9ª CONFERÊNCIA ANUAL DA PNAP

Arquitectura e Paisagem | Memória, Identidade e Resiliência

ESPON TERRES: Territorialização da Resiliência

2 de outubro 2026 | Auditório da Cerâmica Arganilense | Arganil | 10h30 - 17h30



PAISAGENS FLORESTAIS MAIS RESILIENTES

Da gestão de ecossistemas à resiliência socioecológica

A experiência da Floresta da Serra do Açor

Beatriz Fidalgo
Escola Superior Agrária de Coimbra

PNAP Política Nacional de Arquitetura e Paisagem

Escola Superior Agrária Universidade Politécnica de Coimbra

dgTerritório Direção-Geral do Território

Património Cultural Instituto Público

Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas

Ordem dos Arquitectos

Arganil

ESPON

Co-funded by the European Union Interreg



ROTEIRO

Do conceito ao desenho da paisagem

O conceito

1. **O ponto de partida**
   Uma paisagem que perde capacidade de recuperar
2. **Resiliência socioecológica**
   O conceito, lido com os olhos da arquitetura paisagista

O projeto

3. **Floresta da Serra do Açor**
   Um território de baldios, marcado pelo fogo
4. **Desenhar para a resiliência ecológica**
   A matriz como núcleo; diversidade de bens e serviços
5. **Desenhar para a qualidade da paisagem**
   Estética ecológica e minimização dos impactes
6. **Desenhar o processo de interação social**
   Parceiros, tempo, monitorização, aprendizagem e perspetivas

três dimensões do desenho



1 · O PONTO DE PARTIDA

A paisagem florestal perde capacidade de recuperar

- Monoculturas de baixa diversidade
- Abandono agrícola e pastoril, despovoamento
- Incêndios recorrentes de elevada severidade
- Fenómenos climatéricos extremos
- Espécies exóticas invasoras

Como desenhar paisagens Florestais mais resilientes, num contexto de incerteza crescente?

Portugal

56 anos

intervalo médio entre perturbações

228 anos

intervalo médio de recuperação do coberto

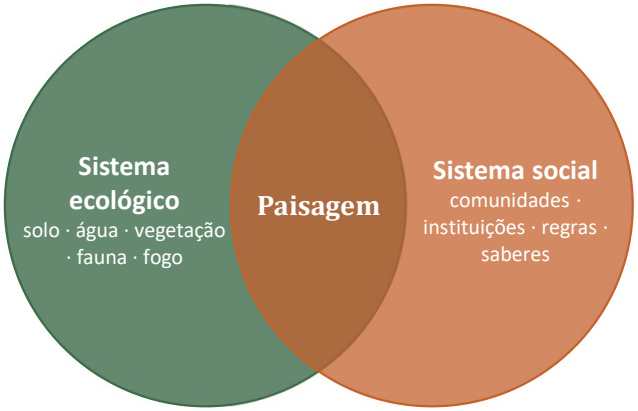
14% das florestas europeias têm resiliência baixa ou crítica — e as regiões críticas estão exclusivamente em Portugal e Espanha.

Senf & Seidl, 2022



2 · RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA

A paisagem florestal como sistema socioecológico complexo



«Uma área, tal como é percecionada pelas populações, cujo carácter resulta da ação e da interação de fatores naturais e/ou humanos»
Convenção Europeia da Paisagem, 2000, art. 1.º

Propriedades dos sitemas socioecologicos complexos

- **Retroações:** as ações mudam o sistema, e o sistema muda as ações seguintes
  Ex.: o abandono acumula combustível; os fogos sucessivos desmobilizam as comunidades
- **Limiares:** pontos a partir dos quais o sistema muda de estado
  Ex.: quando a floresta já não persiste nem recupera, reorganiza-se noutro estado
- **Legados:** marcas do passado que condicionam o presente
  Ex.: positivos — o baldio, os socalcos; negativos — a homogeneização da paisagem
- **Desfasamentos temporais:** causas e efeitos que se manifestam em tempos diferentes
  Ex.: uma decisão de hoje só se lê na floresta décadas depois

Consequência: a resiliência da paisagem depende tanto dos ecossistemas como das pessoas e das instituições que a gerem (Walker et al., 2004).

