significativo nas opiniões dos atores em comparação com a participação passiva, que promove o aprendizado e conhecimento, e envolve atividades como leitura, participação em palestras ou reuniões nas quais os participantes não têm oportunidade de expressar suas posições.

### **2.3.2. A Evolução das Metodologias Participativas na Gestão Florestal**

A gestão florestal moderna é orientada por princípios de sustentabilidade, que busca equilibrar as necessidades presentes com as futuras e garantir a viabilidade dos ecossistemas florestais a longo prazo (FAO, 2020). Isso requer uma abordagem integrada que considere não apenas os aspectos ambientais, mas também os interesses das comunidades locais e as demandas do mercado global (Borges et al., 2019). Como destacado por Kozak et al. (2018), a gestão florestal eficaz requer uma compreensão profunda dos processos ecológicos, das interações humanas com o ambiente florestal e das dinâmicas socioeconômicas que influenciam as decisões de gestão. Nesse sentido, a gestão florestal contemporânea busca

promover a participação ativa das partes interessadas, incluindo proprietários de terras, comunidades locais, ONGs e setor privado, no processo decisório (Borges et al., 2019). Essa abordagem participativa reconhece a importância da colaboração e do diálogo para alcançar objetivos comuns de conservação e desenvolvimento sustentável (FAO, 2020).

A abordagem participativa para a gestão de recursos naturais surgiu quase simultaneamente em países em desenvolvimento e na América do Norte, embora com objetivos e metodologias distintas. Nos Estados Unidos, especialmente durante as décadas de 70 e 80, houve um aumento significativo na produção de literatura sobre o tema. Esse período testemunhou o surgimento de uma nova consciência em relação às questões ambientais em segmentos cada vez mais amplos da sociedade, acompanhada por uma crescente demanda por envolvimento nos processos de tomada de decisão que afetam diretamente a vida das pessoas. Como resultado, surgiram conflitos que muitas vezes eram difíceis de resolver, devido às diferentes perspectivas ideológicas e culturais altamente complexas (Cantiani, 2012).

Os órgãos governamentais norte-americanos encarregados da gestão das florestas procuraram atender aos diversos interesses expressos pela sociedade, que frequentemente refletem visões opostas da relação entre o homem e o meio ambiente natural, direcionando a gestão para a multifuncionalidade e múltiplos usos dos recursos florestais. No entanto, em muitos casos, essa abordagem exacerbou as razões por trás do conflito em vez de minimizá-las (Walker & Daniels, 1997). Como resultado, surgiu a necessidade de uma abordagem participativa, sustentada e integrada em um quadro institucional e legislativo e, em termos gerais, estruturada em procedimentos rigidamente formalizados. Todavia, esta abordagem nem sempre produziu os resultados desejados (Germain et al., 2001; Grumbine, 1994; Tabbush, 2004; Vining & Tyler, 1999). Uma das causas desse insucesso pode ser encontrada no que foi percebido como o principal objetivo da participação, que era canalizar a oposição e obter a legitimação e aceitação das decisões tomadas pelas autoridades. Isto parece ter sido também o caso das experiências de participação aplicadas à gestão do uso da terra durante o mesmo período (Linder et al., 1992, citado por Cantiani, 2012).

Por volta do mesmo período, a abordagem participativa também estava a ganhar espaço nos países em desenvolvimento. No entanto, neste caso, as razões para a participação e os objetivos a serem alcançados eram de natureza diferente. Em um contexto amplo, a participação baseia-se em princípios de equidade e justiça social e, em vez de se concentrar

na obtenção de consenso, a gestão de conflitos visa ativar um processo de empoderamento das populações locais. Por empoderamento, entende-se um aumento na consciencialização dos próprios direitos e habilidades do indivíduo, uma reversão, ou pelo menos, uma modificação nas relações de poder e influência entre os atores locais e a assunção de responsabilidade direta na gestão da sua própria área de terra (Borrini-Feyerabend et al. 2000).

A relação entre o Estado e a sociedade exerce uma influência significativa tanto no processo de tomada de decisão quanto na implementação das políticas públicas. Historicamente, a formulação de políticas relacionadas às florestas e ao sector florestal era predominantemente uma prerrogativa do governo, em âmbito mundial, caracterizada por um controlo rígido das políticas e operações florestais. No entanto, o aumento da conscientização ambiental e a adoção de modelos de democracia participativa na formulação de políticas levaram as autoridades públicas a introduzir novos mecanismos participativos para a gestão dos recursos florestais (Ananda, 2007).

Esse movimento ganhou destaque na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) de 1992, realizada no Rio de Janeiro, onde foi reconhecido que as autoridades deveriam garantir oportunidades equitativas para a participação de todas as partes interessadas (UNGA, 1992, citado por Valente, 2013). Após a Conferência do Rio de Janeiro, houve uma atenção crescente para o que era considerado ecologicamente necessário e aceitável, bem como economicamente viável, dentro do conceito de desenvolvimento sustentável<sup>1</sup> (Valente, 2013).

Ainda durante os anos 90, enquanto decorria uma revisão dos objetivos e métodos das abordagens participativas de gestão na América do Norte, na Europa estava a ocorrer uma proliferação de experiências no sector florestal. A abordagem participativa estava a ser testada em vários níveis: na formulação de políticas florestais nacionais, no planeamento florestal em escala de paisagem e em áreas protegidas, na criação de consórcios de proprietários florestais públicos e privados, em programas específicos, como o reflorestamento ou a defesa contra incêndios, e na definição de padrões de gestão sustentável, bem como na ativação de fóruns permanentes sobre questões relacionadas com

---

<sup>1</sup> De acordo com o Relatório Brundtland, “desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades.” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987, p. 43).

a silvicultura (Boon & Meilby 2000, FAO-ECEILO 2000, Jeanrenaud 1999, Jeanrenaud 2000, Zingari 1998, citado por Valente, 2013).

Na Europa, a adoção de modelos de gestão florestal participada foi, sem dúvida, influenciada pelo debate sobre desenvolvimento sustentável que teve início durante os anos 80 entre organizações do sector florestal e que foi alimentado pela Conferência do Rio de Janeiro e pelo Processo Pan-Europeu, iniciado em Estrasburgo em 1990, com a Primeira Conferência Interministerial sobre a proteção das florestas na Europa, que resultou nas resoluções de Helsinki e Lisboa (Candeira, 2014). De acordo com Fernandes et al., (2024), a “Convenção de Aarhus”, assinada pelos Estados membros da União Europeia em 1998, sancionou o direito dos cidadãos de acederem a informações, regulamentações e processos decisórios relacionados com questões ambientais: foi um claro sinal de uma crescente conscientização em relação à participação no âmbito ambiental.

Na Finlândia, por exemplo, considerado um país pioneiro neste âmbito, o planeamento florestal teve início como um processo voluntário do Serviço de Florestas e Parques do país.

A motivação para seguir nessa direção surgiu da constatação de que o aumento nos níveis de educação, a rápida disseminação de informações e uma crescente consciência ambiental haviam despertado o interesse da população em influenciar as decisões relacionadas a questões ambientais. Diante disso, o Serviço de Florestas e Parques assumiu a responsabilidade de integrar essas necessidades na gestão de parques e florestas de propriedade pública (Loikkanen et al., 1999, citado por Cantiani, 2012.). Após vários casos de estudo realizados em áreas de terra relativamente pequenas e em relação a questões específicas, como gestão de espaços recreativos e áreas selvagens, por volta da metade dos anos 90, a participação tornou-se parte integrante do planeamento florestal em todos os níveis (FAO-ECE-ILO, 2000; Kangas et al., 1996; Loikkanen & Wallenius, 1997; Loikkanen et al., 1999; Paldanius, 1997, citado por Walker, 1999). Esse movimento foi finalmente formalizado na nova lei florestal finlandesa de 1997 (FAO-ECE-ILO, 2000).

A participação na gestão florestal, na Finlândia, estava restrita ao envolvimento das autoridades e de grupos de partes interessadas organizadas. No entanto, ao longo do tempo, essa abordagem foi expandida para incluir um público mais amplo, e a sua natureza também evoluiu. Em vez de ser vista apenas como um conjunto de técnicas a serem aplicadas de forma mecânica em determinadas situações de planeamento, a participação passou a ser considerada uma verdadeira filosofia de gestão e planeamento, baseada em atitudes abertas

e na busca contínua pela interação com o público (Loikkanen & Wallenius, 1997, citado por Cantiani, 2012). Para alcançar esse objetivo, é crucial cultivar um ambiente de diálogo, comunicação e partilha de responsabilidade dentro do próprio serviço florestal. Além disso, os gestores e demais agentes devem receber treinamento específico para lidar com as demandas que surgem neste contexto (Loikkanen et al., 1999, citado por Cantiani, 2012).

## **2.4. Mapas Mentais**

A noção de modelos mentais, inicialmente proposta por Craik (1943), é hoje amplamente aceita na literatura das ciências sociais como um constructo essencial para compreender a gestão a nível individual e grupal (Jones et al., 2011; Gray et al., 2014). Os modelos mentais referem-se às representações internas que os indivíduos constroem para interpretar e dar estrutura ao ambiente externo, desempenhando um papel crucial nos processos de decisão. Estas representações são moldadas pela interação dos indivíduos com o mundo à sua volta, sendo influenciadas pela cultura, experiências passadas e condições ambientais. Nos últimos anos, tem-se observado um crescente interesse na forma como diferentes modelos mentais são organizados, influenciados socialmente e utilizados para compreender a gestão dos recursos naturais (Kellert et al., 2000; Gadgil et al., 2000; Armitage, 2003; Brown, 2003; Davis and Wagner, 2003, citado por Gray, 2012).

Os modelos mentais partilhados dentro das comunidades desempenham um papel fundamental na forma como as sociedades organizam os seus ambientes, estabelecem expectativas e elaboram normas e leis que moldam as decisões individuais e coletivas. Diferentes experiências culturais e de aprendizagem ambiental podem resultar em teorias diversas para interpretar o sistema em que se está inserido. Como salientado por Denzau e North (1994), citado por Gray et al., 2013, ao trabalhar a nível comunitário, é expectável que indivíduos com vivências e contextos culturais semelhantes partilhem modelos mentais, ideologias e instituições que apresentam convergência, enquanto aqueles com experiências de aprendizagem distintas podem ter abordagens teóricas discrepantes para interpretar o ambiente à sua volta. Este fenómeno reflete a complexidade das interações entre cultura, experiência e interpretação, influenciando diretamente a forma como as comunidades percebem e respondem aos desafios e oportunidades que enfrentam.

### **2.4.1. *Fuzzy Cognitive Mapping - FCM***

Conhecido como Mapeamento Cognitivo de Lógica Difusa (*Fuzzy Cognitive Mapping – FCM*), os mapas cognitivos *fuzzy* são versões altamente estruturadas e parametrizadas de mapas conceituais que representam causalidade direta e indireta, combinando aspectos de lógica *fuzzy*, redes neuronais, redes semânticas e sistemas dinâmicos não lineares (Glykas, 2010). Estes mapas utilizam uma representação de estoque e fluxo baseado nas crenças individuais ou de grupo (Gray et al., 2014). Devido à sua relativa simplicidade enquanto forma de modelação semi-quantitativa, têm sido adotados por uma vasta gama de disciplinas para compreender os comportamentos de muitos sistemas complexos (Glykas, 2010).

Os FCMs podem ser recolhidos qualitativamente (baixo, médio, alto) ou através de arestas ponderadas atribuídas quantitativamente (entre -1 e +1), facilitando a recolha de dados junto das partes interessadas e permitindo a definição de associações matemáticas pareadas. Utilizando estas relações pareadas, a estrutura entre os conceitos pode ser analisada para calcular a força cumulativa das conexões entre os elementos com arestas ponderadas, destacando qualquer domínio como um sistema. Além disso, os FCMs podem ser utilizados para desenvolver cenários semi-quantitativos, permitindo às partes interessadas compreender os estados atuais e projetados dos sistemas representados (Özesmi & Özesmi, 2004).

Ao utilizar os Mapas Cognitivos Difusos (FCMs) com comunidades para representar as suas crenças coletivas sobre um problema específico, é possível alcançar diversos objetivos relacionados com a aprendizagem e desenvolvimento de perceções. Primeiramente, a construção do modelo permite representar a perceção atual do grupo e promover a aprendizagem mútua entre os participantes durante o processo, caracterizando a aprendizagem de ciclo único. Em seguida, após a construção do modelo, há a oportunidade de realizar uma reflexão crítica sobre as crenças e suposições iniciais, promovendo a aprendizagem de ciclo duplo, na qual os participantes podem reavaliar suas conceções prévias à luz das discussões geradas. Por fim, a execução de cenários dentro do modelo possibilita avaliar a completude e consistência dessas crenças e suposições, permitindo a aprendizagem de ciclo triplo, que envolve uma revisão mais profunda e abrangente das ideias anteriores, considerando a robustez das hipóteses e suposições coletivas (Özesmi & Özesmi, 2004).

Neste contexto, o uso do FCM como modelador gráfico de um sistema facilita a recolha, combinação e representação do conhecimento individual ou coletivo em diferentes cenários para comparação entre ou dentro dos grupos de agentes. O seu uso em grupo, permite a isenção de dependência dos indivíduos ou anonimato, pois há uma relativa distribuição de responsabilidade nos debates durante a discussão e construção dos mapas (Gray et al. 2014). O FCM também permite que as representações gráficas de um problema discutido sejam criadas para o debate e não interpela sobre o comportamento individual, pelo contrário, analisa o comportamento percebido de um sistema complexo do qual esse agente faz parte.

Embora os FCMs sejam um método popular para compreender a dinâmica de muitos sistemas socioecológicos (Glykas, 2010), raramente são desenvolvidos interactivamente ao longo do tempo com as partes interessadas e utilizados como uma medida de mudança conceptual. O aparecimento de novas ferramentas, como o software *Mental Modeler*, para a sua aplicação, pode incentivar a aplicação dos FCM com maior frequência.

### 3. *Mental Modeler*

O *Mental Modeler* ([www.mentalmodeler.com](http://www.mentalmodeler.com)) é um software concebido para que os utilizadores possam desenvolver modelos e cenários futuros do sistema de forma equitativa, através da modelagem interativa, onde é possível reunir e representar o conhecimento coletivo dos stakeholders, além de analisar ideias sobre as suas proposições em sessões de workshops simultaneamente. Especificamente, o software foi desenhado para permitir aos stakeholders: (1) criar um modelo conceptual qualitativo; (2) desenvolver cenários e avaliar mudanças no sistema sob condições plausíveis; e (3) rever os seus modelos com base nos resultados obtidos (Gray et al., 2004).

A estrutura oferece um mecanismo essencial para a implementação da gestão adaptativa, onde a complexidade e a abertura conduzem a incertezas e baixa controlabilidade, características comuns em muitos contextos de tomada de decisão sobre recursos naturais.

O *Mental Modeler* é composto por três interfaces principais: (a) a interface de mapeamento de conceitos, que proporciona um espaço para a construção de modelos e parametriza a construção no formato necessário para a análise de Mapeamento Cognitivo Fuzzy (FCM); (b) a interface de matriz, que permite clarificar as propriedades estruturais do mapa cognitivo, examinando as relações par a par; e (c) a interface de cenários, que permite aos stakeholders executar e comparar alterações no sistema sob diferentes cenários potenciais e, com base nessas novas informações, visitar e ajustar os seus modelos na interface de mapeamento de conceitos (Gray et al., 2004).

