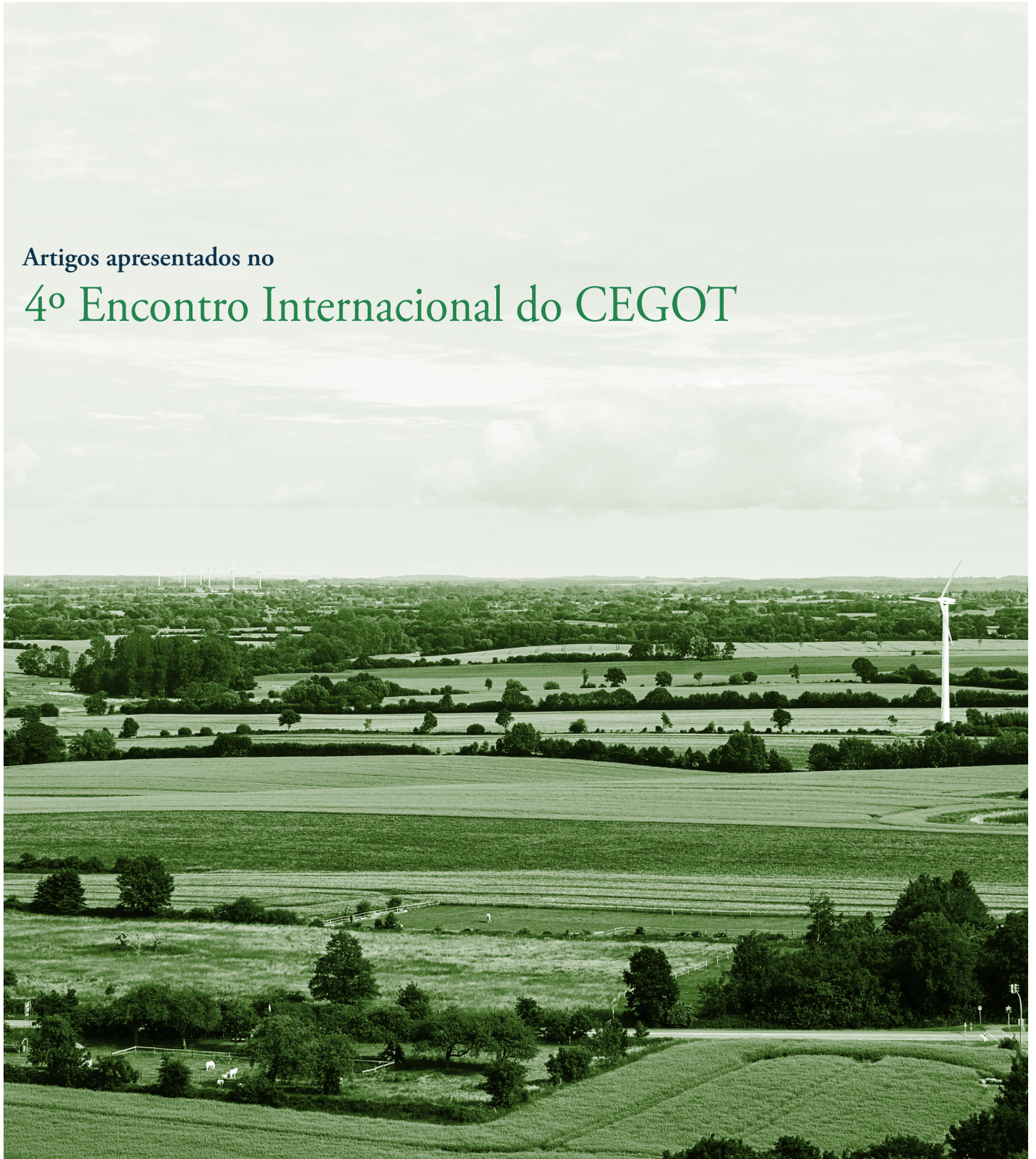


Artigos apresentados no

4º Encontro Internacional do CEGOT



Revista Journal

GOT – Revista de Geografia e Ordenamento do Território

Editor Editor

Fantina Tedim

Editores Adjuntos Assistant to the editor

Lúcio Cunha

José Alberto Rio Fernandes

Norberto Pinto Santos

Comissão Editorial Editorial Board

Alberto Gomes, Bumba Castro, Dirce Suetegaray, Eusébio Reis, Helena Pina, João Ferrão, Márcio Moraes Valença, Maria Encarnação Beltrão Sposito, Maria Goretti Tavares, Messias Modesto Passos, Miguel Padeiro, Noemi Maria Noémi Marujo, Ruben Lois, Sílvia Maria Lopes Monteiro, Thiago Allis.