Plieninger & Bieling, 2012; Falk et al., 2022



2 · RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA

Resiliência a quê?

Resiliência especificada

Carpenter et al., 2001

- Sempre referida a um sistema e a uma perturbação concretos
- Ex.: um plano desenhado para o risco de incêndio
- Mensurável — mas cega ao que não foi modelado

Resiliência geral

Folke et al., 2010

- Capacidade de responder ao imprevisto
- Ex.: uma tempestade ou uma seca extrema que ninguém planeou
- Constrói-se com diversidade, redundância, aprendizagem

Um plano resiliente ao fogo não garante uma paisagem resiliente. Para o imprevisto é preciso um mecanismo que aprenda — não só um risco modelado.



2 · RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA

Quatro propriedades para a resiliência



Heterogeneidade

Diversidade funcional e estrutural das manchas

NA PAISAGEM

Mosaico

nenhuma perturbação atinge tudo por igual



Redundância

Várias manchas do mesmo tipo ou com a mesma função, repartidas pela paisagem

NA PAISAGEM

Manchas repetidas

se uma se perde, as outras mantêm a função



Conectividade

Redes que permitem a colonização a partir das manchas vizinhas — ou fazem barreira a certos fenómenos

NA PAISAGEM

Redes e barreiras

corredores que ligam; descontinuidades que travam



Capacidade adaptativa

A paisagem aprende e adapta-se a novas condições

NA PAISAGEM

Processo

depende também de como a paisagem é planeada e gerida

A capacidade adaptativa não é só ecológica: depende também da forma como a paisagem é planeada e gerida.

Nikinmaa et al., 2023; Fischer et al., 2021; Mina et al., 2022



2 · RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA

Gestão e governança adaptativas: do plano ao guião

Gestão florestal adaptativa

mecanismo ecológico-técnico

Cada intervenção é uma hipótese testada no terreno. A incerteza é ponto de partida, não falha a corrigir.

Resiliência socioecológica

Governança adaptativa

mecanismo institucional

Regras, relações e estruturas de decisão que também aprendem.
Emerge muitas vezes de uma crise.

Neste contexto, o plano deixa de ser fixo e passa a ser um guião.

Critério de sucesso: não que cada parcela atinja um estado predeterminado, mas que a paisagem se mantenha num envelope de resultados aceitáveis.