#### 3.1. Interface Mapeamento Conceitual

A interface de mapeamento conceitual do software proporciona aos agentes a possibilidade de preencher os componentes que são percebidos como partes integrantes, importantes do sistema. Os agentes podem adicionar esses componentes ao modelo utilizando o sinal de adição (+). Esse processo inicial permite que indivíduos ou grupos desenvolvam o modelo a partir de uma sessão de *brainstorming*, listando todos os componentes importantes que eles acreditam compor o sistema em questão. Na **Figura 1** apresenta-se um exemplo, com alguns componentes já introduzidos e espaço para introduzir outros. O software possui uma

interface intuitiva, que permite a inserção, exclusão e modificação dos componentes. A alteração das posições de cada componente é feita através do cursor.



**Figura 1: Menu para adicionar os componentes no sistema.**

Após a identificação dos componentes, é possível definir a influência que um componente exerce sobre outro, conhecidas como relações de borda. Essas relações podem ser positivas e ser mais ou menos fortes (alta, média ou baixa), negativas (alta, média ou baixa) ou neutras (sem relação definida). O *Mental Modeler* é projetado para parametrizar essas relações qualitativas percebidas, adequando-as para análises quantitativas. Os pesos qualitativos das relações de borda são convertidos em valores quantitativos que variam de -1 (negativo alto) a 1 (positivo alto), utilizados na interface de matriz (**Figura 2**). Essas relações são representadas como positivo alto (+1), positivo médio (+0.5), negativo alto (-1), negativo médio (-0.5) e neutro (0).

Para criar relações direcionais é necessário mover o cursor sobre o componente, identificando-se posteriormente o grau de influência entre eles em termos qualitativos (escala entre +1 e -1). As cores e a espessura das setas indicam o tipo e grau de influência (positiva, negativa, forte, fraca, neutra etc.).

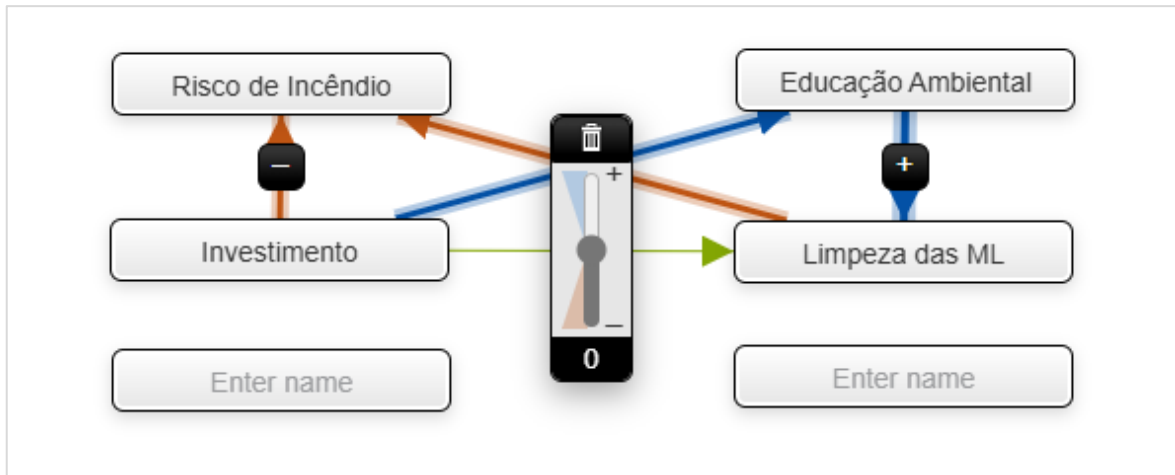


Figura 2: Representação de relações causais entre os componentes no sistema

Definir essas relações entre os componentes é fundamental para compreender as dinâmicas percebidas no sistema modelado. Isso permite que os envolvidos explorem como os componentes interagem e influenciam uns aos outros, fornecendo uma visão mais objetiva das dinâmicas internas do sistema. Ao facilitar essa modelagem, o *Mental Modeler* contribui significativamente para a construção de modelos conceituais semi-quantitativos que refletem o conhecimento e as suposições dos stakeholders, permitindo uma análise mais robusta e informada dos sistemas complexos em estudo.

### 3.2. Interface Matriz

O *Mental Modeler* incorpora um *dashboard* de Matriz, que transforma o mapa conceitual criado na interface de Mapeamento Conceitual (um ambiente visualmente mais interativo) numa matriz estrutural (**Figura 3**). Nesta interface, todos os conceitos incluídos no modelo são listados nos eixos  $i$  e  $j$ , e a quantidade e direção das relações de borda definidas na interface de Mapeamento Conceitual são convertidas em valores quantitativos, positivos e negativos, entre +1 e -1. Essa representação alternativa do mapa conceitual é necessária para os cálculos de álgebra matricial utilizados na interface de “Cenários”.

	Risco de Incêndio	Educação Ambiental	Investimento	Limpeza das ML
Risco de Incêndio				
Educação Ambiental	-0.75			1
Investimento	-0.5	0.5		0.5
Limpeza das ML	-0.5			

Figura 3: Interface Matriz - *Mental Modeler*

A interface de Matriz pode ser facilmente ajustada com base no mapa conceitual original, permitindo aos agentes modificar o modelo conforme se familiarizam com a estrutura da ferramenta. As alterações realizadas na versão matricial do modelo são refletidas automaticamente na interface de Mapeamento Conceitual, garantindo uma atualização consistente, simultânea e integrada entre ambas as representações.

### 3.3. Interface Estado Preferido e Métricas

A terceira interface do software possui muitas utilidades práticas para os usuários. Esta interface tem como principal função permitir que os usuários avaliem o estado atual do sistema em comparação com um estado ideal ou preferido (Özesmi et al. 2004). Desta forma, o usuário é capaz de ter uma visão clara sobre a diferença entre a condição atual de cada componente e o que seria considerado um estado desejado ou ideal para o sistema (**Figura 4**).

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
Limpeza das ML	1.5	0.5	2		ordinary
Educação Ambiental	0.5	1.75	2.25		ordinary
Risco de Incêndio	1.75	0	1.75		receiver
Investimento	0	1.5	1.5		driver

Figura 4: Interface Estado Preferido e Métricas - *Mental Modeler*

É uma ferramenta fundamental para a análise de lacunas, avaliação de desempenho e suporte à tomada de decisões, que auxilia no direcionamento de esforços para otimizar as áreas onde

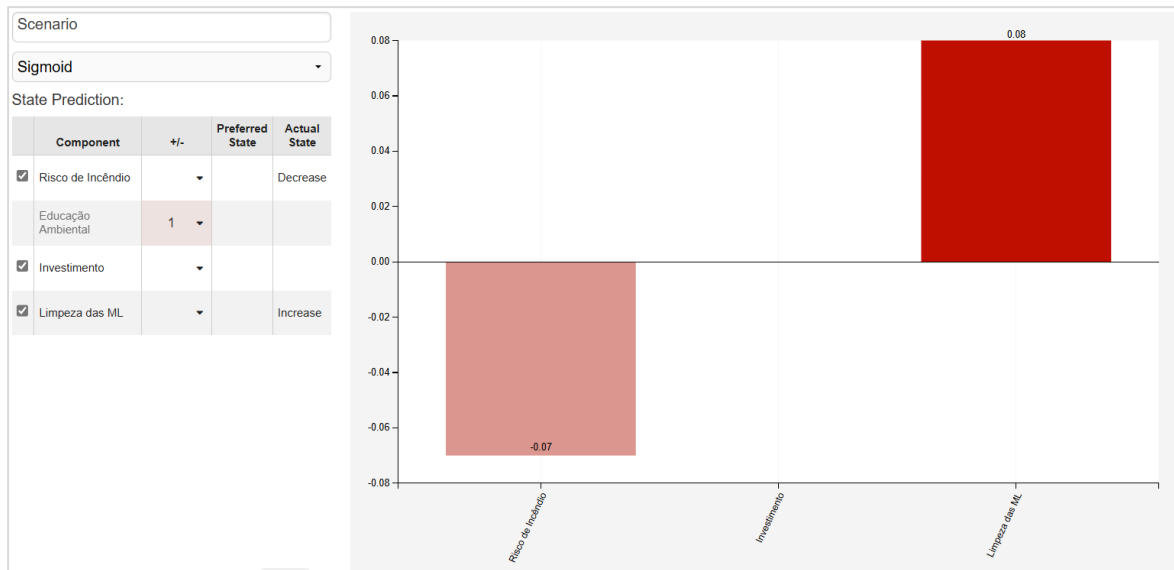
o sistema não está a atingir os resultados esperados. Em termos práticos, esta métrica tem como funcionalidade indicar o nível ou a condição preferida para cada componente do sistema modelado.

Esta interface facilita a medição do progresso em direção aos objetivos através de métricas quantitativas, permitindo ajustes conforme necessário. Além disso, auxilia no planeamento estratégico ao fornecer uma visão clara dos resultados esperados e das métricas de desempenho associadas. A interface oferece uma ferramenta para o monitoramento contínuo do sistema, possibilitando a detecção precoce de desvios e intervenções oportunas. Também facilita a comunicação e alinhamento das metas entre os stakeholders, promovendo uma colaboração eficaz.

### 3.4. Interface Cenários

A quarta interface do *Mental Modeler* é o *dashboard* Cenários, que permite a execução e comparação de cenários manipulados. Esta interface mostra a quantidade de mudança relativa nos componentes do modelo com base nas relações definidas na interface de Mapeamento Conceitual para o cenário selecionado. Os agentes podem escolher qual cenário executar considerando mudanças prováveis, improváveis, graduais e extremas no sistema. Para executar um cenário, cada variável pode ser ajustada com valores entre +1 e -1. A mudança relativa no sistema é visualizada num gráfico de barras, indicando como os componentes podem reagir sob o cenário criado (**Figura 5**).

No exemplo a seguir, o componente "educação ambiental" teve o seu valor alterado para +1. Simultaneamente o sistema apresenta os impactos que essa mudança provoca nos outros elementos, que podem ser impactos positivos, neutros ou negativos. Os componentes "risco de incêndio" (-0.07) e "limpeza das ML" (+0.08) demonstraram maior sensibilidade à mudança da variável "educação ambiental", isso reflete como os componentes estão interligados e como a alteração num componente influencia outros, com base na estrutura das relações e na direção e força dessas conexões (Özesmi et al. 2004).



**Figura 5: Interface Cenários - *Mental Modeler***

O *Mental Modeler* disponibiliza um feedback visual e quantitativo dos impactos positivos, negativos ou neutros, o que permite ao usuário explorar diferentes cenários e perceber as consequências de diversas ações ou intervenções no sistema. Esse processo é fundamental para analisar como pequenas alterações em *drivers* podem desencadear uma série de mudanças no sistema, influenciando componentes que recebem esses impactos (componentes recetores) de forma direta ou indireta.

Essa funcionalidade é essencial para a identificação de tendências, pois permite perceber como alterações num componente se podem propagar e afetar outros dentro do sistema, fornecendo *insights* valiosos sobre as interconexões e dinâmicas sistêmicas. Assim, a aba "Cenários" não só facilita a simulação e previsão de diferentes estratégias, como também oferece suporte fundamental para a tomada de decisões informadas, alinhadas com os objetivos de gestão e conservação, demonstrando-se uma ferramenta poderosa para gestores e pesquisadores na avaliação de estratégias e na escolha de ações que melhor atendam aos objetivos almejados.

## 4. Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto ShareFOREST e teve como principal objetivo testar a utilização de métodos inovadores na gestão participativa, utilizando como caso de estudo as Matas Litorais, com base numa ferramenta digital, o software *Mental Modeler* ([www.mentalmodeler.org](http://www.mentalmodeler.org)), que permite desenhar o mapa mental dos diferentes stakeholders acerca do processo de gestão. Este software facilita o processo de FCM, permitindo que os componentes e as relações entre componentes sejam definidas com base em parâmetros automatizados de FCM. Estes componentes e as suas relações foram considerados como representações da compreensão dos grupos sobre as dinâmicas das suas áreas no início do processo de planeamento. Os mapas resultantes das atividades foram posteriormente analisados para identificar padrões de centralidade e interconectividade, permitindo uma avaliação detalhada de como cada grupo de agentes perceciona seu papel e influência no sistema de gestão das Matas do Litoral.

A metodologia adotada envolve a participação ativa dos envolvidos na identificação, validação e categorização dos componentes considerados relevantes no sistema de gestão das matas litorais, bem como na definição das relações causais entre estes componentes. Neste contexto, os stakeholders foram incentivados a mapear suas perceções e a discutir as influências e impactos de cada componente. Este processo colaborativo facilita a compreensão mútua entre os participantes, mas também enriquece a análise com uma perspetiva integrada e multifacetada da gestão ambiental (Jones et al., 2011).

### 4.1. Recolha de Dados

No âmbito do projeto ShareForest foram realizados dois workshops participativos em dois locais distintos, tendo em conta a localização geográfica das Matas do Litoral. O primeiro workshop ocorreu na Escola Superior de Tecnologia e Gestão, do Instituto Politécnico de Leiria – IPL, no dia 19 de junho de 2024. O segundo teve lugar na Universidade de Aveiro – UA, no dia 25 de junho de 2024. Participaram um total de 24 agentes envolvidos na gestão e ordenamento das Matas do Litoral, previamente identificados como agentes que atuam ou

beneficiam das Matas do Litoral e que responderam voluntariamente a convite enviado por e-mail aos agentes que já haviam participado em fases anteriores do Projeto ShareFOREST.

A recolha de dados para esta investigação foi realizada através de um workshop estruturado, com o objetivo de envolver os participantes no processo de construção dos mapas mentais, promovendo uma abordagem participativa para explorar perceções sobre a forma como estes veem o processo de gestão. Este método foi escolhido devido à sua capacidade de captar as representações cognitivas dos participantes, facilitando a compreensão das interações e das influências percebidas no sistema de gestão em análise.

O workshop foi dividido em quatro fases distintas compreendendo a realização de dois exercícios: construção dos mapas mentais e ShareForest Café. O evento iniciou-se com o acolhimento dos participantes, explicação dos exercícios a realizar e formação dos grupos de trabalho. Após este momento, os participantes foram convidados a iniciar o primeiro exercício com a construção dos mapas mentais sobre o processo de gestão das ML. No segundo exercício, ShareForest Café, os participantes refletiram sobre os usos e funções, possíveis e desejáveis para as Matas do Litoral, tomando como exemplo duas zonas específicas: Lagoa da Vela e Lagoa da Saibreira. No final foi aplicado um questionário a fim de avaliar a recetividade e satisfação dos participantes. Abaixo, a **Figura 6** ilustra as principais fases da dinâmica de trabalho.