Revisores deste número Reviewers of this number

Adélia Nunes, António Campar de Almeida, Bartolomeu Israel de Souza, Carlos Cardoso Ferreira, Carolina Piscatori, Edson Fialho, Helena Pina, Igor Catalão, Jamaledine EL ABDELLAOUI, João Rocha, José Alberto Rio Fernandes, José Alexandre Andrade, José Teixeira, Luís Silveira, Messias Passos, Rafael Xavier, Rita de Cássia da Conceição Gomes, Rubén Lois.

Periodicidade Periodicity

Semestral

ISSN

2182-1267

Indexação

- Latindex - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe (911.37)
- SciELO Portugal
- DOAJ - Directory of Open Access Journals
- EBSCO Information Services
- Google Scholar: h-index – 5
- QUALIS Periódicos (Capes A1 – em todas as áreas do conhecimento)
- Latin America & Iberian Database
- Publicly Available Content Database

Webpages

Plataforma em desuso: <http://cegot.org/ojs/>

Plataforma atual: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/got>

Webpage do CEGOT: <http://www.cegot.pt>

Contacto Contact

edição@cegot.org

A produção da sustentabilidade na comercialização de espaços residenciais fechados

The production sustainability in the commercialization of gated communities

Joesley Dourado
Universidade de Brasília,
Brasília, Brasil



RESUMO

Objetivo da Investigação: O objetivo geral desta pesquisa é investigar as matrizes discursivas da sustentabilidade apresentadas no processo de comercialização de espaços residenciais fechados. Como objetivos específicos, busca-se identificar os principais elementos que constituem o discurso de sustentabilidade de acordo com os produtores de unidades habitacionais em espaços residenciais fechados e comparar o uso de cada elemento conforme o gênero construtivo da habitação, seja horizontal ou vertical.

Metodologia: O recorte espacial escolhido foi o espaço urbano dos municípios que pertencem a área metropolitana de Brasília. Apesar de pertencerem a um estado da federação diferente (Goiás), os municípios de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás estão envolvidos na espacialidade metropolitana da capital federal do Brasil. A partir de pesquisa bibliográfica, com a intenção de revisitar a discussão acerca da sustentabilidade, de compreender o processo de metropolização do espaço de Brasília e de analisar a comercialização de espaços residenciais fechados, avançou-se para a pesquisa documental de material publicitário de empresas produtoras de habitações nestes espaços onde aplicou-se a técnica de análise do conteúdo.

Resultados: Foi possível constatar que as empresas exploram um grupo específico de elementos, com destaque para a economia de recursos financeiros no caso dos empreendimentos em espaços verticais, enquanto a qualidade de vida tem protagonismo nas habitações horizontais.

Originalidade/Valor: A pesquisa aborda a maneira pela qual os produtores de espaços residenciais fechados da área metropolitana de Brasília exploram as matrizes discursivas da sustentabilidade enquanto argumento de marketing verde, o que contribui para identificar quais ações são realmente concretizadas no espaço investigado.

Palavras-chave: sustentabilidade; espaços residenciais fechados; marketing verde; Brasília.

ABSTRACT

Research Purpose: The general objective of this research is to investigate the discursive matrices of sustainability presented in the process of commercialization of gated communities. As specific objectives, we seek to identify the main elements that constitute the sustainability discourse according to the producers of housing units in gated communities and compare the use of each element according to the constructive genre of the housing, whether horizontal or vertical.

Methodology: The methodological cut chosen is the urban space of the municipalities that belong to the Brasília metropolitan area. Despite belonging to a different state of the federation (Goiás), the cities of Cidade Ocidental and Valparaíso de Goiás are enveloped in the metropolitan spatiality of the federal capital of Brazil. Based on bibliographic research, with the intention of revisiting the discussion about sustainability, of understanding the process of metropolization of the space of Brasília and of to analyze the commercialization of gated communities, we moved on to the documentary research of advertising material from companies that produce housing in these spaces where the content analysis technique was applied.

Findings: it was possible to verify that these companies explore a specific group of elements with emphasis on saving financial resources in the case of projects in vertical spaces, while quality of life leading role in horizontal housing.

Originality/Value: The research addresses the way in which producers of gated communities in the metropolitan area of Brasília explore the discursive matrices of sustainability as a green marketing argument, which contributes to identifying which actions are actually implemented in the space investigated.