Messier et al., 2016; Gunderson & Holling, 2002



3 · FLORESTA DA SERRA DO AÇOR

Um território de baldios, marcado pelo fogo

2425 ha

área de intervenção

9

comunidades de baldios

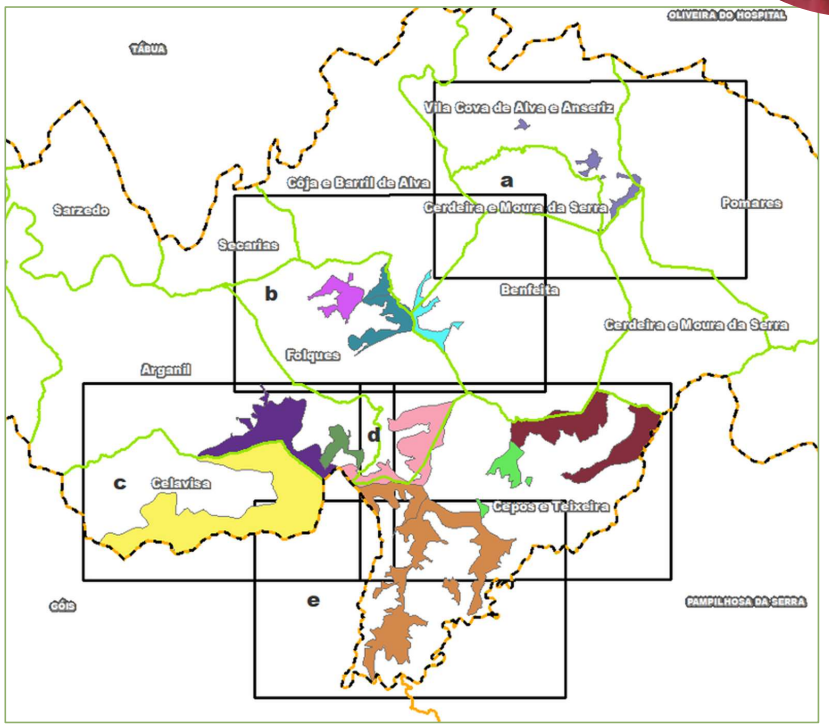
2017

o incêndio que deu origem ao projeto

40 anos

horizonte de planeamento

Postos à prova desde então: seca em 2022, tempestade Martinho e novo incêndio em 2025



Propriedades da área de intervenção, concelho de Arganil (PGF da FSA, Mapa n.º 1)

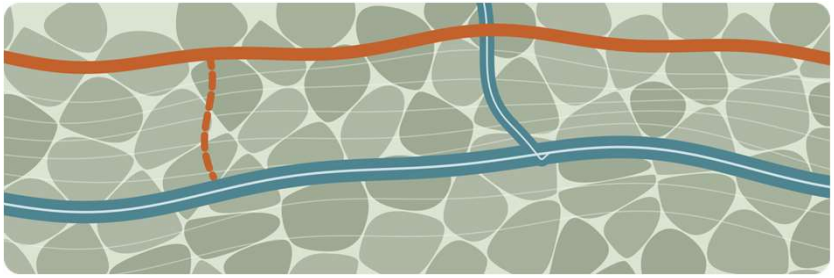


4 · DESENHAR PARA A RESILIÊNCIA ECOLÓGICA

Do modelo TRIAD à matriz como núcleo da resiliência

As duas estruturas aumentam a conectividade

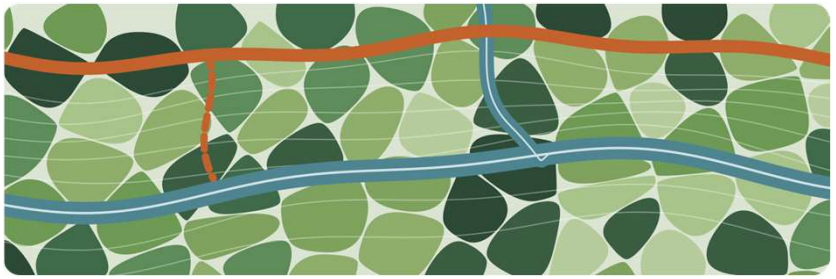
Modelo habitual — TRIAD, na forma portuguesa



- Estrutura espacial de DFCI (rede primária e secundária)
- Estrutura espacial de conservação da biodiversidade
- Matriz: mosaico de povoamentos para produção lenhosa

A matriz deixa de ser o «resto» e passa a ser o centro do desenho

Floresta da Serra do Açor



- Estrutura de DFCI — com gestão silvopastoril
- Estrutura de conservação — corredores e proteção
- **Matriz = núcleo da resiliência: mais diversidade, mais biodiversidade, mais resistência ao fogo**

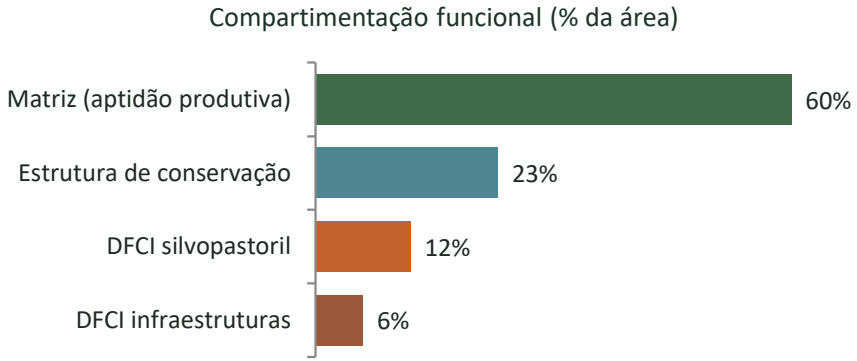
As estruturas respondem de imediato à situação atual: grande continuidade de combustíveis e fragmentação dos povoamentos com valor para a biodiversidade. **A matriz constrói a resiliência a longo prazo.**