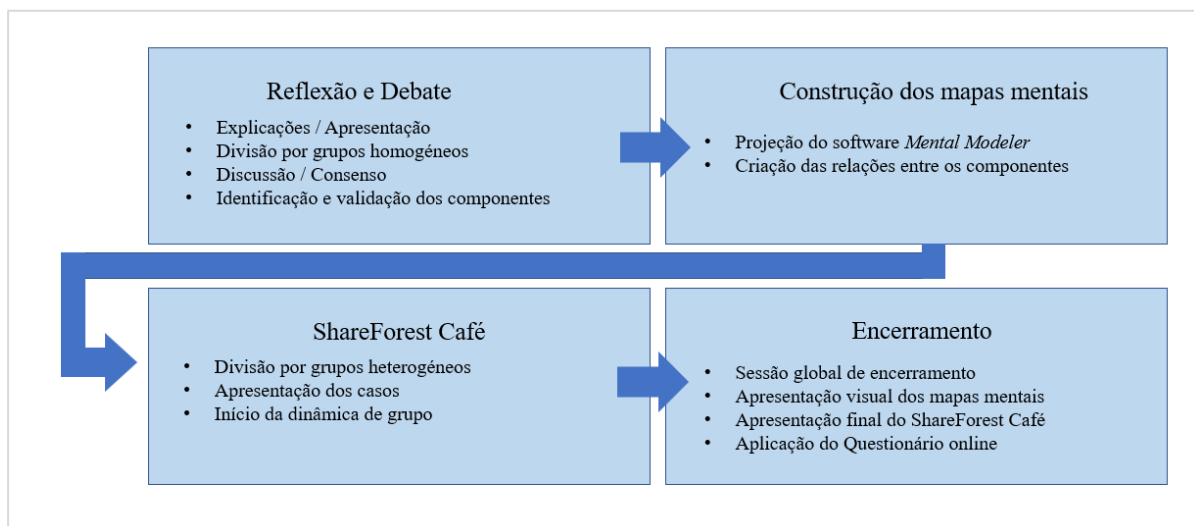


Figura 6: Esquema com as etapas simplificadas das atividades

A primeira etapa de trabalho consistiu numa sessão de abertura, um espaço de apresentação inicial, aberto para reflexão e debate sobre os aspetos importantes para uma gestão adequada das Matas do Litoral. Nesta etapa foi apresentado aos participantes o objetivo do estudo e a importância da sua participação no processo da atividade e, conseqüentemente, na recolha de dados. Além disso, foi feito um esclarecimento detalhado sobre a metodologia participativa adotada, de forma a garantir que todos os participantes compreendessem a dinâmica e a relevância da atividade proposta. Nesta fase, foi realizada uma apresentação sobre a estrutura e o funcionamento dos mapas mentais através da utilização do software *Mental Modeler* e a sua aplicação no contexto da gestão. Esse momento foi essencial para nivelar o conhecimento dos participantes sobre a técnica, assegurando que todos estivessem preparados para contribuir de forma significativa durante a atividade.

Os mapas mentais foram apresentados como uma ferramenta que permitisse visualizar de forma clara e intuitiva as conexões entre diferentes elementos dentro de um sistema complexo. Foi enfatizado que, ao representarem as relações entre variáveis, os mapas mentais ajudariam a externalizar a cognição dos participantes, capturando as suas percepções sobre as dinâmicas do sistema de gestão estudado. Inicialmente foi apresentado um exemplo de FCM não relacionado com a gestão florestal, a fim de explicar o exercício e garantir uma melhor compreensão das ferramentas do software sem enviar os resultados. Foi explicado que, nesta técnica, os participantes seriam incentivados a identificar os principais fatores que afetam o sistema em análise e a estabelecer conexões entre esses fatores, indicando a direção e a força dessas interações. Durante essa explicação, os participantes tiveram a oportunidade de esclarecer dúvidas sobre o método, de modo a garantir que todos compreendessem as etapas subsequentes da dinâmica.

Para garantir uma análise mais focada e representativa das percepções específicas de cada grupo, optou-se por agrupar os participantes nos workshops de acordo com o tipo de entidade que representavam: Organizações Governamentais, Organizações Não Governamentais, Empresas do Setor Privado e Entidade Gestora (**Tabela 1**). Esta divisão permitiu que os participantes discutissem e construíssem os mapas mentais dentro de um contexto comum, levando em consideração as dinâmicas e percepções características de cada grupo de entidade.

**Tabela 1: Esquema com as etapas simplificadas das atividades**

<b>Leiria</b>	<b>Número de Representantes</b>	<b>Aveiro</b>	<b>Número de Representantes</b>
Organizações Governamentais	6	Organizações Governamentais	4
Organizações Não Governamentais	6	Organizações Não Governamentais	3
Empresas Privadas	1	Empresas Privadas	1
Entidade Gestora	3	-	-

A escolha por uma divisão homogénea baseou-se na necessidade de capturar de forma mais precisa as perceções específicas dos diferentes sectores envolvidos no processo de gestão das Matas do Litoral. A separação dos grupos de acordo com a natureza de suas organizações garantiu que as discussões internas de cada grupo fossem orientadas pelas experiências e desafios próprios de cada segmento, sem interferências externas que poderiam diluir ou distorcer essas perceções. Assim, os grupos representantes das Organizações Governamentais, Organizações Não Governamentais, Empresas Privadas e Entidade Gestora puderam explorar com profundidade as variáveis e as relações que consideravam mais relevantes no seu contexto particular.

O trabalho em grupo iniciou-se com a apresentação de uma lista de componentes considerados mais relevantes para o sistema de gestão florestal das Matas Litorais, resultante de pesquisa documental e, em particular, das respostas obtidas a dois questionários anteriores realizados pela equipa do projeto ShareForest (aos agentes e à população em geral), onde foram identificados os seguintes elementos: “conhecimento técnico e científico”, “proteção e conservação da biodiversidade”, “exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos”, “envolvimento das partes interessadas”, “sensibilização / educação ambiental”, “espécies exóticas / invasoras”, “investimento”, “recursos humanos e financeiros”, “preservação do património histórico e cultural”, “promoção do recreio e lazer”, “limpeza das matas litorais (ML)”, “planeamento florestal / planos de gestão”, “reflorestação”, “risco de incêndio” e “alterações climáticas”. Como forma de estimular o debate e permitir a inclusão de outras componentes no sistema, foram inseridas cinco caixas vazias, editáveis, para preenchimento com outras palavras-chaves que os participantes também considerassem importantes. Essa flexibilidade permitiu também o refinamento do modelo inicial, tornando-o mais robusto e representativo das dinâmicas reais (**Figura 7**).



**Figura 7: Componentes iniciais e "caixas vazias" - Mental Modeler**

A escolha destes elementos para a dinâmica do workshop foi fundamentada na sua relevância para o sistema e no seu papel central nas discussões sobre a gestão das Matas Litorais, conforme a percepção dos envolvidos. Cada um desses componentes foi selecionado com o objetivo de cobrir as diferentes dimensões envolvidas na gestão das matas, garantindo que o processo participativo refletisse a complexidade, a importância e as interações multifatoriais desse sistema. A escolha dos elementos teve como objetivo promover uma dinâmica em que os participantes pudessem mapear as percepções sobre as inter-relações destes componentes, permitindo uma visualização clara das influências positivas e negativas entre eles, através da utilização do *Mental Modeler* e a técnica de *Fuzzy Cognitive Mapping* (FCM). A atividade da construção dos mapas durou entre 60 e 70 minutos e, no total, em Leiria e Aveiro, foram criados sete mapas.

Após o término das duas atividades (construção dos mapas mentais e ShareForest Café), as atividades foram finalizadas com a aplicação de um questionário de satisfação aos participantes e como teve como objetivo recolher informações sobre o seu nível de expectativa em relação às atividades e a sua satisfação após o término do workshop. Desta forma, procurou-se avaliar a receptividade dos stakeholders a este tipo de atividade.

## 4.2. Análise dos Dados

Nesta pesquisa, os Mapas Cognitivos de Lógica Difusa (FCM) foram uma ferramenta essencial para compreender como os agentes percebem e organizam o conhecimento no contexto da gestão participativa das matas litorais. O FCM foi utilizado para examinar o conhecimento sobre a estrutura e função do sistema de gestão participativa. Primeiramente, foram analisadas as medidas estruturais dos FCM, incluindo o desenvolvimento de matrizes de adjacência e a identificação dos componentes incluídos nos mapas. As matrizes de adjacência são representações matriciais dos Mapas Cognitivos de Lógica Difusa (FCM). Elas mostram as relações de conectividade entre os componentes do sistema, onde cada célula na matriz indica a presença ou ausência de uma ligação entre dois componentes. Essas matrizes são uma ferramenta analítica fundamental para compreender a estrutura dos FCM e identificar padrões de interconexão entre os elementos do sistema. Ao examinar as matrizes de adjacência, é possível inferir a natureza e a força das relações entre os componentes, contribuindo para uma compreensão mais profunda do sistema em estudo (Gray, 2014).

Em seguida, são examinadas as medidas funcionais dos FCM, oferecendo indicações sobre como os stakeholders veem o sistema reagindo a mudanças quando os componentes são ajustados. Segundo Özesmi (2004), a análise dos mapas mentais pode ser utilizada para determinar a compreensão individual ou incorporada para representar o conhecimento de grupos de interesse, podendo para o efeito ser usados vários modelos de análise técnicas (Eden et al., 1983; Kosko, 1991; citado por Özesmi e Özesmi, 2004). No presente estudo optou-se por apresentar os resultados obtidos nos diferentes grupos através das métricas disponíveis no software, com especial destaque à métrica de centralidade das variáveis individuais dos componentes, que é a medida da importância relativa de cada variável para a dinâmica do sistema modelado, e variáveis impulsionadoras, que são consideradas ter uma influência considerável na dinâmica do sistema. Para essas análises, os modelos foram convertidos em uma matriz e o grau de influência entre variáveis foi convertido de termos qualitativos em valores quantitativos entre  $-1$  e  $+1$  (Kosko 1986; Ozesmi e Özesmi 2004; Gray et al. 2014).

Por último, a aplicação de um questionário de satisfação aos participantes no final do Workshop, teve como objetivo recolher informações sobre o seu nível de

expetativa em relação às atividades e a sua satisfação após o término dos trabalhos. Desta forma, procurou-se avaliar a receptividade dos stakeholders a este tipo de atividade.

#### 4.2.1. Métricas – *Mental Modeler*

As métricas utilizadas para interpretar as dinâmicas e a estrutura do sistema de gestão das matas litorais, de acordo com a percepção de cada grupo de participantes, são as que constam da **Tabela 2**.

**Tabela 2: Principais métricas de análise de dados do *Mental Modeler***

<b>MÉTRICAS</b>	<b>Descrição</b>
<b><i>Indegree</i></b>	Indica a quantidade de influências recebidas por um componente no sistema, onde um alto valor revela sua vulnerabilidade ou dependência em relação a outros elementos da rede.
<b><i>Outdegree</i></b>	Representa o número de influências que um componente exerce sobre outros componentes. Um alto valor de <i>outdegree</i> indica que o componente tem uma grande capacidade de impactar o sistema.
<b>Centralidade</b>	Avalia a importância relativa de um componente no sistema. Considera tanto o <i>indegree</i> quanto o <i>outdegree</i> . Componentes com alta centralidade são fundamentais para o funcionamento e a estabilidade do sistema.
<b>Complexidade</b>	Essa métrica ajuda a avaliar o grau de detalhamento e interconexão que os participantes perceberam em relação ao sistema modelado, o que pode ser útil para perceber até que ponto as diferentes variáveis influenciam os resultados ou se relacionam entre si. Maior complexidade indica um pensamento sistêmico mais complexo (Eden et al. 1992; citado por Özesmi e Özesmi 2004).
<b>Componente Drive</b>	Tem um alto <i>outdegree</i> e baixo <i>indegree</i> . Exerce grande influência sobre o sistema, mas é pouco influenciado por outros. São considerados forças motrizes no sistema. Identificar estes componentes ajuda a perceber quais os elementos têm maior capacidade de promover mudanças no sistema.
<b>Componente Ordinário</b>	Tem uma quantidade equilibrada de influências recebidas e exercidas. Atuam como intermediários, facilitando as interações no sistema.
<b>Componente Recetor</b>	Tem um alto <i>indegree</i> e baixo <i>outdegree</i> . É fortemente influenciado por outros componentes e tem pouca influência sobre o sistema. Frequentemente representa os resultados ou estados finais no sistema. Analisar estes componentes ajuda a identificar quais elementos são mais afetados pelas dinâmicas do sistema.
<b>Total de Componentes</b>	Refere-se ao número total de elementos ou fatores identificados no sistema.
<b>Densidade</b>	Indica a proporção de ligações observadas em relação ao número máximo possível de ligações no sistema. Uma densidade mais alta indica um sistema mais densamente interconectado, onde muitos componentes estão diretamente relacionados entre si.

Essas métricas fornecem uma visão detalhada das interações entre os componentes, permitindo a identificação de pontos críticos e oportunidades para intervenções estratégicas. O *Mental Modeler* fornece resultados complexos a partir da entrada de informações na sua interface, onde cada métrica gera informações específicas sobre a estrutura e dinâmica do

sistema, o que permite identificar padrões, influências e interconexões. Compreender estas definições é essencial para interpretar corretamente os dados e as conclusões apresentadas na análise.

## 5. Análise dos Resultados

Os resultados apresentados neste capítulo resultam da atividade participativa dos Workshops dos dias 19/06 e 25/06, na qual os participantes utilizaram o software *Mental Modeler* para construir os mapas mentais. O principal objetivo dessa atividade foi criar um esquema representativo que refletisse a maneira como os stakeholders interpretam o sistema de gestão florestal das Matas Litorais, bem como suas expectativas em relação a esse sistema e os seus impactos. Partindo de um conjunto de componentes pré-existentes, foram identificadas novas interações e, em alguns casos, a adição de novos componentes que os grupos consideraram essenciais.

Esta secção será dividida em seis subsecções, abordando inicialmente os mapas mentais construídos pelos stakeholders de Leiria e Aveiro, seguido de uma comparação entre os mapas obtidos nas duas regiões, e uma análise mais específica comparando os diferentes grupos de stakeholders. Por último, a quinta subsecção aborda a receptividade dos participantes a esta metodologia com os resultados obtidos através da aplicação de um questionário aplicado ao fim da atividade.

### 5.1. Stakeholders Leiria – Mapas Mentais

#### 5.1.1. Empresas do Setor Privado – Leiria

O mapa construído pelo representante das empresas privadas foi composto pelos 15 componentes iniciais, sem alteração, e 43 conexões, com uma densidade aproximada de 20%, considerado um sistema com um nível moderado de complexidade, o que sugere um grau razoável nas interações entre os componentes (**Figura 8**). A partir do sistema criado, quando se leva em consideração o elemento “envolvimento das partes interessadas”, por exemplo, para este grupo há um impacto positivo na “proteção e conservação da biodiversidade”, “reflorestação” e “limpeza das ML”, entre outros (**Figura 8**). Com a mesma lógica, quanto mais “envolvimento das partes interessadas”, menor o “risco de incêndio”, que, por sua vez, diminui também quando se aumenta por exemplo o “investimento”, “limpezas das ML” e “planeamento florestal / planos de gestão” (**Figura 8**).