Keywords: sustainability; gated communities; green marketing; Brasília.

Como citar: Dourado, J. (2023). A produção da sustentabilidade na comercialização de espaços residenciais fechados. *GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 26, 5-25. DOI: <https://doi.org/10.17127/got/2023.26.001>

1. Introdução

Na modernidade líquida, observa-se como a individualização de tarefas coletivas tem gerado consequências para a vida social. A necessidade de defesa do corpo e da propriedade, em um contexto de esvaziamento do poder estatal, contribui para que a moradia em Espaços Residenciais Fechados-ERF (verticais ou horizontais) seja considerada como uma possibilidade – às vezes como meta – pelo cidadão das metrópoles do século XXI. Quando a sensação de segurança e de controle territorial somam-se a produção simbólica de espaços sustentáveis, a estratégia de comercialização de unidades autônomas fragmentadas do tecido socioespacial da cidade é potencializada, corroborando para a promoção deste tipo de habitação.

Esta realidade pode ser observada na área metropolitana de Brasília. A metrópole da capital federal do Brasil tem experimentado sua expansão espacial para fora dos limites administrativos delimitados quando da sua inauguração em 1960, englobando municípios que apesar de geograficamente vinculados a ela, estão juridicamente excluídos do planejamento e execução de políticas públicas de desenvolvimento social.

O espaço urbano dos municípios goianos da área metropolitana de Brasília tem sido explorado e comercializado pelas empresas produtoras de ERF nos últimos anos como uma alternativa economicamente mais vantajosa do que no interior do território da capital. Neste sentido, o objetivo geral desta pesquisa é investigar as matrizes discursivas da sustentabilidade apresentadas no processo de comercialização de espaços residenciais fechados. Como objetivos específicos, busca-se identificar os principais elementos que constituem o discurso de sustentabilidade de acordo com os produtores de unidades habitacionais em espaços residenciais fechados e comparar o uso de cada elemento conforme o gênero construtivo da habitação, seja horizontal ou vertical. O recorte metodológico escolhido é o espaço urbano dos municípios que pertencem a área metropolitana de Brasília. Apesar de pertencerem a um estado da federação diferente (Goiás), os municípios de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás estão envoltos na espacialidade metropolitana da capital federal do Brasil.

O problema que orienta esta pesquisa é: quais representações da sustentabilidade urbana são exploradas nos anúncios dos produtores de espaços residenciais fechados? A partir de pesquisa bibliográfica, com a intenção de revisitar a discussão acerca da sustentabilidade, de compreender o processo de metropolização do espaço de Brasília e de analisar a comercialização de espaços residenciais fechados em algumas realidades do planeta, avançou-se para a pesquisa documental de material publicitário de empresas produtoras de habitações nestes espaços onde, por meio da técnica da análise do conteúdo atingiu-se os objetivos propostos.

2. A sustentabilidade e suas representações

Na atualidade, o termo sustentabilidade pode ser entendido como substantivo que admite uma série de

adjetivos. Para além da polissemia, o fato de ser, “econômica”, “ambiental” e “social”, qualificam a sustentabilidade de acordo com o interesse de quem sugere a definição. Para Nascimento (2012) esta definição está relacionada com a percepção da finitude dos recursos naturais, que no ritmo de consumo imposto pela sociedade global dos últimos 25 anos do século XX deve levar ao esgotamento do planeta, devido a incapacidade de haver reposição destes recursos. Para o autor, além de haver um movimento pela sustentabilidade, ela adquire outra qualidade quando é relacionada com o desenvolvimento que deve contemplar equidade social e qualidade de vida para as próximas gerações.

Nascimento (2012) afirma que no âmbito da Organização das Nações Unidas-ONU a discussão se iniciou com base em questões econômicas e biológicas e acabou englobando a dimensão humana – social.

O documento considerava o problema ambiental como decorrente de externalidades econômicas próprias do excesso de desenvolvimento (tecnologia agressiva e consumo excessivo), de um lado, e de sua falta (crescimento demográfico e baixo PIB per capita), de outro. Posta dessa forma, a questão ambiental deixava de ficar restrita ao meio natural e adentrava o espaço social. Graças a esse embate, o binômio desenvolvimento (economia) e meio ambiente (biologia) é substituído por uma tríade, introduzindo-se a dimensão social (Nascimento, 2012, p. 53).