Spinu et al., 2026 (TRIAD e Gestão Florestal Integrativa)



4 · DESENHAR PARA A RESILIÊNCIA ECOLÓGICA

A matriz: a diversidade em números





Diversidade na matriz: folhosas e resinosas de várias espécies e idades

Percentagens arredondadas, conforme o Plano de Gestão Florestal

140
parcelas em 26 talhões; 544 sub-parcelas (PGF, pp. 58, 60)

18
modelos silvícolas

10
espécies arbóreas (8 autóctones)

90%
das áreas intervencionadas em povoamento misto

A defesa também produz: nas faixas de DFCI com vocação silvopastoril, o rebanho comunitário gere o combustível e produz carne.



4 · DESENHAR PARA A RESILIÊNCIA ECOLÓGICA

Bens e serviços: a multifuncionalidade como resiliência

Produtos lenhosos

Madeira de resinosas — pinheiro-bravo, pinheiro-larício, pseudotsuga

Madeira de folhosas — castanheiro, carvalho-alvarinho, carvalho-negral, carvalho-americano, bétula

Povoamentos mistos — mistura pé-a-pé e por manchas

Produtos não lenhosos

Cortiça — sobreiro

Medronho — produção prevista a partir de 2030

Cogumelos silvestres — Boletus e Lactarius

Carne — rebanho comunitário na rede de faixas

Paisagem e recreio — grandes horizontes, percursos pedestres, BTT, trail

Caça, pesca desportiva, apicultura

Serviços ambientais

Água — retenção e proteção do regime hidrológico

Solo — conservação e proteção contra a erosão

Fogo — redução do risco de grandes incêndios

Clima — regulação climática: sequestro e armazenamento de carbono

Biodiversidade — habitats, linhas de água, Rede Natura 2000

PGF, pp. 4–43, 45, 81, 91

A mistura de espécies assegura *«a diversificação da paisagem, das fontes de receita, o aumento da biodiversidade, a multifuncionalidade dos espaços florestais, o aumento da resiliência a pragas, doenças e incêndios»* (PGF, p. 47).

PGF: Plano de Gestão Florestal da Serra do Açor, Associação Floresta da Serra do Açor



5 · DESENHAR PARA A QUALIDADE DA PAISAGEM · 1

Estética ecológica: coerência, legibilidade e carácter da paisagem



Ecologia da paisagem e renaturalização

um modelo em que a vegetação é comandada pela disponibilidade dos fatores de crescimento — em harmonia com a forma da terra: o relevo, a exposição e a altitude.

água · radiação · temperatura · solo · altitude

Coerência — o uso corresponde às condições naturais: parcelas grandes, à escala da serra, mas estruturalmente complexas

Legibilidade — cumes abertos e espaços de vegetação natural tornam visível a estrutura da serra

→ ambas contribuem para o **carácter da paisagem** da Serra do Açor

Estética ecológica: procura tornar visível o funcionamento ecológico, para que a paisagem seja compreendida, reconhecida e cuidada.

Tveit et al., 2006; Kaplan & Kaplan, 1989; Nassauer, 1995; Gobster, 1999, p. 54; Gobster et al., 2007; Tribot et al., 2018, p. 1 (restantes páginas a confirmar)



5 · DESENHAR PARA A QUALIDADE DA PAISAGEM · 2

Minimizar o impacte das operações de restauração

Preservar todas as marcas culturais e legados ecológicos

Socalcos, levadas, construções rurais e mosaicos agrícolas; bosquetes que resistiram ao fogo. *(FSA, s.d., p. 1)*

Limites em descontinuidades naturais ou antrópicas

Acompanham o relevo e as forças visuais, sem limites abruptos nem manchas fora de escala. *(FSA, s.d., p. 10; PGF, p. 42)*

Mobilização mínima do solo e cortes faseados

Mobilização mecânica em 60 ha de 2425 ha; cortes seletivos e escalonados, sem clareiras extensas. *(FSA, s.d., pp. 2, 6, 9–10)*

Conservar parte da vegetação natural em todas as operações de instalação

Protege o solo e a integridade paisagística. *(FSA, s.d., p. 10)*



Primeiro plano: parcelas limitadas por caminhos e preparação do terreno em curva de nível, a acompanhar o relevo.
Plano de fundo: arborizações que não têm em conta o impacte visual.