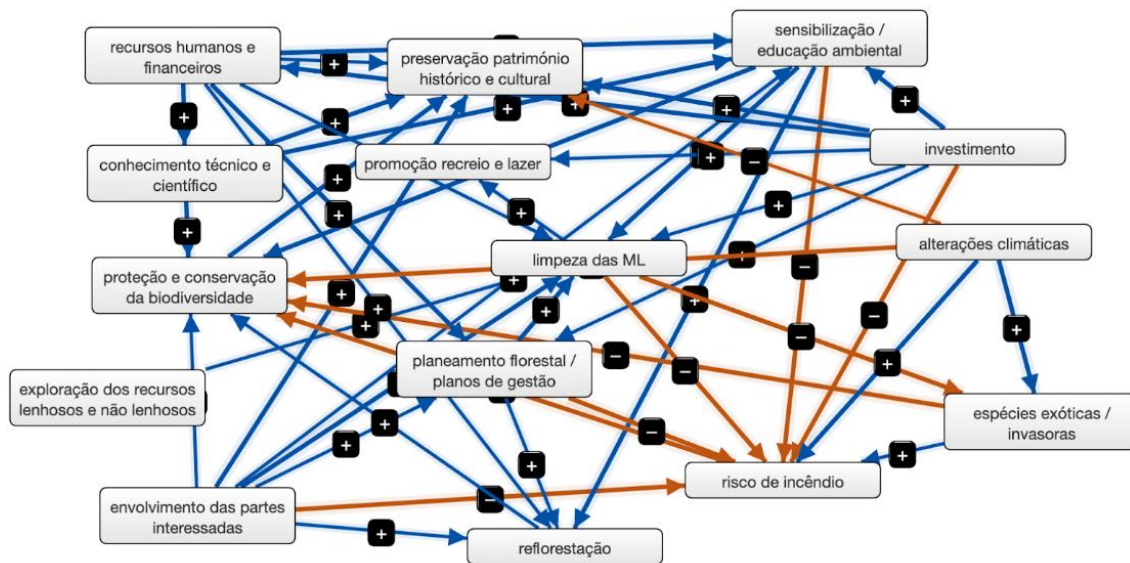


Figura 8: Mapa Mental - Empresas do Sector Privado (Leiria)

Ao analisar outras métricas, destacadas na **Figura 9**, componentes como "limpeza das matas litorais" (7.96), "risco de incêndio" (7.8), "sensibilização / educação ambiental" (7.66) e "proteção e conservação da biodiversidade" (7.48), são vistos como cruciais, com altas centralidades e múltiplas interações (métrica densidade – refere-se à proporção de possíveis interações entre os componentes que estão presentes no sistema). Componentes como "investimento" (6.3) e "envolvimento das partes interessadas" (5.97), categorizadas como *drivers*, têm alta pontuação em *outdegree*, o que indica que eles influenciam fortemente outros componentes. Para este grupo, portanto, o "investimento" é um *driver* crucial para a operação do sistema, bem como o "envolvimento das partes interessadas", que indica a importância da participação comunitária.

	Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Type
<b>Total Components</b>					
15	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	0	0.76	0.76	driver
	envolvimento das partes interessadas	0	5.970000000000001	5.970000000000001	driver
<b>Total Connections</b>					
43	investimento	0	6.3	6.3	driver
	alterações climáticas	0	3.79	3.79	driver
<b>Density</b>					
0.2047619048	conhecimento técnico e científico	1	3	4	ordinary
	recursos humanos e financeiros	1	5.25	6.25	ordinary
<b>Connections per Component</b>					
2.866666667	promoção recreio e lazer	1.26	0	1.26	receiver
	espécies exóticas / invasoras	2	1.8	3.8	ordinary
<b>Number of Driver Components</b>					
4	planeamento florestal / planos de gestão	2.58	2.65	5.23	ordinary
	reflorestação	3	0.75	3.75	ordinary
<b>Number of Receiver Components</b>					
2	sensibilização / educação ambiental	3.74	3.92	7.66	ordinary
	limpeza das ML	5.38	2.58	7.96	ordinary
<b>Number of Ordinary Components</b>					
9	preservação património histórico e cultural	5.53	0	5.53	receiver
	proteção e conservação da biodiversidade	6.48	1	7.48	ordinary
<b>Complexity Score</b>					
0.5	risco de incêndio	6.8	1	7.8	ordinary

Figura 9: Interface Estado Preferido e Métricas - Empresas do Sector Privado (Leiria)

### 5.1.2. Organizações Governamentais – Leiria

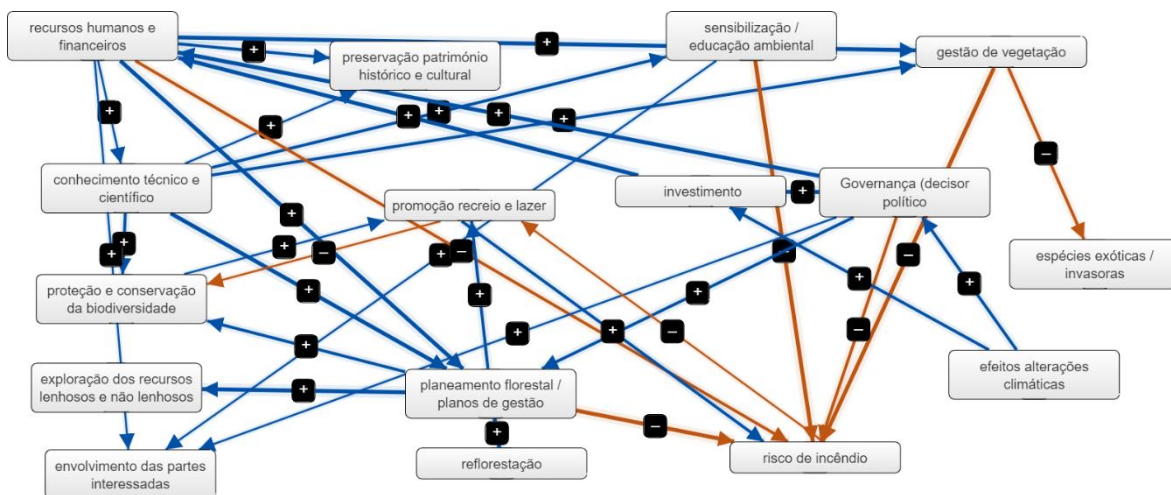
Conforme definido no início das atividades, os grupos puderam inserir novos componentes, bem como alterar os pré-existentes. No caso do grupo representante das Organizações Governamentais, composto por 6 participantes, observou-se a inserção consensual de um novo componente e alteração de outros dois, como exposto na **Tabela 3**.

Tabela 3: Alterações de componentes OG Leiria – *Mental Modeler*

Componente pré-existente	Novo Componente	Ação
Alterações climáticas	Efeitos alterações climáticas	Alteração
Limpeza das ML	Gestão de vegetação	Alteração
-	Governança (decisor político)	Inclusão

A **Figura 10** ilustra o sistema criado pelo grupo. Nele é possível destacar como o elemento “envolvimento das partes interessadas” é percebido para estes representantes. Comparativamente, enquanto este elemento foi considerado como *driver* para o grupo das empresas privadas, ou seja, atuou como força motriz do sistema, para as OG este componente assumiu um carácter recetor, já que foi mais afetado por outros componentes e não influenciou diretamente outros elementos (**Figura 11**). Na perceção do grupo das OG, o “envolvimento

das partes interessadas” é influenciado positivamente por outros três elementos: quanto mais “recursos humanos e financeiros”, “governança (decisor político)” e “sensibilização / educação ambiental”, maior seria o “envolvimento das partes interessadas”. Em contrapartida, quando se aumenta o grau de importância dada aos mesmos elementos, “recursos humanos e financeiros”, “governança (decisor político)” e “sensibilização / educação ambiental”, diminui-se o “risco de incêndio” (**Figura 10**).



**Figura 10: Mapa Mental das Organizações Governamentais - Leiria**

Os dados indicam ainda que, para as Organizações Governamentais, os principais componentes-chave identificados no sistema, com maior valor na medida de centralidade (que sublinha a importância de um componente dentro do sistema), são o “planeamento florestal / planos de gestão” (7), “recursos humanos e financeiros” (5.8) e “risco de incêndio” (5.5) (**Figura 11**). Estes componentes têm um alto grau de influência sobre outros e esta classificação indica que estes fatores são fundamentais para influenciar mudanças no sistema.

<b>Total Components</b>	<b>Component</b>	<b>Indegree</b>	<b>Outdegree</b>	<b>Centrality</b>	<b>Type</b>
16	efeitos alterações climáticas	0	1	1	driver
<b>Total Connections</b>	conhecimento técnico e científico	0.25	3.5	3.75	ordinary
32	Governança (decisor político)	0.5	3.75	4.25	ordinary
<b>Density</b>	sensibilização / educação ambiental	0.75	1.25	2	ordinary
0.1333333333	espécies exóticas / invasoras	0.75	0	0.75	receiver
<b>Connections per Component</b>	preservação património histórico e cultural	0.75	0	0.75	receiver
2	envolvimento das partes interessadas	0.8	0	0.8	receiver
<b>Number of Driver Components</b>	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	1	0	1	receiver
1	promoção recreio e lazer	1	1	2	ordinary
<b>Number of Receiver Components</b>	reflorestação	1	0	1	receiver
5	investimento	1.5	1	2.5	ordinary
<b>Number of Ordinary Components</b>	proteção e conservação da biodiversidade	1.75	0.25	2	ordinary
10	gestão de vegetação	1.75	1.75	3.5	ordinary
<b>Complexity Score</b>	recursos humanos e financeiros	2	3.8	5.8	ordinary
5	planeamento florestal / planos de gestão	2.75	4.25	7	ordinary
	risco de incêndio	5.25	0.25	5.5	ordinary

Figura 11: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Governamentais (Leiria)

De acordo com os resultados obtidos e com a análise realizada pela métrica Complexidade, as Organizações Governamentais percebem a gestão das matas litorais como um sistema consideravelmente interconectado. Vale destacar que a “governança (decisor político)” (4.25), um componente novo incluído por estes participantes, desempenha um papel fundamental na facilitação dessas interações, onde também é possível destacar a importância do “conhecimento técnico e científico” (3.75) como base para a gestão e tomada de decisões. Esta métrica especificamente avalia o número de componentes do sistema e a interconectividade entre estes componentes.

A complexidade de um sistema no *Mental Modeler* não se baseia apenas no número total de conexões ou na quantidade de conexões por componente, mas também em como essas conexões estão organizadas e se inter-relacionam dentro do sistema. Um sistema com complexidade 5 (Figura 11) pode ser considerado mais complexo do que um sistema com complexidade 0.5 (Figura 9), por exemplo, mesmo que o segundo tenha mais componentes e conexões, porque a complexidade mede não apenas a quantidade, mas também a qualidade e a densidade das interações entre os componentes.

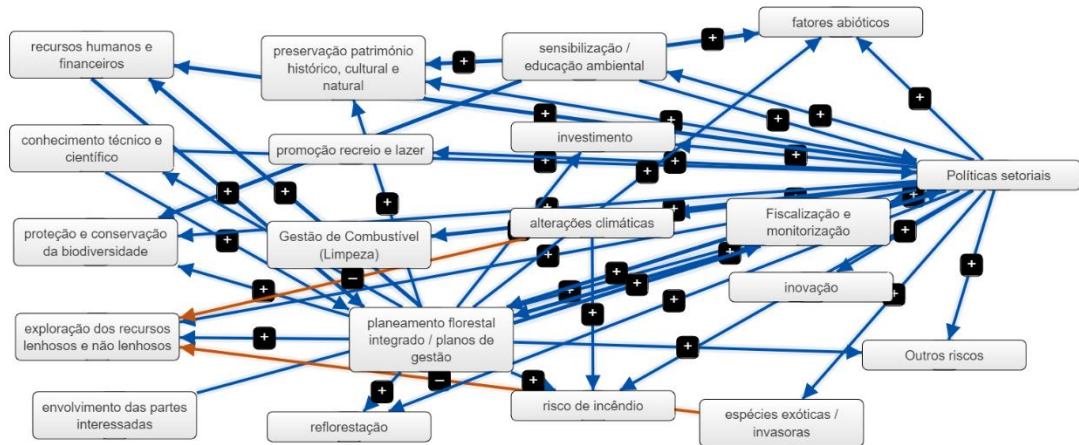
### 5.1.3. Organizações Não Governamentais – Leiria

De acordo com as ONG que participaram na sessão organizada em Leiria, são 20 as componentes relevantes para a gestão das Matas Litorais, tendo sido incluídas cinco novas componentes e feita alteração a três das inicialmente propostas (**Tabela 4**), o que reflete a diversidade de fatores considerados críticos para a gestão das ML e uma preocupação mais abrangente e complexa deste grupo de stakeholders.

**Tabela 4: Alteração e inclusão de componentes ONG Leiria – *Mental Modeler***

Componente pré-existente	Novo Componente	Ação
Limpeza das matas litorais (ML)	Gestão de combustível (Limpeza)	Alteração
Planeamento florestal / planos de gestão	Planeamento florestal integrado / planos de gestão	Alteração
Preservação do património histórico e cultural	Preservação do património histórico, cultural e natural	Alteração
-	Políticas setoriais	Inclusão
-	Fiscalização e monitorização	Inclusão
-	Fatores abióticos	Inclusão
-	Outros riscos	Inclusão
-	Inovação	Inclusão

Cada componente representa um aspeto específico do sistema que os stakeholders das ONGs consideram essencial para a gestão sustentável, abrangendo desde recursos técnicos e financeiros até questões de biodiversidade e sensibilização ambiental. As 40 ligações observadas entre os componentes representam as influências que estes elementos exercem uns sobre os outros, conforme ilustrado na Figura 11. Aí fica visível o grande nível de influência, de interconectividade, que o componente “políticas setoriais” exerce no sistema, ao influenciar diretamente 18 dos 20 elementos e receber influência de outros três. Para este grupo, o componente “políticas setoriais” não influencia o “envolvimento das partes interessadas” e o “conhecimento técnico e científico”, todavia é influenciado por estes dois elementos, ou seja, na perceção das ONG, quanto mais “envolvimento das partes interessadas” e “conhecimento técnico e científico”, maior seria o impacto positivo nas “políticas setoriais”. As “alterações climáticas”, por exemplo, aumentam o “risco de incêndio”, de acordo com as perceções deste grupo, e diminuem a “exploração de recursos lenhosos e não lenhosos” (**Figura 12**).



**Figura 12: Mapa Mental das Organizações Não Governamentais (Leiria)**

Para estes agentes, o componente “políticas setoriais” emerge como o ponto crucial do sistema. Com uma Centralidade de 13.99 (**Figura 13**) destaca o seu grande potencial de influência sobre outros componentes, desempenhando um papel central na dinâmica do sistema, já que está altamente conectado com muitos dos restantes. A existência de múltiplas ligações sugere que estes stakeholders consideram que os diferentes componentes que fazem parte do sistema de gestão florestal das ML não operam de forma isolada, mas como resultado de uma rede interdependente, um sistema altamente interconectado, onde o “planeamento florestal integrado/planos de gestão” (12) e a “sensibilização/educação ambiental” (4), para além das “políticas setoriais”, são outros componentes centrais. A **Figura 13** apresenta números mais detalhados sobre este sistema.

	Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Type
<b>Total Components</b> 20	Políticas setoriais	2.0999999999999996	11.899999999999999	13.999999999999998	ordinary
	planeamento florestal integrado / planos de gestão	3.5	8.5	12	ordinary
<b>Total Connections</b> 40	sensibilização / educação ambiental	0.5	3.5	4	ordinary
	recursos humanos e financeiros	1.9	0.9	2.8	ordinary
<b>Density</b> 0.1052631579	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	2.8	0	2.8	receiver
	Fiscalização e monitorização	1.6	0.9	2.5	ordinary
<b>Connections per Component</b> 2	proteção e conservação da biodiversidade	2.4000000000000004	0	2.4000000000000004	receiver
	risco de incêndio	2.3	0	2.3	receiver
<b>Number of Driver Components</b> 1	preservação património histórico, cultural e natural	2.3	0	2.3	receiver
	fatores abióticos	2.2	0	2.2	receiver
<b>Number of Receiver Components</b> 11	conhecimento técnico e científico	0.7	1.4	2.0999999999999996	ordinary
	alterações climáticas	0.5	1.5	2	ordinary
<b>Number of Ordinary Components</b> 8	investimento	1.5	0	1.5	receiver
	reflorestação	1.4	0	1.4	receiver
<b>Complexity Score</b> 11	Outros riscos	1.2999999999999998	0	1.2999999999999998	receiver
	espécies exóticas / invasoras	0.7	0.6	1.2999999999999998	ordinary
	Gestão de Combustível (Limpeza)	0.9	0	0.9	receiver
	promoção recreio e lazer	0.7	0	0.7	receiver
	envolvimento das partes interessadas	0	0.6	0.6	driver
	inovação	0.5	0	0.5	receiver

**Figura 13: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Não Governamentais (Leiria)**

A influência das “políticas setoriais” e do “planeamento florestal” destaca a importância que as ONG atribuem a um enquadramento político robusto a uma gestão integrada para a sustentabilidade das Matas Litorais, de acordo com os resultados do mapa mental.