Para além das três dimensões da sustentabilidade apontadas, o autor ainda apresenta a necessidade de incluir outras, sem as quais a discussão tende a permanecer da maneira que se encontra – sem avanços. A dimensão política é uma delas, considerando que nenhuma mudança nos padrões de produção e consumo são possíveis sem considerar o poder político estabelecido. A outra, a cultura. Para ele “não será possível haver mudança no padrão de consumo e no estilo de vida se não ocorrer uma mudança de valores e comportamentos; uma sublimação do valor ter mais para o valor ter melhor” (Nascimento, 2012, p. 57).

Neste sentido, Acsehrad (1999) destaca que alguns veem na sustentabilidade uma nova crença destinada a substituir a ideia de progresso. Para o autor,

Para se afirmar, porém, que algo – uma coisa ou uma prática social – é sustentável, será preciso recorrer a uma comparação de atributos entre dois momentos situados no tempo: entre passado e presente, entre presente e futuro. Como a comparação passado presente, no horizonte do atual modelo de desenvolvimento, é expressiva do que se pretende insustentável, parte-se para a comparação presente-futuro. Dir-se-ão então sustentáveis as práticas que se pretendam compatíveis com a qualidade futura postulada como desejável (Acsehrad, 1999, p. 80).

Portanto, para além de suas dimensões, a sustentabilidade está firmada sobre práticas sociais, o que inclui diretamente os processos de produção do espaço. As práticas “desejáveis”, as sustentáveis, quando analisadas no espaço urbano, tornam a investigação ainda mais complexa. Para Acsehrad (1999) a discussão sobre sustentabilidade urbana parte da noção de desenvolvimento apresentada e discutida também pela ONU, na Agenda 21, da Conferência sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente de 1992. Seus entusiastas

são atores sociais que se apropriam do tema e os propagadores da cidade-empresa, que tornam o conceito de sustentabilidade um atributo para atrair investimentos no cenário global. Ainda segundo o autor, é neste contexto que a cidade possui três representações distintas – o que ele entende como matrizes discursivas.

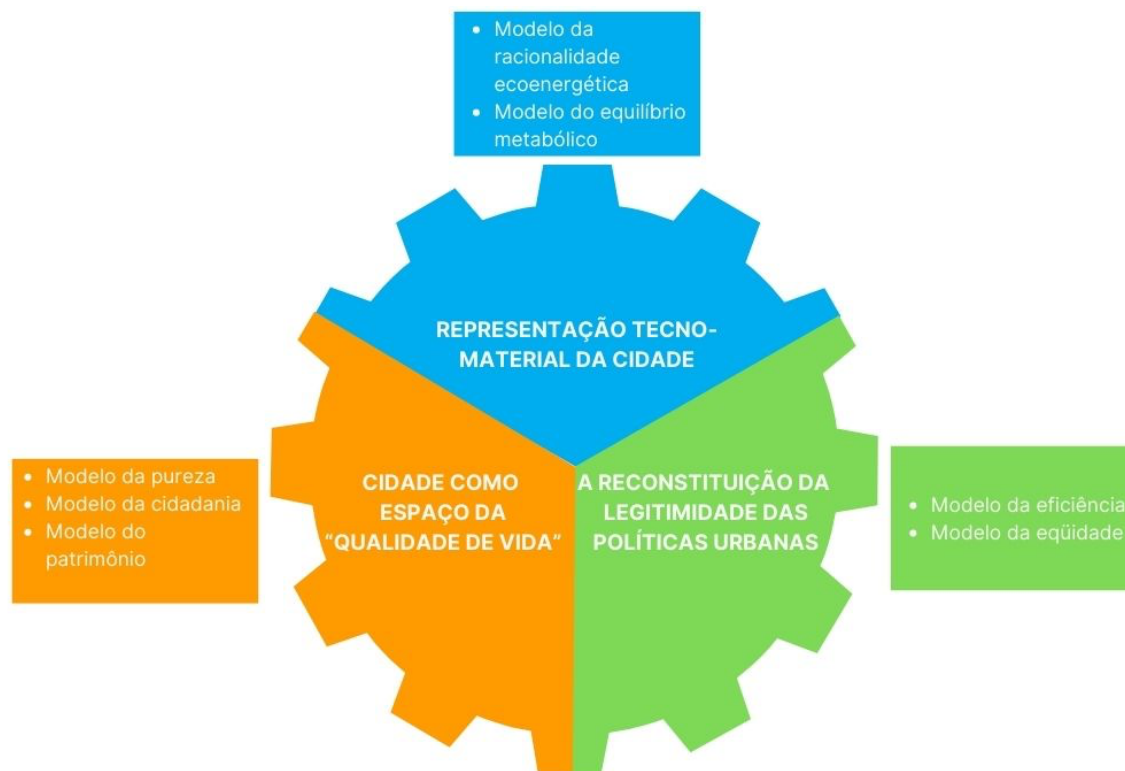
A primeira delas, a representação tecno-material, considera que “a cidade sustentável será aquela que, para uma mesma oferta de serviços, minimiza o consumo de energia fóssil e de outros recursos materiais, explorando ao máximo os fluxos locais e satisfazendo o critério de conservação de estoques e de redução do volume de rejeitos” (Acserald, 1999, p. 82). Nesta perspectiva, a promoção da produtividade e o fortalecimento das vantagens competitivas tornariam uma cidade “sustentável”. A segunda representação, a cidade como espaço da “qualidade de vida” refere-se às implicações sanitárias das práticas urbanas.