Não é uma camada sobreposta: as mesmas opções que minimizam o impacte visual protegem o solo e os processos ecológicos.



6 · DESENHAR O PROCESSO DE INTERAÇÃO SOCIAL

Quatro parceiros, quatro lacunas preenchidas

Mecenas privado

Capital paciente

Financiamento com horizonte de 40 anos, ao contrário dos ciclos públicos curtos e descontínuos

Câmara Municipal de Arganil

Capacidade de agregação

Mobiliza as comunidades e assegura o enquadramento institucional

FLORESTA DA **SERRA DO AÇOR**

associação que agrega os quatro parceiros

Comunidades de baldios

Legitimidade territorial

Envelhecidas e desmobilizadas por décadas de fogos e gestão centralizada — mas donas do território

ESAC

Conhecimento técnico-científico

Parceiro científico por exigência do mecenas; soluções para além da silvicultura convencional

O baldio como memória: agir em 2425 ha com poucos interlocutores, apoiado numa lógica de decisão coletiva com séculos de história.



6 · DESENHAR O PROCESSO DE INTERAÇÃO SOCIAL

O tempo da restauração: um processo, não um acontecimen

Tempo institucional

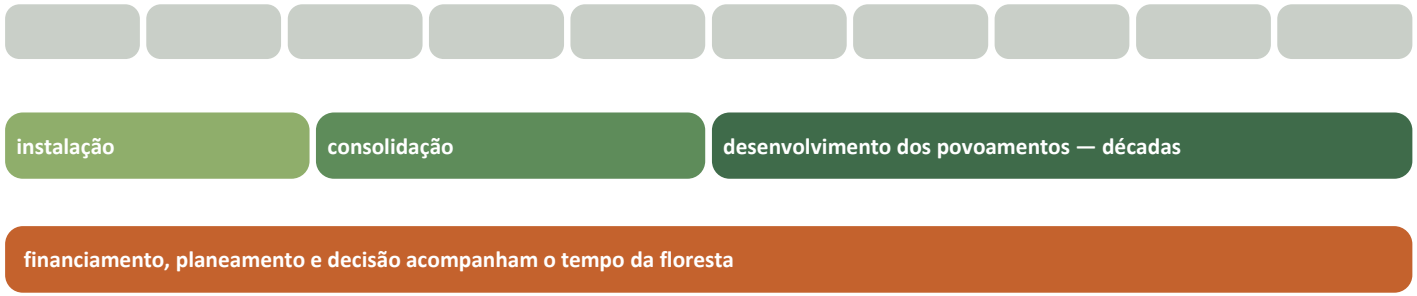
ciclos curtos de financiamento e de decisão

Tempo ecológico

instalação — já longa —, consolidação e desenvolvimento dos povoamentos

Floresta da Serra do Açor

horizonte de planeamento de 40 anos



«A restauração é um processo e não um acontecimento»: as intervenções iniciais são apenas o primeiro passo (DeLuca et al., 2010, p. 289), e o sucesso só pode ser avaliado décadas depois (Stanturf & Madsen, 2017, p. 64).