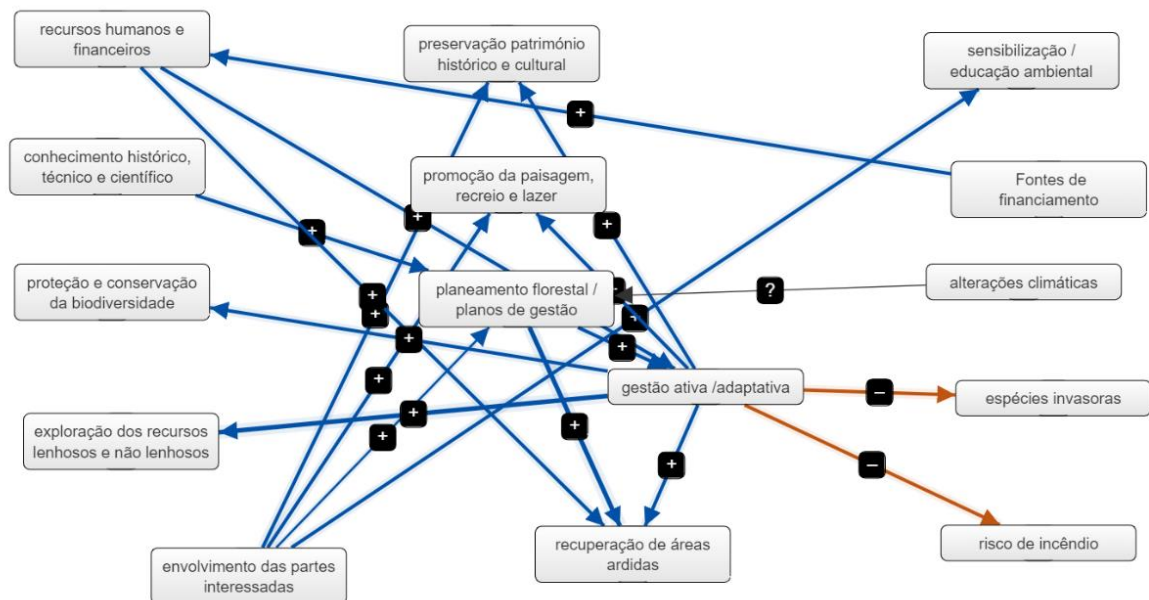
#### 5.1.4. Entidade Gestora das Matas do Litoral – Leiria

A entidade gestora das Matas do Litoral identificou e validou 15 componentes no sistema, com base no que considera ser mais crítico para a gestão das matas litorais de acordo com o seu posicionamento, ainda que o mapa mental resultante seja visivelmente menos denso (**Figura 14**) que o dos restantes stakeholders que participaram na mesma sessão. Neste grupo houve a alteração de quatro elementos pré-existentes, a exclusão de um elemento e inclusão de outro, como apresentado na **Tabela 5**.

**Tabela 5: Alteração, inclusão e exclusão de componentes ONG Leiria – Mental Modeler**

Componente pré-existente	Novo Componente	Ação
Conhecimento técnico e científico	Conhecimento histórico, técnico e científico	Alteração
Espécies exóticas / invasoras	Espécies invasoras	Alteração
Investimento	Fontes de financiamento	Alteração
Reflorestação	Recuperação de áreas ardidas	Alteração
-	Gestão ativa / adaptativa	Inclusão
Limpeza das matas litorais (ML)	-	Exclusão

Os 15 componentes do sistema possuem um total de 18 conexões (**Figura 14 e 15**). A partir deste valor é possível calcular a densidade deste mapa mental, onde foram identificadas aproximadamente 8,6% das possíveis ligações entre os componentes (Figura 14). Este valor reflete um nível relativamente baixo de complexidade nas interações entre os elementos do sistema. Como resultado destas ligações percebe-se que o elemento central do sistema, ou seja, aquele considerado altamente influente, é um componente adicionado pelo grupo: “gestão ativa / adaptativa”, com o maior valor para a métrica da centralidade (5.75 – **Figura 15**).

**Figura 14: Mapa Mental da Entidade Gestora - Leiria**

A leitura feita pelo grupo de elementos da Entidade Gestora das ML demonstra o nível de relevância atribuído à “gestão ativa / adaptativa” no sistema e o grau de influência positiva que ela exerce sobre outros elementos: uma maior “gestão ativa / adaptativa” exerce

impactos positivos na “preservação do património histórico e cultural”, “promoção da paisagem, recreio e lazer”, “proteção e conservação da biodiversidade”, “exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos” e “recuperação das áreas ardidas”. Pelo contrário, este grupo considera que as “espécies invasoras” e o “risco de incêndios” reduziriam de forma considerável, com o aumento da “gestão ativa / adaptativa”.

Já o “envolvimento das partes interessadas”, apesar de figurar apenas como o quinto componente mais importante no que respeita à medida de centralidade (1.75, conforme **Figura 15**), tem um impacto positivo (**Figura 14**) em vários componentes importantes como a “preservação do património histórico e cultural” (1), “promoção da paisagem, recreio e lazer” (1), “planeamento florestal / planos de gestão” (2.75) e “sensibilização / educação ambiental” (0.5).

	Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Type
<b>Total Components</b>					
15	gestão ativa / adaptativa	1.5	4.25	5.75	ordinary
	planeamento florestal / planos de gestão	1	1.75	2.75	ordinary
<b>Total Connections</b>					
18	recuperação de áreas ardidas	2.25	0	2.25	receiver
	recursos humanos e financeiros	0.76	1.25	2.01	ordinary
<b>Density</b>					
0.0857142857	envolvimento das partes interessadas	0	1.75	1.75	driver
	promoção da paisagem, recreio e lazer	1	0	1	receiver
<b>Connections per Component</b>					
1.2	preservação património histórico e cultural	1	0	1	receiver
	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	1	0	1	receiver
<b>Number of Driver Components</b>					
3	Fontes de financiamento	0	0.76	0.76	driver
	conhecimento histórico, técnico e científico	0	0.75	0.75	driver
<b>Number of Receiver Components</b>					
8	risco de incêndio	0.5	0	0.5	receiver
	espécies invasoras	0.5	0	0.5	receiver
<b>Number of Ordinary Components</b>					
3	sensibilização / educação ambiental	0.5	0	0.5	receiver
	proteção e conservação da biodiversidade	0.5	0	0.5	receiver
<b>Complexity Score</b>					
2.666666667	alterações climáticas	0	0	0	none

**Figura 15: Interface Estado Preferido e Métricas - Entidade Gestora (Leiria)**

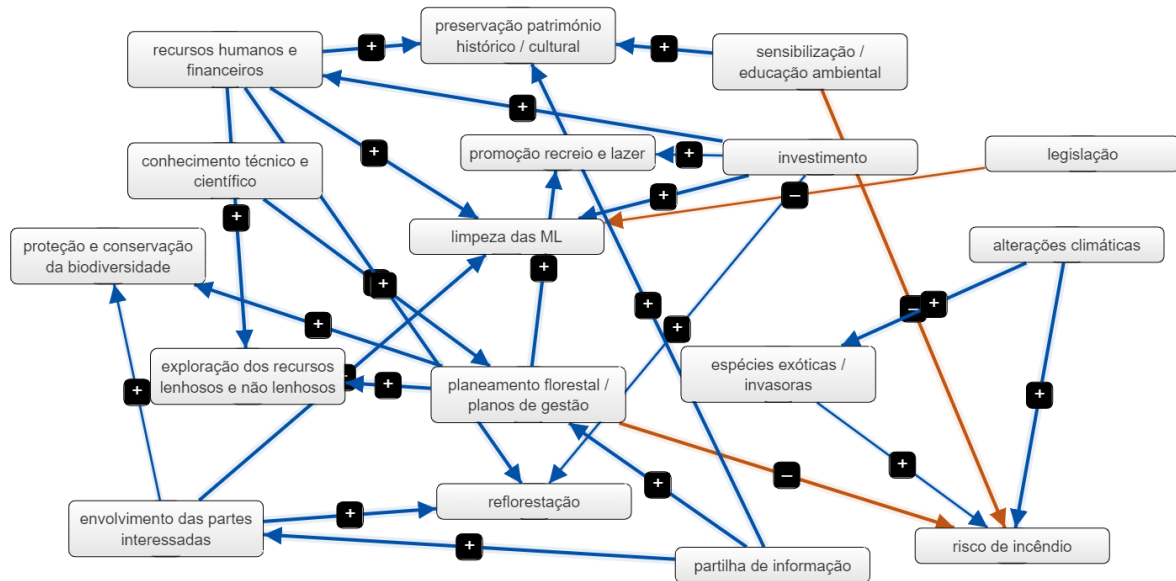
Com um número médio de 1.2 ligações por componente, o mapa mental representado por este grupo sugere a perceção de existência de uma rede de influências menos densa no sistema de gestão florestal das ML e, possivelmente, mais focada em interações-chave.

Com base nos resultados obtidos, foi possível identificar três componentes motores (*drivers*), ou seja, aqueles que têm um alto grau de influência sobre outros componentes, mas são menos influenciados por outros. Estes componentes são o “envolvimento das partes interessadas”, “fontes de financiamento” e “conhecimento histórico, técnico e científico”, responsáveis por mudanças notáveis no sistema, mas que sofrem pouco ou nenhum impacto de outros elementos.

## **5.2. Stakeholders Aveiro – Mapas Mentais**

### **5.2.1. Empresas do Sector Privado – Aveiro**

Com 17 componentes identificadas, ou seja, validação dos 15 componentes iniciais e inclusão de outros dois elementos (“*partilha de informação*” e “*legislação*”), e 25 conexões, o grupo representante das Empresas Privadas criou um mapa com densidade aproximada de 9,2%, considerado um sistema de baixa de complexidade nas interações entre os elementos (**Figura 16**). Em média, cada um destes elementos está ligado a 1.47 outros componentes, o que expressa uma rede onde as influências são distribuídas de maneira relativamente uniforme, conforme representado na **Figura 16**.



**Figura 16: Mapa Mental das Empresas do Sector Privado - Aveiro**

Para o grupo que representou as empresas do setor privado, o “planeamento florestal / planos de gestão” foi considerado o elemento central, com uma centralidade de 3.5, ou seja, considerado o elemento que mais influencia e afeta o sistema (Figura 16). Na leitura do grupo, à medida que o “planeamento florestal / planos de gestão” aumenta, há um impacto positivo na “promoção do recreio e lazer”, “proteção e conservação da biodiversidade” e “exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos”. O aumento deste elemento impacta de forma negativa o “risco de incêndio”, isto é, há uma mitigação dos “riscos de incêndio” se houver um aumento do “planeamento florestal / planos de gestão”. A **Figura 17** apresenta as métricas com números detalhados que compõem o sistema.

	Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Type
<b>Total Components</b>	planeamento florestal / planos de gestão	1.25	2.25	3.5	ordinary
17	recursos humanos e financeiros	0.75	2.1	2.85	ordinary
<b>Total Connections</b>	risco de incêndio	2.5	0	2.5	receiver
25	limpeza das ML	2.1	0	2.1	receiver
<b>Density</b>	investimento	0	2.1	2.1	driver
0.0919117647	envolvimento das partes interessadas	0.75	1.25	2	ordinary
<b>Connections per Component</b>	partilha de informação	0	1.75	1.75	driver
1.4705882353	preservação património histórico / cultural	1.5	0	1.5	receiver
<b>Number of Driver Components</b>	alterações climáticas	0	1.25	1.25	driver
6	reflorestação	1.25	0	1.25	receiver
<b>Number of Receiver Components</b>	sensibilização / educação ambiental	0	1.1	1.1	driver
7	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	1	0	1	receiver
<b>Number of Ordinary Components</b>	espécies exóticas / invasoras	0.5	0.4	0.9	ordinary
4	promoção recreio e lazer	0.85	0	0.85	receiver
<b>Complexity Score</b>	proteção e conservação da biodiversidade	0.75	0	0.75	receiver
1.166666667	conhecimento técnico e científico	0	0.75	0.75	driver
	legislação	0	0.25	0.25	driver

**Figura 17: Interface Estado Preferido e Métricas - Empresas do Sector Privado (Aveiro)**

Considerado um componente ordinário, ou seja, uma variável que opera tanto como um *driver* quanto como um recetor, o “envolvimento das partes interessadas” (centralidade de 2) atua de forma direta e positiva na “proteção e conservação da biodiversidade”, “limpezas da ML” e “reflorestação”. Como recetor, este elemento é influenciado positivamente pela “partilha de informação”. A centralidade do sistema é destacada pela influência que os componentes “planeamento florestal / planos de gestão” (3.5), “recursos humanos e financeiros” (2.85) e “risco de incêndios” (2.5) exercem sobre os outros componentes.

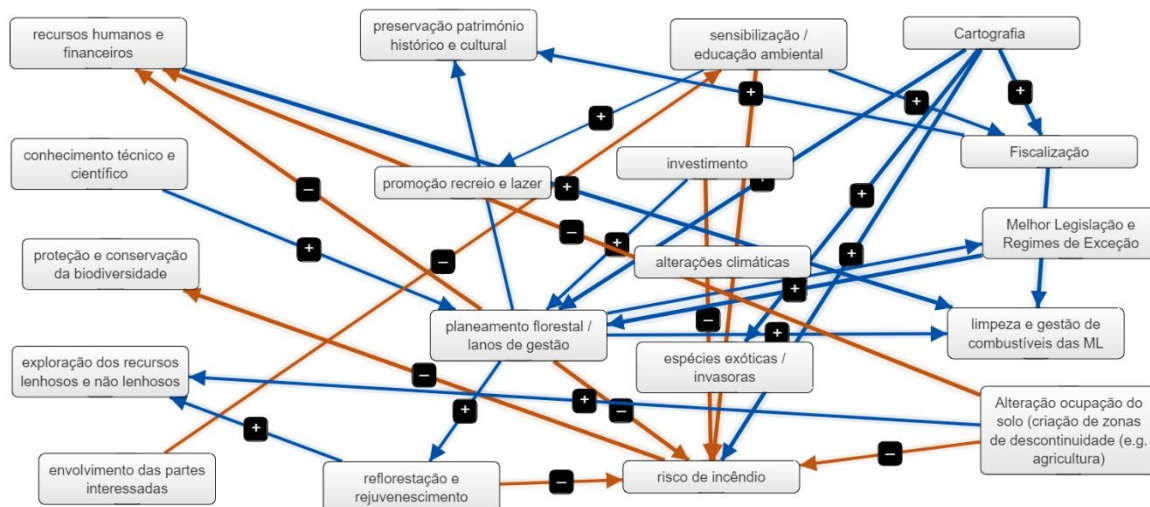
### 5.2.2. Organizações Governamentais (OG) – Aveiro

O grupo representante das Organizações Governamentais de Aveiro, após discussão e em consenso, incluiu quatro novos componentes e alterou outros dois (**Tabela 6**). Ao todo, 27 conexões foram distribuídas entre os 19 componentes do sistema (**Figura 18**).