As implicações sanitárias podem, alternativamente, ser associadas a representações coletivas da cidadania, em que as emissões líquidas e gasosas resultantes das tecnologias urbanas são entendidas como imposição de consumo forçado de produtos invendáveis das atividades da produção mercantil ou do modo de consumo das mercadorias, notadamente dos veículos automotores (Acserald, 1999, p. 84).

Nesta representação, a cidade sustentável seria aquela onde estariam intercalados o local de trabalho, de moradia e lazer, reduzindo os deslocamentos. A última representação apresentada pelo autor é a da cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas. Sob esta perspectiva, a insustentabilidade exprimiria, a incapacidade das políticas urbanas adaptarem a oferta de serviços urbanos a demanda social. A Figura 1 apresenta as matrizes discursivas da sustentabilidade urbana.

Figura 1

Matrizes discursivas da sustentabilidade urbana.



Fonte: Acserald, H. (1999). Organizado pelo autor. (2022).

A partir das representações abordadas, a sustentabilidade – no ambiente urbano - pode ser um conceito explorado sob diferentes abordagens, a depender do objetivo do agente de produção do espaço, ou daquele que age por ele. O Estado, os movimentos sociais, o mercado imobiliário, o marketing imobiliário e até mesmo os consumidores da mercadoria-habitação (Villaça, 1986) contribuem para a que esta ideia esteja sempre em metamorfose.

Além dessa metamorfose constante que acontece na apropriação do termo pelos diferentes atores do cenário urbano, pode-se considerar também que a sustentabilidade é evolutiva. “O aparecimento de novas necessidades humanas e ambientais, junto às evoluções científicas e tecnológicas de cada época, determinam essa evolução” (Alvarez, 2021, p. 61). De acordo com a necessidade social e evolução das técnicas, a noção de sustentabilidade também é modificada.

Neste tempo, a sustentabilidade toma ainda maior protagonismo quando a escala geográfica investigada é reduzida às metrópoles. Espaços “pobres”, “destruídos”, “inseguros”, “temerosos” e “ingovernáveis” dos ambientes metropolitanos podem encontrar seu contraponto em locais “abonados”, “protegidos”, “seguros”, “padronizados” e “controlados”, o que para alguns, representa a versão moderna de sustentabilidade urbana.

Parte da conexão entre a noção de sustentabilidade e os habitats urbanos é feita pelas empresas por meio do marketing imobiliário. Schiochet (2018) defende que o aumento da preocupação social com a deterioração

do meio ambiente despertou nos profissionais de marketing a necessidade de pensar estratégias de negócio que fossem “sustentáveis”.

Ribeiro e Epaminondas (2010) dissertam sobre duas dessas estratégias utilizadas pelas empresas para se relacionar com os clientes. O greenmarketing e o greenwashing. Se por um lado há o “marketing verde” que é realizado destacando no processo de compra e venda a conservação e melhora do meio ambiente e a contribuição ao desenvolvimento sustentável, a “lavagem verde”, de acordo os autores, é “um recurso usado quando uma empresa, ONG, ou mesmo o próprio governo, propaga práticas ambientais positivas e, na verdade, possui atuação contrária aos interesses e bens ambientais” (Ribeiro & Epaminondas, 2010).

O discurso da sustentabilidade e sua utilização pelo mercado imobiliário costumeiramente destaca

amenidades almejadas pela sociedade, sendo elas naturais ou estruturais, baseadas em anseios reais ou criados, a atuação do marketing nesse processo se relaciona diretamente a busca constante do homem por melhor qualidade de vida, ou em outras palavras, se associa a busca constante por significação, satisfação e reconhecimento (Gonçalves Junior, 2015, p. 107).