Financiamento estável

Fora dos ciclos curtos que empurram para resultados imediatos

Horizonte de longo prazo

Um plano que vai muito além da fase de instalação

Uma decisão que aprendeu o tempo ecológico e confiou na ciência

Parceiros que esperam pelos processos e reveem o plano com eles

Esquema qualitativo, sem escala. Stanturf et al., 2019, pp. 1–2; Mansourian & Stephenson, 2023, p. 162



6 · DESENHAR O PROCESSO DE INTERAÇÃO SOCIAL

Monitorizar a três ritmos: o tempo ecológico na decisão

Meses

Contexto reativo

Monitorização da execução física

Verifica a conformidade das intervenções; resposta quase imediata a contingências

Ciclo anual

Contexto ajustativo

Avaliação anual de desempenho

Os quatro parceiros analisam cada campanha e decidem os ajustes para a seguinte (adaptação)

Décadas

Contexto previdente

Monitorização técnico-científica

Parcelas permanentes, protocolos rigorosos, trajetória dos ecossistemas restaurados (eficácia)



Rede de 32 parcelas permanentes
com dupla função: monitorização e demonstração.

Monitorizar a eficácia, e não só a execução (DeLuca et al., 2010), e para além do fim do projeto (Löhr et al., 2024): é assim que o tempo ecológico entra na decisão.



6 · DESENHAR O PROCESSO DE INTERAÇÃO SOCIAL

Quando a paisagem corrige o plano

A monitorização revelou que a regeneração natural tinha sido subestimada. A estratégia mudou:

Arborização
para encurtar o ciclo de restauração

→

Regeneração natural assistida
para garantir melhores taxas de sucesso

Regeneração natural observada

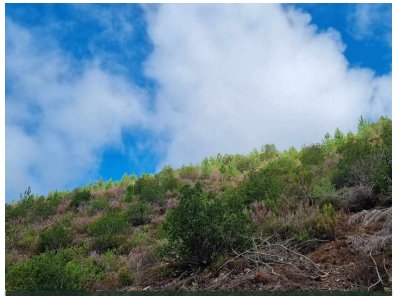
pinheiro-bravo	*medronheiro*	*bétula*
freixo	*ácer*	*castanheiro*

Legados aproveitados: bosquetes de carvalhos e castanheiros

Continuamos a investigar em novas formas de instalação — nomeadamente as sementeiras — para aumentar o sucesso e reduzir os custos.



Bétula



Medronheiro e pinheiro-bravo



O único carvalhal do projeto: um legado que hoje é fonte de semente

iN_Seed COMPETE 2030 PORTUGAL 2030 Cofinanciado pela União Europeia
PNAP Política Nacional de Arquitetura e Paisagem
Escola Superior Agrária Universidade Politécnica de Coimbra
dgTerritório Direção-Geral do Território
PATRIMÓNIO CULTURAL INSTITUTO PÚBLICO
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS ARQUITECTOS PAISAGISTAS
ORDEM DOS ARQUITECTOS
ARGANIL
ESPON
Co-funded by the European Union Interreg



6 · DESENHAR O PROCESSO DE INTERAÇÃO SOCIAL

Uma boa floresta para quem?

Reconhecido pela ciência e pelos decisores: Prémio Nacional da Paisagem · Caso-piloto da Comissão Europeia · Área-piloto transForm (PRR)

...mas nem sempre compreendido: cada grupo vê a floresta a partir do seu percurso.

Proprietários e técnicos florestais
Silvicultura industrial

Multifuncionalidade
produção, conservação e fruição

Ecologistas
A renaturalização

Recreacionistas: um cenário para usufruir

Só a partilha de conhecimento, a divulgação e a sensibilização e a demonstração de boas práticas poderão fazer aceitar esta visão integradora

Convenção Europeia da Paisagem, 2000, art. 1.º; McBride et al., 2019, p. 38; FSA, s.d., pp. 8–9; Franco et al., 2025, p. 64; Tyrväinen et al., 2021, p. 8



Paisagens florestais mais resilientes

4. uma matriz diversa como núcleo da resiliência ecológica
5. um desenho que segue a forma da terra e respeita a sua memória
6. um processo de decisão de longo prazo, que aprende com a floresta e com quem a gere

Obrigada.

Beatriz Fidalgo
Escola Superior Agrária de Coimbra
bfidalgo@esac.pt

Visita imersiva à Floresta da Serra do Açor · 15h00

Exposição itinerante: partilhar o conhecimento e a experiência do projeto