**Tabela 6: Alteração e inclusão de componentes OG Aveiro – Mental Modeler**

Componente pré-existente	Novo Componente	Ação
Limpeza das matas litorais (ML)	Limpeza e gestão de combustíveis das ML	Alteração
Reflorestação	Reflorestação e rejuvenescimento	Alteração
-	Alteração ocupação do solo (criação de zonas de descontinuidade e.g. agricultura)	Inclusão
-	Fiscalização	Inclusão
-	Cartografia	Inclusão
-	Melhor legislação e Regimes de Exceção	Inclusão

O elemento com maior centralidade no sistema é o “planeamento florestal / planos de gestão” (7.75). Na interpretação do grupo, quanto maior o “planeamento florestal / planos de gestão”, mais positivamente a “limpeza de gestão de combustíveis da ML”, “melhor legislação e regimes de exceção”, “preservação do património histórico e cultural” e “reflorestação e rejuvenescimento” serão afetadas. Por outro lado, quanto maior o “planeamento florestal / planos de gestão”, menor o “risco de incêndio” e “recursos humanos e financeiros”.



**Figura 18: Mapa Mental: Organizações Governamentais (Aveiro)**

Com base no mapa construído pelo grupo que representou as OG, o “planeamento florestal / planos de gestão” (7.75), “risco de incêndio” (6) e “cartografia” (4), são os componentes elementares do sistema, identificados como cruciais pois refletem a perceção dos stakeholders sobre os elementos mais influentes na gestão das matas litorais.

Conforme é visível na **Figura 19**, a densidade do sistema construído pelo grupo representante de OG em Aveiro (0,078), que representa a razão entre o número de conexões reais e o número máximo possível de conexões entre os componentes, é bastante reduzida.

	Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Type
<b>Total Components</b> 19	planeamento florestal / planos de gestão	3.25	4.5	7.75	ordinary
	risco de incêndio	5	1	6	ordinary
<b>Total Connections</b> 27	Cartografia	0	4	4	driver
	Fiscalização	1.5	1.5	3	ordinary
<b>Density</b> 0.0789473684	recursos humanos e financeiros	2	1	3	ordinary
	limpeza e gestão de combustíveis das ML	2.8	0	2.8	receiver
<b>Connections per Component</b> 1.4210526316	sensibilização / educação ambiental	0.5	1.9	2.4	ordinary
	Alteração ocupação do solo (criação de zonas de descontinuidade (e.g. agricultura)	0	2	2	driver
<b>Number of Driver Components</b> 5	Melhor Legislação e Regimes de Exceção	0.6	1	1.6	ordinary
	reflorestação e rejuvenescimento	0.5	1	1.5	ordinary
<b>Number of Receiver Components</b> 6	investimento	0	1.5	1.5	driver
	preservação património histórico e cultural	1.1	0	1.1	receiver
<b>Number of Ordinary Components</b> 7	espécies exóticas / invasoras	1	0	1	receiver
	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	1	0	1	receiver
<b>Complexity Score</b> 1.2	proteção e conservação da biodiversidade	1	0	1	receiver
	conhecimento técnico e científico	0	0.75	0.75	driver
	envolvimento das partes interessadas	0	0.5	0.5	driver
	promoção recreio e lazer	0.4	0	0.4	receiver
	alterações climáticas	0	0	0	none

**Figura 19: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Governamentais (Aveiro)**

### 5.2.3. Organizações Não Governamentais (ONG) – Aveiro

Ao contrário do que se observou noutros grupos, para estes representantes apenas 12 componentes foram suficientes para construção do sistema. Alguns componentes foram incluídos, excluídos ou modificados, resultando num decréscimo de três componentes em relação ao quadro dos elementos proposto inicialmente para a atividade (**Tabela 7**).

**Tabela 7: Alteração e inclusão de componentes ONG Aveiro – Mental Modeler**

Componente pré-existente	Novo Componente	Ação
Alterações climáticas	Riscos (bióticos/abióticos/alterações climáticas)	Alteração
Envolvimento das partes interessadas	Governança participativa (envolvimento das partes interessadas)	Alteração
-	Quadro legal (claro)	Inclusão
Recursos humanos e financeiros	Recursos humanos e financeiros (investimento)	Combinação
Investimento		
planeamento florestal / planos de gestão	Planeamento florestal	Divisão
	Gestão florestal	
Reflorestação	-	Exclusão
risco de incêndio	-	Exclusão
Espécies exóticas / invasoras	-	Exclusão
Limpeza das matas litorais (ML)	-	Exclusão

Apesar da redução do número de componentes, o grupo mapeou 30 conexões entre estes no sistema, como destacado na **Figura 20**. Este número representa 2.5 conexões por componente dentro do sistema, ou seja, consideravelmente equilibrado. Apesar do número reduzido de variáveis, a análise deste sistema aponta uma densidade alta, o que indica que o grupo considera um grande número de relações causais entre os componentes. Segundo Ozesmi (2004), num contexto de tomada de decisão, esses grupos têm mais opções disponíveis para mudanças assertivas. A centralidade da “gestão florestal” (9.35), conforme Tabela 20, indica que este componente exerce influência notável no sistema, impactando positivamente sete outros elementos: “recursos humanos e financeiros (investimento)”, “planeamento florestal”, “preservação do património histórico e cultural”, “proteção e conservação da biodiversidade”, “exploração de recursos lenhosos e não lenhosos”, “promoção do recreio e lazer”, “sensibilização / educação ambiental”. Em contrapartida, à medida que se aumenta a “gestão florestal”, diminui-se os “riscos (bióticos/abióticos/alterações climáticas)” – **Figura 21**.

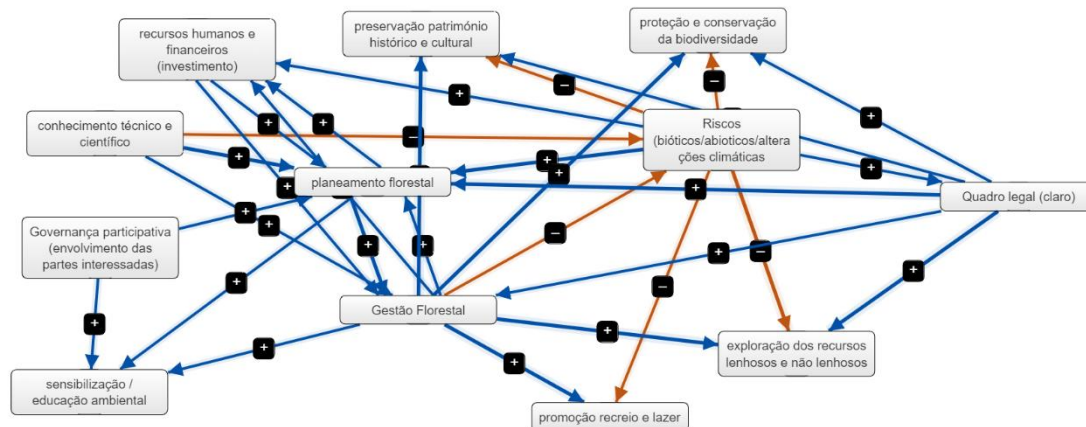


Figura 20: Mapa Mental das Organizações Não Governamentais (Aveiro)

A análise indica que os componentes "conhecimento técnico e científico" (2.25) e "governança participativa (envolvimento das partes interessadas)" (1.35) são identificados como componentes motores. Na **Figura 21** é possível identificar através das métricas que estes componentes têm um alto grau de influência sobre outros, embora sejam menos influenciados por outros componentes. Cabe destacar que para estes participantes, quanto mais “governança participativa (envolvimento das partes interessadas)”, mais “planeamento florestal” e “sensibilização / educação ambiental”, bem como a leitura feita pelo componente “conhecimento técnico e científico” que, à medida que aumenta, influencia positivamente a “gestão florestal” e “planeamento florestal”, mas reduz os “riscos (bióticos/abióticos/alterações climáticas).

	Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Type
<b>Total Components</b> 12	Gestão Florestal	2.84	6.51	9.35	ordinary
<b>Total Connections</b> 30	planeamento florestal	4.76	2.2199999999999998	6.9799999999999995	ordinary
<b>Density</b> 0.2272727273	Riscos (bióticos/abióticos/alterações climáticas)	1.24	5.22	6.46	ordinary
<b>Connections per Component</b> 2.5	Quadro legal (claro)	0.56	3.7699999999999996	4.33	ordinary
<b>Number of Driver Components</b> 2	exploração dos recursos lenhosos e não lenhosos	2.92	0	2.92	receiver
<b>Number of Receiver Components</b> 5	recursos humanos e financeiros (investimento)	1.7999999999999998	1.06	2.86	ordinary
<b>Number of Ordinary Components</b> 5	proteção e conservação da biodiversidade	2.35	0	2.35	receiver
<b>Complexity Score</b> 2.5	preservação património histórico e cultural	2.3499999999999996	0	2.3499999999999996	receiver
	conhecimento técnico e científico	0	2.25	2.25	driver
	sensibilização / educação ambiental	1.8099999999999998	0	1.8099999999999998	receiver
	promoção recreio e lazer	1.75	0	1.75	receiver
	Governança participativa (envolvimento das partes interessadas)	0	1.35	1.35	driver

Figura 21: Interface Estado Preferido e Métricas - Organizações Não Governamentais (Aveiro)

### 5.3. Análise comparativa dos mapas mentais obtidos em Leiria e em Aveiro

Nesta secção, será realizada uma análise comparativa dos mapas mentais construídos pelos grupos de agentes durante os Workshops de Leiria e Aveiro. A comparação entre os mapas permitirá identificar semelhanças e diferenças nas percepções dos participantes sobre o sistema de gestão florestal das ML. Cada grupo, composto por stakeholders de diferentes áreas de atuação, trouxe perspetivas distintas para a construção dos modelos, refletindo as suas experiências, conhecimentos e prioridades.

Ao todo, sete mapas foram criados: quatro em Leiria e três em Aveiro. Esta etapa foi crucial para compreender como as diversas percepções, experiências e interesses dos participantes influenciam a forma como eles percebem o sistema de gestão das Matas do Litoral. Com a apresentação destes mapas e as suas respetivas métricas (**Tabela 8**) é possível identificar e comparar pontos de convergência e divergência entre eles.

**Tabela 8: Métricas dos mapas mentais - Aveiro e Leiria**

Métricas	Aveiro			Leiria			
	ONG	OG	Emp. Priv.	ONG	OG	Emp. Priv.	Ent. Gestora
Total de Componentes	12	19	17	<b>20</b>	16	15	15
Total de Conexões	30	27	25	40	32	<b>43</b>	18
Densidade	<b>0.22</b>	0.078	0.09	0.10	0.13	0.20	0.085
Conexões por componente	2.5	1.42	1.47	2	2	<b>2.86</b>	1.2
Nº componentes motores	2	5	<b>6</b>	1	1	4	3
Nº componentes recetores	5	6	7	<b>11</b>	5	2	8
Nº componentes ordinários	5	7	4	8	<b>10</b>	9	3
Índice de complexidade	2.5	1.2	1.16	11	5	0.5	<b>2.66</b>

Apesar de atuarem na mesma área ou função, nota-se diferenças significativas entre estes grupos homólogos. Para além de terem sido realizadas duas atividades em locais e momentos distintos, um dos principais motivos que justificam essas diferenças é a variação nas percepções individuais e coletivas dos representantes de cada grupo (Gray et. al., 2004). Embora os grupos sejam homólogos, as experiências, conhecimentos e prioridades de cada representante podem variar, gerando diferenças na forma como interpretam o sistema.

O processo de construção dos mapas mentais é colaborativo e dependente de como os envolvidos interpretam as relações entre os componentes e negociam decisões sobre quais variáveis são mais relevantes e como elas se interconectam, ou seja, o modelo é limitado ao contexto dos participantes, pois é socialmente construído, negociado e validado (Klimoski e Mohammed 1994, citado por Gray, 2014).

### 5.3.1. Empresas do Setor Privado – Leiria e Aveiro

Nos workshops realizados em Leiria e Aveiro apenas uma empresa privada participou das atividades. Apesar de ser a mesma entidade, regista mapas mentais com complexidades distintas (**Figura 22**), justificáveis não só pelas diferenças inerentes às características pessoais dos participantes, mas também pelos diferentes contextos operacionais em que se inserem na própria empresa. O "planeamento florestal/planos de gestão" e os "recursos humanos e financeiros", porém, foram considerados por ambos como componentes cruciais do sistema.

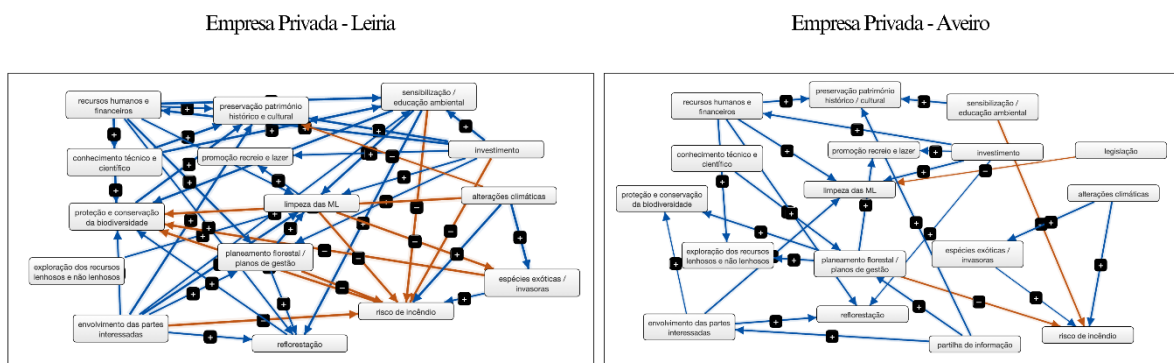


Figura 22: Quadro comparativo dos mapas conceituais – Empresa Privada

Em relação ao número de componentes do sistema, como exposto na **Tabela 8**, o mapa mental construído em Aveiro (17) apresenta mais componentes do que o de Leiria (15), indicando uma abordagem mais abrangente. A complexidade e interconexão percebida entre os componentes pelo participante em Leiria (43) são maiores em comparação com a visão do participante em Aveiro (35), ou seja, quando se nota um maior número de conexões registado no sistema elaborado em Leiria.

Quando se trata da métrica densidade, o mapa de Leiria (0.20) indica uma visão mais complexa e interligada, com mais interações-chave e, portanto, uma densidade maior que a registada em Aveiro (0.09). O mapa de Aveiro (6/7) tem mais componentes motores e recetores em comparação com o mapa de Leiria (4/2), denotando que o segundo mapa identifica mais áreas que dirigem e recebem influências dentro do sistema.