Esta lógica constitui uma das duas correntes do discurso vigente apontadas por Silva e Vargas (2010) sobre a sustentabilidade. A lógica mercantilista, destaca o esforço em corrigir os rumos do modo de produção atual com a realização de investimentos e um “esverdeamento” dos projetos, enquanto a outra corrente, defende a substituição do ideal de progresso pelo de sustentabilidade.

A lógica mercantilista enseja uma série de conseqüências, dentre as quais um perigo, o de banalizar os conceitos ligados a sustentabilidade urbana, podendo culminar “na criação de uma imagem errônea na mente do consumidor, o fazendo crer que ao adquirir um lote em um condomínio horizontal “ambientalmente correto” estará fazendo sua parte na preservação do meio sócio ambiental” (Gonçalves Junior, 2015, p. 107).

3. A metropolização do espaço em Brasília

A migração do campo para as cidades no Brasil aconteceu de maneira tão acentuada que este processo foi um dos mais velozes das nações modernas. Santos (2013) aponta a industrialização como o grande motor para que isso acontecesse. Segundo o autor, não somente o modo de produção industrial foi responsável por essas mudanças, mas também toda a complexidade social que envolvia a industrialização, como a formação de um mercado nacional, a integração do território e o crescimento do consumo.

Na década de 1960 há a virada de um Brasil predominante rural para outro onde a maioria da sua população vive em centros urbanos. Esse fenômeno acontece em meio as grandes transformações pelas quais passava toda a nação com o desenvolvimento da industrialização, crescimento econômico e incremento da malha rodoviária.

Santos (2013) afirma que a taxa de urbanização em 1940 alcançava 26% da população do Brasil, enquanto em

1980 esse número é de 68%. Brito (2006) afirma que a taxa média anual de crescimento da população urbana era de 4,1% na segunda metade do século passado e em números absolutos, as cidades deixaram de abrigar 19 milhões de pessoas para contar com 138 milhões, multiplicando-se pelo menos sete vezes. Esse deslocamento é motivado pelas próprias transformações que aconteciam na sociedade que considerava a forma de vida no campo como atrasada, estática enquanto as cidades representavam o desenvolvimento, o dinamismo de uma nação que crescia e desenvolvia suas estruturas de produção industrial. Outro fator preponderante para aceleração do processo de urbanização é a ampliação do consumo da saúde, educação e lazer (Santos, 2013).

Santos (2013) e Brito (2006) apontam para uma característica marcante do processo de urbanização brasileiro, o fato de acontecer paralelamente ao processo de metropolização. Após a etapa de urbanização aglomerada, houve o crescimento do número de habitantes e, em seguida, uma urbanização concentrada, para chegar ao estágio da metropolização (Santos, 2013).

Foi neste contexto que, considerando a falta de uma indústria forte, principalmente pelos esforços voltados à sua manutenção como centro administrativo do país, Brasília – capital política do Brasil – se consolidou como uma metrópole terciária, que ainda conta com outra peculiaridade: é a única metrópole brasileira situada no limite entre dois entes federativos. Dessa forma, sua espacialidade (Firkowski, 2012) avança para fora de sua competência institucional e legal, alcançando a região do “Entorno”.

O crescimento de Brasília para fora dos limites do quadrilátero do DF, a partir da segunda metade da década de 1970, é determinante para o processo de formação de sua área metropolitana e pode ser explicado, em parte, pela indisponibilidade política da terra. Essa indisponibilidade política é caracterizada pela propriedade pública da terra que estava sob a tutela do Governo do Distrito Federal que, mesmo com a farta existência de terrenos desocupados, não teve iniciativa e interesse em promover uma política habitacional, renegando o acesso à terra urbana, principalmente a população mais pobre que se estabeleceu em invasões e favelas, a contragosto do poder público. Em suma, havia grande disponibilidade de espaços para acomodar a população mais necessitada, mas também havia interesse político em mantê-los longe de Brasília.