A métrica complexidade do mapa de Aveiro (1.16) é mais que o dobro que a do mapa de Leiria (0.5), sugerindo que o segundo mapa tem uma estrutura mais complexa e interligada. Apesar de, visualmente, o mapa de Leiria ser mais composto, o índice complexidade mede mais do que o número absoluto de conexões ou a densidade. Ele leva em consideração como as influências estão distribuídas no sistema e qual o papel dos diferentes tipos de componentes. Neste caso, o mapa de Aveiro apresenta a maior parte de componentes do tipo *drivers* (6), em comparação com Leiria (4), isso significa que há mais variáveis que impulsionam o sistema, o que pode criar uma rede de influências mais complexa.

### 5.3.2. Organizações Governamentais – Leiria e Aveiro

A **Figura 23** apresenta a estrutura dos mapas criados pelas OG e, após a análise realizada de forma comparativa entre os dois mapas conceituais, é observado que a densidade e complexidade do mapa mental do grupo de representantes que participaram na sessão de Leiria é maior do que o das OG em Aveiro, ainda que em ambas as sessões o "planeamento florestal/planos de gestão" e "recursos humanos e financeiros" surjam destacados como principais componentes para uma boa gestão florestal das matas do litoral.

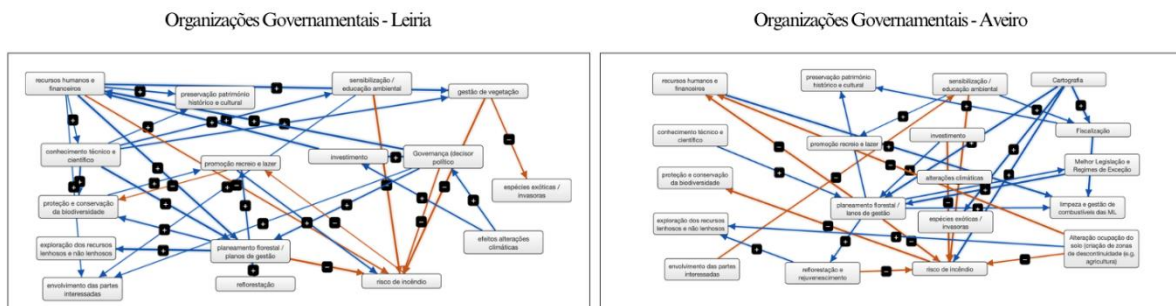


Figura 23: Quadro comparativo dos mapas conceituais - Organizações Governamentais



Os números de componentes dos dois grupos seguiram por caminhos diferentes durante a atividade. Enquanto em Leiria houve o maior número de componentes neste grupo (20), em Aveiro registou-se o menor número entre todos os grupos (12). Possivelmente a justificação pode indicar que o grupo de Leiria teve uma abordagem mais holística para o sistema, enquanto o grupo de Aveiro seguiu por um caminho de agrupamento de componentes para facilitar a análise estratégica do grupo. Com 40 conexões, o mapa elaborado em Leiria obteve um número maior de conexões, o que sugere uma maior complexidade e interconexão percebida entre os agentes deste local, comparativamente ao mapa construído em Aveiro (30).

A densidade do mapa construído em Leiria é maior em comparação com o de Aveiro, 0.10 e 0.22, respetivamente, indicando que o primeiro pode ter uma visão mais concentrada de interações-chave. Quanto ao tipo de componente, mapa de Leiria tem mais componentes recetores (11) do que o mapa elaborado em Aveiro (5), sugerindo que o primeiro mapa identifica mais áreas que recebem influências dentro do sistema. O mapa de Aveiro, no entanto, tem mais componentes motores (2) em comparação com o mapa de Leiria (1), indicando que o primeiro pode identificar mais fatores que dirigem o sistema. Por fim, a métrica de complexidade do mapa mental criado em Leiria é significativamente maior (11) do que a do mapa de Aveiro (2.5), sugerindo que o primeiro mapa tem uma estrutura mais complexa e interligada.

#### **5.4. Análise comparativa por tipo de agente**

O objetivo desta secção é apresentar as similaridades e os desvios entre os mapas construídos pelos diferentes grupos de agentes. A **Tabela 9** apresenta as médias para diferentes métricas obtidas para os diferentes grupos de stakeholders: OG, ONG, Empresas Privadas e Entidade Gestora. As médias foram calculadas a partir do uso da média aritmética simples para encontrar o ponto central entre o mesmo grupo de agente, que participou em Leiria e Aveiro, para as seguintes métricas: total de componentes (Comp.), conexões, densidade, conexões por componente (Conex. Comp.), número de componentes motores (*Drivers*) e índice de complexidade.

**Tabela 9: Tabela das médias das métricas dos mapas mentais dos diferentes stakeholders**

Métricas	OG	ONG	Empresa Privada	Entidade Gestora
Total de Componentes	17.5	16	16	15
Total de Conexões	29.5	35	34	27
Densidade	0.10	0.16	0.14	0.078
Conexões por componente	1.71	2.25	2.16	1.42
Nº componentes motores	3.0	1.5	5.0	5
Nº componentes recetores	5.5	8.0	4.5	6
Nº componentes ordinários	8.5	6.5	6.5	7
Índice de complexidade	3.1	6.75	0.83	1.2

A partir dos resultados das métricas estruturais do *Mental Modeler*, ao comparar os mapas de cada grupo de agentes, identificam-se várias diferenças na estrutura e função do sistema, resultantes da perceção dominante dos participantes e do nível de importância atribuído a cada um dos componentes do sistema. (**Tabela 9**).

Em relação ao total de componentes, observa-se que as diferenças entre os grupos são mínimas. As Organizações Governamentais apresentam uma média de 17.5 componentes, ligeiramente superior à das Organizações Não Governamentais e das Empresas do Setor Privado, ambas com 16 componentes, enquanto a Entidade Gestora possui 15 componentes. Esses dados sugerem que, apesar de pequenas variações, a maioria dos agentes compartilha uma estrutura de mapeamento relativamente consistente no que diz respeito à quantidade de componentes representados.

Quanto ao total de conexões, verifica-se uma maior dispersão entre os grupos. As Organizações Não Governamentais possuem o maior número de conexões, com uma média de 35, seguidas de pelas Empresas do Setor Privado, com 34 conexões. As Organizações Governamentais, com 29.5 conexões, e a Entidade Gestora, com 27 conexões, apresentam valores mais baixos, o que pode indicar que os dois primeiros grupos percebem o sistema como mais interconectado e complexo, enquanto os outros dois mapeiam relações menos densas entre os componentes.

Na métrica de densidade, as Organizações Não Governamentais e as Empresas do Setor Privado mostram uma maior interconectividade, com densidades de 0.16 e 0.14, respetivamente. As Organizações Governamentais têm uma densidade ligeiramente inferior, com 0.10, e a Entidade Gestora apresenta o valor mais baixo, com 0.078. Esses números indicam que os grupos com maior densidade percebem uma maior quantidade de interações

entre os componentes, enquanto os sistemas construídos pelas Organizações Governamentais e pela Entidade Gestora sugerem uma menor complexidade nas interações.

No que diz respeito às conexões por componente, os grupos apresentam variações semelhantes às observadas na densidade. As Organizações Não Governamentais têm o maior valor, com 2.25 conexões por componente, seguidas pelas Empresas do Setor Privado, com 2.16. As Organizações Governamentais têm uma média de 1.71 conexões por componente, e a Entidade Gestora tem o valor mais baixo, com 1.42, o que corrobora a ideia de uma menor interconectividade entre os componentes nos seus sistemas.

Em relação ao número de componentes motores, as Empresas do Setor Privado e a Entidade Gestora destacam-se com 5 componentes motores cada uma, o que sugere que esses grupos identificam um maior número de variáveis que impulsionam o sistema. As Organizações Governamentais apresentam uma média de 3 componentes motores, enquanto as Organizações Não Governamentais têm o valor mais baixo, com 1.5, o que pode refletir uma percepção de que o sistema é dirigido por um número mais reduzido de componentes-chave.

O número de componentes recetores varia significativamente entre os grupos. As Organizações Não Governamentais possuem a maior média, com 8 componentes recetores, o que demonstra que uma parte significativa do seu sistema é composta por variáveis influenciadas por outros componentes. A Entidade Gestora e as Organizações Governamentais apresentam médias mais próximas, com 6 e 5.5 componentes recetores, respetivamente. As Empresas do Setor Privado têm a menor média, com 4.5, o que sugere que esses agentes percebem menos variáveis passivas no sistema.

No que diz respeito ao número de componentes ordinários, que tanto recebem quanto transmitem influência, as Organizações Governamentais apresentam a maior média, com 8.5, seguidas pela Entidade Gestora, com 7. As Organizações Não Governamentais e as Empresas do Setor Privado têm médias semelhantes, com 6.5, indicando uma abordagem mais equilibrada em termos de variáveis que funcionam como intermediárias no sistema.

Por último, no índice de complexidade, observa-se uma variação significativa. As Organizações Não Governamentais apresentam o maior índice, com 6.75, sugerindo um sistema mais interligado e interdependente. As Organizações Governamentais têm uma complexidade média de 3.1, enquanto a Entidade Gestora e as Empresas do Setor Privado têm índices mais baixos, com 1.2 e 0.83, respetivamente. Esses valores refletem que, embora

alguns grupos percebam o sistema como mais complexo, outros adotam uma abordagem mais simplificada.

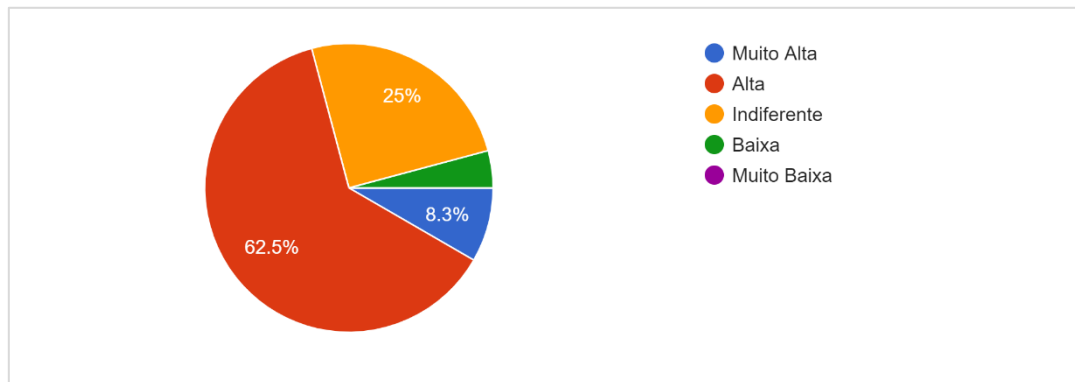
A análise das diferentes métricas entre os grupos revela variações no mapeamento das percepções sobre o sistema, refletindo diferenças tanto na interconectividade quanto na complexidade identificadas por cada grupo. Embora o número de componentes tenha se mantido relativamente uniforme entre os agentes, as métricas de conexões, densidade e componentes motores e recetores evidenciam abordagens distintas na forma como os agentes organizam e percebem o funcionamento do sistema. As Organizações Não Governamentais destacaram-se pela maior densidade e complexidade, sugerindo uma visão mais interligada e dependente de múltiplos fatores, enquanto as Empresas do Setor Privado e a Entidade Gestora adotaram uma abordagem mais simplificada e menos complexa. As Organizações Governamentais, por sua vez, apresentaram uma estrutura intermediária em termos de interconexão e complexidade, evidenciando que, apesar das semelhanças nos componentes utilizados, as percepções de interdependência e influência no sistema variam consideravelmente entre os agentes, refletindo as suas diferentes prioridades e áreas de atuação.

## **5.5. Análise das Expectativas e Satisfação dos participantes**

No final de cada sessão os participantes foram convidados a preencher um questionário a fim de avaliar a sua percepção sobre o workshop participativo. Este questionário teve como objetivo recolher informações sobre o nível de expectativa antes do evento e o grau de satisfação após a sua conclusão, proporcionando uma análise mais detalhada do impacto da dinâmica na percepção dos envolvidos. Através das respostas obtidas, foi possível captar a opinião dos participantes sobre a abordagem metodológica utilizada, o que contribuiu para avaliar a eficácia do uso das técnicas e ferramentas utilizadas na facilitação da participação e na construção coletiva dos mapas mentais.

Relativamente ao nível de expectativa, a **Figura 25** indica que mais de metade dos participantes, 62,5%, reportaram ter uma expectativa alta, enquanto 8,3% indicaram uma expectativa muito alta. Esse resultado sugere que o workshop foi bem recebido antecipadamente, com a demonstração de interesse dos participantes conteúdo e nas

atividades propostas. Por outro lado, 25% dos participantes se mostraram indiferentes, e apenas 4,2% indicou uma expectativa baixa. Esse dado pode indicar que, embora a maioria tivesse uma atitude positiva inicial, existia uma pequena parte dos participantes que não estava particularmente envolvida ou motivada a priori, o que pode refletir diferentes níveis de familiaridade com o tema ou ceticismo quanto à metodologia participativa (Faleiros et al., 2016).



**Figura 25: Nível de expectativa antes do workshop participativo**

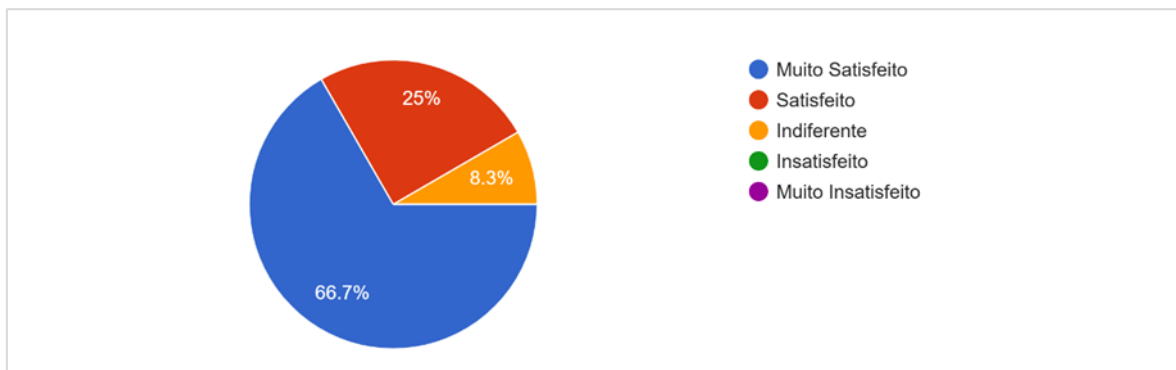
No que respeita ao nível de satisfação geral com o workshop, 91,7 % dos participantes afirmou estar satisfeito ou muito satisfeito com a experiência, indicando que o workshop atendeu ou superou as suas expectativas. Pelo contrário, 8,3% dos participantes se sentiram indiferentes, o que demonstra que, apesar de não terem uma experiência negativa, esses participantes possivelmente não se sentiram plenamente envolvidos ou beneficiados pelas atividades.

A maioria dos participantes considerou o exercício de construção dos mapas mentais claro e compreensível, com 100% de aprovação quanto à forma como o exercício foi apresentado e 95,7% afirmando que entenderam os conceitos envolvidos. Além disso, a relevância da atividade foi reconhecida por 95,7% dos participantes, o que reforça a adequação da dinâmica para os objetivos propostos. Estes resultados mostram uma avaliação amplamente positiva em relação à clareza, relevância e impacto da metodologia utilizada.