O rígido processo de controle da terra urbana imposto pelo Estado, pressionou a ação do setor imobiliário e impulsionou a exploração de espaços alternativos, neste caso, no estado de Goiás. Silveira (1999) afirma que o avanço de Brasília sobre os municípios goianos do Entorno foi devido a especulação imobiliária, uma vez que não existia restrições para o parcelamento do solo em Goiás, naquela época, e a ausência de uma política habitacional no âmbito do Distrito Federal. Soma-se a ação do setor imobiliário o que Ferreira (1999) chama de “duplo processo expulsivo” ao qual eram submetidos os mais pobres, uma vez que eram removidos do seu local original – favelas e invasões dentro de Brasília – e eram enviados para novos espaços sem infra-estrutura urbana, porém dentro do DF: as cidades satélites. A medida que as melhorias chegavam, a valorização do preço dos imóveis novamente os deslocava para espaços cada vez mais distantes, concentrando-os nos municípios que circundam o Distrito Federal. A primeira etapa do “duplo processo expulsivo” foi responsável

por consolidar a periferia distrital de Brasília, aquela restrita ao quadrilátero do DF. A segunda fase é aquela que expande a capital federal para fora de sua delimitação oficial, o “Entorno” de Brasília.

Paviani (2007) defende que uma das principais características da capital brasiliense é o fato de ser uma metrópole incompleta. Para ele, as metrópoles completas seriam aquelas que possuem estrutura complexa, incluindo um grande parque industrial. Uma vez que não possui uma indústria forte, principalmente pelos esforços voltados à manutenção da cidade enquanto centro administrativo do país, Brasília se apresenta como metrópole terciária para o autor.

Além disso, a metrópole de Brasília é uma metrópole sui generis, conforme apresentado por Dourado e Araújo Sobrinho (2023a). Para os autores, ela é “a única metrópole do Brasil onde os municípios envoltos em sua espacialidade estão fora da mesma unidade da federação – no estado de Goiás – tornando a capital federal numa metrópole sem ‘região metropolitana’ (Dourado & Araújo Sobrinho, 2023a, p. 154)”. Os autores aprofundam a análise e mostram como na atualidade a discussão sobre a organização do espaço urbano em volta de Brasília tem migrado da escala regional, institucionalmente liderada pela Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno-RIDE DF para a escala metropolitana, com as alterações realizadas no texto da Lei Federal nº 13.089, o Estatuto da Metrópole, com o intuito de possibilitar que Brasília integrasse uma região metropolitana em sentido estrito.

Dentre os principais aspectos que contribuem para identificar a influência de Brasília na ocupação do território dos municípios do Entorno destaca-se a análise da origem dos seus moradores. Para além do questionamento da naturalidade, ou seja, local de nascimento, é importante investigar o último local de moradia antes da mudança, o que apresenta um forte vínculo entre o DF e seus vizinhos goianos, conforme o Tabela 1.

Tabela 1

Moradores que antes de mudar para o Entorno residiram no DF segundo seu município

	Número total	Residência anterior no DF	% dos moradores que procedem do DF em comparação a população total
Águas Lindas de Goiás	206.758	123.253	59,61
Cidade Ocidental	63.994	25.706	40,17
Luziânia	199.462	59.929	30,05
Novo Gama	108.883	46.327	42,54
Planaltina de Goiás	84.698	34.196	40,37
Santo Antônio do Descoberto	64.567	29.388	45,51
Valparaíso de Goiás	164.663	94.178	57,19
Total	893.025	412.977	

Fonte: PMAD-CODEPLAN (2018, 2019). Organizado pelo autor. (2022).

Segundo o Quadro 1, observa-se que exceto no caso de Luziânia, onde cerca de 30% dos moradores atuais são provenientes do DF, em nenhum outro município da Área Metropolitana de Brasília-AMB a quantidade de moradores que antes estavam no DF foi abaixo de 40%. A influência de Brasília sob os municípios do seu entorno é tão relevante que dentre os cidadãos de todo o estado de Goiás que deslocam-se cotidianamente

para um município diferente daquele onde reside – deslocamento pendular – tem maior impacto o deslocamento no sentido da capital federal, em detrimento inclusive da capital goiana, que aparece em segundo lugar, conforme o Tabela 2.

Tabela 2

Localidades que recebem os maiores índices de pessoas de Goiás - 2010

Município	Número de pessoas	%
Brasília	198.906	36,6
Goiânia	191.163	35,1
Aparecida de Goiânia	15.597	2,9
Anápolis	10.477	1,9
Total	416.144	76,5%

Fonte: Segplan-GO/IMB – Gerência de Estudos Socioeconômicos e Especiais – 2012.