Em termos de envolvimento, 91,3% dos participantes consideraram o exercício interessante e envolvente, o que demonstra o sucesso em capturar o interesse do público, enquanto 100% sentiram que receberam o apoio necessário para realizar a atividade corretamente. A atividade foi considerada útil para refletir sobre a gestão das Matas Litorais por 86,9% dos

respondentes, o que reforça o impacto positivo das técnicas e ferramentas utilizadas no processo de reflexão dos participantes. Além disso, a metodologia superou as expectativas de 47,8% dos participantes e satisfez 87% dos participantes deles com o resultado da construção dos mapas mentais. Esses dados confirmam a eficácia da dinâmica, tanto em termos de conteúdo quanto de facilitação, e validam o uso de metodologias participativas para abordar questões complexas como o objeto de estudo deste trabalho.

A análise da última questão, que explorou o nível de satisfação geral dos participantes em relação à realização do exercício que envolveu a criação do mapa mental revela uma predominância significativa de percepções positivas. Com 66,7% dos participantes “muito satisfeitos” e 25% a declarar estarem “satisfeitos”. Assim, pode-se concluir que a atividade foi bem recebida pela maioria dos envolvidos. Esses dados indicam que o exercício atendeu, ou até superou, as expectativas da maior parte dos participantes, validando a escolha da metodologia e sua aplicação no workshop.



**Figura 26: Nível de satisfação com a realização do exercício**

## 6. Conclusão

O uso do método FCM, combinado com o software *Mental Modeler*, representou uma abordagem inovadora na investigação da dinâmica das interações entre os componentes do sistema de gestão das Matas Litorais, permitindo a construção de mapas mentais dos diferentes stakeholders, capturando a complexidade das relações do sistema de forma visual e quantitativa. Esta metodologia mostrou-se eficiente na recolha e análise de dados qualitativos, fornecendo uma base sólida para a avaliação de como os principais stakeholders das Matas Litorais percebem o processo de gestão das mesmas. Como resultado, foi possível compreender como os diferentes agentes percebem e priorizam os diferentes aspetos relacionados com a gestão das ML.

A análise do impacto do componente "envolvimento das partes interessadas" no mapa mental da Entidade Gestora revelou a forma como a entidade percebe a participação dos stakeholders nas suas atividades de gestão das matas litorais, com uma influência positiva em várias áreas importantes, como a “sensibilização e educação ambiental”, a “preservação do património histórico e cultural”, “promoção da paisagem, recreio e lazer” e “planeamento florestal / planos de gestão”. Isso indica que a Entidade Gestora reconhece que o envolvimento dos stakeholders desempenha um papel importante para o sucesso de iniciativas que dependem da participação ativa e do apoio externo. A Entidade Gestora vê o “envolvimento das partes interessadas” como uma ferramenta estratégica para promover melhorias em áreas que requerem maior engajamento comunitário, enquanto ajusta as suas expectativas quanto à sua aplicabilidade em componentes mais técnicos e gerenciais. Isso também revela a consciência da Entidade de que o sistema é multifacetado e que há uma interdependência com outros elementos que limita o impacto de mudanças pontuais no sistema.

O presente estudo contribui, nomeadamente, para o campo da gestão dos recursos naturais ao demonstrar a utilidade dos mapas mentais e do FCM com o *Mental Modeler* na identificação e análise das complexas interações entre os componentes do sistema de gestão das matas litorais. Os insights obtidos reforçam a necessidade de práticas de gestão que sejam adaptativas e inclusivas, a promover uma maior resiliência e sustentabilidade ambiental. A metodologia inovadora utilizada nesta pesquisa não apenas melhora a

compreensão das dinâmicas dos sistemas de recursos naturais, mas também fornece uma ferramenta útil para a tomada de decisões informadas e colaborativas.

A avaliação amplamente positiva em relação à metodologia utilizada, tanto em termos de clareza quanto de relevância e impacto, foi assegurada com base nos resultados obtidos após a aplicação do questionário. A totalidade dos participantes considerou o exercício de construção dos mapas mentais claro e compreensível e dinâmica usada nos workshops adequada para os objetivos propostos. Em termos de envolvimento, a atividade demonstrou capacidade de capturar o interesse dos envolvidos, que também a classificaram como útil para a reflexão sobre a gestão das Matas do Litoral, confirmando o impacto positivo da técnica de *Fuzzy Cognitive Mapping* e do software *Mental Modeler* no processo de análise e planejamento.

Em suma, a metodologia utilizada foi considerada pelos participantes uma abordagem eficaz tanto em termos de conteúdo quanto de facilitação, validando o uso de metodologias participativas como o FCM para lidar com sistemas complexos, como a gestão florestal.

Em termos de investigação, o presente estudo contribui para assegurar que o mapeamento cognitivo é um caminho construtivo, que oferece benefícios significativos para mapear a percepção dos agentes envolvidos, a resolução de problemas ecológicos e para, posteriormente, a tomada de decisões, especialmente em contextos que envolvem diversos stakeholders. Por meio dessa técnica, é possível modelar variáveis complexas e abstratas, que, embora difíceis de mensurar, desempenham um papel crucial no processo decisório. Esta abordagem é particularmente vantajosa em cenários onde os dados são escassos. Além disso, ela permite integrar as opiniões de múltiplos especialistas e o conhecimento local, ao facilitar a simulação rápida e eficaz dos impactos de diferentes opções de políticas dentro de um processo de modelagem em várias etapas.

## Referências Bibliográficas

- Ackerman, J. (2004). Co-Governance for Accountability: Beyond ‘Exit’ and ‘Voice’. *World Development* 32 (3): 447–463. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.06.01>
- Ananda, J. (2007). Assessing the role of state forest policies in reducing deforestation in Karnataka, Southern India. *Forest Policy and Economics*, 9(7), 947-958.
- Arnstein, S. R. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216-224. <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>
- Bennett, N., & Lemoine, J. F. (2014). What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Business Horizons*, 57(3), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.01.001>
- Boland, R. J., & Collopy, F. (2004). *Managing as designing*. Stanford University Press.
- Borrini-Feyerabend G., Taghi Farvar M., Nguingiri J. C., & Ndangang V. (2000). *La gestion participative des ressources naturelles: organisation, négociation et apprentissage par l'action*. GTZ e UICN, Kasperek Verlag, Heidelberg, Germany. <https://portals.iucn.org/library/node/7840>
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation* (1<sup>st</sup> ed). HarperCollins. <https://archive.org/details/changebydesignho0000brow/page/n279/mode/2up>
- Bryson, J. M. (2004). What to do when stakeholders matter: stakeholder identification and analysis techniques. *Public Management Review*, 6(1), 21-53. <https://doi.org/10.1080/14719030410001675722>
- Candeira, A.L., & Cutanda, B. L. (2014) El derecho ambiental de la Unión Europea. *Tratado de Derecho Ambiental*. Madrid: Centro de Estudios Financeiros. 24(2), 75-168. <https://archive.org/details/administraciony10000loza>
- Cantiani, M. G. (2012). Forest planning and public participation: a possible methodological approach. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 5, 72-8. <http://www.sisef.it/forest/contents/?id=10.3832/ifor0602-009>

- Carvalho, C., & Nascimento, A. (2020). Gestão participativa: Uma análise sobre sua aplicação em empresas públicas e privadas. *Revista de Administração Contemporânea*, 24(3), 243-260. <http://hdl.handle.net/10400.5/29372>
- Charnley, S., & Poe, M. R. (2007). Community forestry in theory and practice: Where are we now? *Annual Review of Anthropology*, 36, 301-336. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.35.081705.123143>
- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (2011). *Revista de Administração Mackenzie* 12(3), 43. <https://doi.org/10.1590/S1678-69712011000300002>
- Craik, K. (1944). *The Nature of Explanation*. (1<sup>st</sup> ed) Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/2181361>
- Daft, R. L. (2016). *Organization theory and design*. (10<sup>th</sup> ed). South-Western Cengage Learning. [https://archive.org/details/organizationtheo0000daft\\_h6s8](https://archive.org/details/organizationtheo0000daft_h6s8)
- Daniels, S. E., & Walker, G. B. (1997). Collaborative learning: Improving public deliberation in ecosystem-based management. *Environmental Impact Assessment Review*, 17(3), 247-262. [https://doi.org/10.1016/0195-9255\(96\)00003-0](https://doi.org/10.1016/0195-9255(96)00003-0)
- Fernandes, M. E., Lopes, A. S., & Sargento, A. L. (2021). Improving stakeholder engagement in local strategic planning – experience sharing based on Portuguese examples. *Policy Studies*, 42(4), 381–396. <https://doi.org/10.1080/01442872.2019.1634186>
- Fernandes, M. E., Ferreira, C., Figueiredo, E. (2024). Participatory methods and approaches in the management of Mediterranean forests: a systematic literature review. *International Forestry Review* 26(2):177-197. <https://doi.org/10.1505/146554824838819851>
- Fayol, H. (1916). Administration industrielle et générale. *Dunod*, 40, 245-251. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.1962.tb01288.x>
- Ferraro, P. J., & S. K. Pattanayak (2006). Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PLoS Biology* 4(4), 105. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040105>

- Fung, A. (2006). Varieties of Participation in Complex Governance. *Public Administration Review*, 66, 66-75. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00667.x>
- Germain, R. H., Floyd, D. W., Perkins, D. F., & Monroe, C. R. (2001). Measuring the sense of community in rural America: A confirmatory factor analysis approach. *Journal of Social Service Research*, 27(1), 1-25. <https://doi.org/10.1002/jcop.20109>
- Glykas, G. (2010). Fuzzy Cognitive Maps: Theory, Methodologies, Tools and Applications. *Springer, Berlin*, 18(6), 153-185. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03220-2>
- Goldfrank, B. (2002). The Fragile Flower of Local Democracy: A Case Study of Decentralization/Participation in Montevideo. *Politics & Society* 30 (1): 51–83. <https://doi.org/10.1177/0032329202030001003>
- Gray, S., Chan, A., Clark, D., & Jordan, R. (2012). Modeling the integration of stakeholder knowledge in social-ecological decision-making: Benefits and limitations to knowledge diversity. *Ecological Modelling*, 229, 88-96. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.09.011>
- Gray, S.R.J., Gagnon, A.S., Gray, A.S., O'Dwyer, B., O'Mahoni C., Muir, D., Devoy, R.J.N., Falaleeva, M., & Gault, J. (2014). Are coastal managers detecting the problem? Assessing stakeholder perception of climate vulnerability using Fuzzy Cognitive Mapping, *Ocean & Coastal Management*, 94, 74-89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.11.008>
- Hassenforder, E., Barreteau, O., Daniell, K. A., & Pittock, J. (2018). Participatory approaches. In J. Pittock (Ed.), *Handbook of drought and water scarcity: Principles of drought and water scarcity* (pp. 433–450). Routledge. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.05.019>
- Jones, N., Ross, H., Lynam, T., Perez, P., Leitch, A. (2011). Mental models: an interdisciplinary synthesis of theory and methods. *Ecology and Society*, 16 (1) 46. <https://www.jstor.org/stable/26268859>
- Kerzner, H. (2017). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. *International Institute for Learning, Inc., New York, NY*, 30, 121-171. <https://doi.org/10.1002/9781119427599>

- Kosko, B., (1992). *Neural Networks and Fuzzy Systems: a dynamical systems approach to machine intelligence*. Prentice-Hall.  
<https://archive.org/details/neuralnetworksfu0000kosk>
- Kosko, B. (1986). Fuzzy Cognitive Maps. *International Journal of Man–Machine Studies*, 24, 65–74. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(86\)80040-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(86)80040-2)
- Kozak, R., Hajjar, R., & Badini, O. S. (2018). Critical success factors for small and medium forest enterprises: A review. *Forest policy and Economics*, 94, 35-45. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.06.005>
- Leite, P., & Dias, F. (2019). A gestão participativa na construção da sustentabilidade organizacional. *Revista Eletrônica Gestão & Saúde*, 10(4), 459-476. <https://doi.org/10.23899/relacult.v5i1.1391>
- Marques, M., Oliveira, M. & Borges, J. G. (2020). An approach to assess actors’ preferences and social learning to enhance participatory forest management planning. *Trees, Forests and People*, 2, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2020.100026>
- Meo, I., Ferretti, F., Frattegiani, M., Lora, C., & Paletto, A. (2013). Public participation GIS to support a bottom up approach in forest landscape planning. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 6(6): 347–352. <https://doi.org/10.3832/ifor0917-006>
- Meo, I., Ferretti, F., Paletto, A., & Cantiani, M. G. (2017). An approach to public involvement in forest landscape planning in Italy: A case study and its evaluation. *Annals of Silvicultural Research*, 41(2): 54–66. <https://doi.org/10.12899/asr-1370>
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2009). Strategy Safari: A Guided Tour through The Wilds of Strategic Management. *Work Study*, 48(2), 56-62. <https://doi.org/10.1108/ws.1999.07948bae.002>
- Oakland, J. S. (2014). *Total quality management and operational excellence: text with cases*. Routledge, 4. <https://doi.org/10.4324/9781315815725>
- Ozesmi, U., Ozesmi, S.L., (2004). A participatory approach to ecosystem conservation: fuzzy cognitive maps and stakeholder group analysis in Uluabat Lake, Turkey. *Environmental Management*, 31(4) 518–531. <https://doi.org/10.1007/s00267-002-2841-1>

- Pfeffer, J. & Sutton, R. (2006). *Evidence-Based Management*. Harvard Business Review. [https://www.hbr.org/evidence-based\\_management](https://www.hbr.org/evidence-based_management)
- Pretty, J. N. (1995). Participatory learning for sustainable agriculture. *World Development*, 23(8), 1247-1263. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00046-F](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00046-F)
- Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation*, 141(10), 2417-2431. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.014>
- Rohrbach, C. (2018). Exploring the power to influence through knowledge sharing: A case study of participatory decision-making in a community organization. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(1), 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.07.003>
- Rowe, G., & Frewer, L. J. (2005). A typology of public engagement mechanisms. *Science, Technology, & Human Values*, 30(2), 251-290. <https://doi.org/10.1177/0162243904271724>
- Sayer, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J-L., Sheil, D., Meijaard, E., Venter, M., Boedhihartono, A. K., Day, M., Garcia, C., van Oosten, C., & Buck, L. E. (2013). Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(21), 8349-8356. <https://doi.org/10.1073/pnas.1210595110>
- Schwaber K., & Sutherland, J. (2017). The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. *Creative Commons*, 3-19. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>
- Senge, P., Hamilton, H., & Kania, J. (2015). The dawn of system leadership. *Stanford Social Innovation Review*, 10(3), 26-33. [https://ssir.org/articles/entry/the\\_dawn\\_of\\_system\\_leadership](https://ssir.org/articles/entry/the_dawn_of_system_leadership)
- Speer, J. 2012. Participatory Governance Reform: A Good Strategy for Increasing Government Responsiveness and Improving Public Services? *World Development*, 40(12): 2379–2398. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.05.034>.

- Smith, N., & Schmink, M. (1995). Conservation and development: Learning from the Amazon. In M. Allen & M. Lu (Eds.), *Tropical Forests: Regional Paths of Destruction and Regeneration in the Late Twentieth Century* (110-112). Columbia University Press..  
<https://archive.org/details/tropicalforests0000rude/page/n3/mode/2up>
- Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers Publishers, 10-33. <https://archive.org/details/principlesofscie00taylrich>
- Valente, S. C. M. (2013). *Participação pública na gestão florestal sustentável em áreas afetadas por fogos*. [Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/12151>
- Walker, G. B. & Daniels, S. E. (1999). Rethinking public participation in natural resource management: concepts from pluralism and five emerging approaches. *ResearchGate*, 1-32. <https://www.researchgate.net/publication/242650059>