Dentre as atividades que fomentam o deslocamento pendular tem maior relevância aquele motivado pela ocupação dos postos de trabalho. Neste sentido, observa-se a importância das atividades econômicas realizadas no núcleo da metrópole que é responsável por empregar praticamente 50% dos trabalhadores dos municípios do Entorno, exceto no caso de Luziânia onde essa relação corresponde a 28%, conforme observado no Tabela 3.

Tabela 3

População ocupada que trabalha no Distrito Federal

	Trabalham	Trabalham no DF	% trabalham no DF em comparação com o total de trabalhadores
Águas Lindas de Goiás	75.553	43.886	58,09
Cidade Ocidental	25.215	13.188	52,3
Luziânia	75.452	21.226	28,13
Novo Gama	39.036	22.097	56,61
Planaltina de Goiás	29.968	14.882	49,66
Santo Antônio do Descoberto	23.596	11.982	50,78
Valparaíso de Goiás	67.687	37.207	54,97
Total	336.507	164.468	

Fonte: PMAD-CODEPLAN (2017, 2018). Organizado pelo autor. (2022).

Neste sentido, para além das relações pretéritas, a análise dos processos espaciais relacionados a migração intrametropolitana e deslocamentos pendulares que ocorrem na AMB apresentam a complexidade da ocupação e gestão deste território que impõe uma série desafios a sua investigação sistemática.

4. O fechamento de espaços residenciais: um processo global

Os ERF são formas geográficas que cumprem a função residencial, onde para chegar ao ambiente particular, é necessário transicionar pelo espaço coletivo, que é controlado e só pode ser acessado por quem parte do espaço público depois de ser submetido a processos de triagem. Neste sentido, estes espaços podem ser definidos como “áreas habitacionais urbanas cercadas por muros, às quais o acesso de não moradores é autorizado ou não segundo sistemas de controle e vigilância, bem como sob regras estabelecidas pelos proprietários e/ou locatários dos terrenos ou imóveis edificadas nesses espaços (Sposito & Goes, 2013, p. 62).

Podem ser Verticais-ERFV (edifícios) ou ainda Horizontais-ERFH (como loteamentos de sobrados ou casas), conforme afirmam Dourado e Araújo Sobrinho (2022). No Brasil, podem ser rotulados como “condomínios”, “condomínios fechados”, “condomínios exclusivos”, “loteamentos fechados” e outras terminologias, dependendo da região em que se encontram.

Para Sposito e Goes (2013), os muros e sistemas de vigilância expressam e são condição de novos valores e representações de cidade, que para as autoras “orientam práticas espaciais e temporais, por meio da reprodução da ideia de segurança, em oposição à cidade identificada como violenta e perigosa” (Sposito & Goes, 2013, p. 301).

A ocorrência de ERF sobre espaços metropolitanos não é exclusividade do caso brasileiro. Na literatura de língua inglesa, denominados como gated community ou no plural, gated communities, podem ser encontrados trabalhos que apontam para a existência desta forma de moradia nos cinco grandes continentes habitados. Na África, mais especificamente na África do Sul, Landman (2010) aponta fatores que contribuíram para o desenvolvimento deste tipo de “comunidade fechada”. Para a autora, o medo de sofrer crime, insegurança, a procura por um senso de identidade comunitário, homogeneização econômica e social, status, a procura por privacidade e controle tem destaque neste processo. No mesmo continente, Denis (2006) analisou o caso das gated communities na cidade do Cairo, Egito. Segundo o autor “dozens of luxury gated communities, accompanied by golf courses, amusement parks, clinics, and private universities have burgeoned along the beltways like their siblings, the shopping malls” (Denis, 2006, p. 49). Ele destaca que esta nova aparência da cidade é marcada pela fuga das elites do centro urbano, local entendido como “fábrica de terroristas islâmicos”, segundo os promotores imobiliários da cidade.

Na Oceania, Dupuis e Dixon (2010) dissertam sobre as gated communities da Nova Zelândia. Segundo os autores, naquele país o “real estate agents, in particular, have been keen to promote these developments as gated communities, extolling virtues of exclusivity, security and novelty” (Dupuis & Dixon, 2010, p. 115).

Salgueiro (1997) observou o surgimento de “condomínios fechados”, produtos imobiliários para a classe média em Lisboa, Portugal, no final da década de 1990. De acordo com a autora, “o condomínio remete para a existência de espaços comuns, portanto propriedade colectiva, e o condomínio fechado acentua a restrição ou o controlo do acesso ao conjunto” (Salgueiro, 1997). Para ela, a produção desta forma de habitar é motivada por três pontos: a segurança, no sentido de defender-se dos estranhos que habitam a cidade; o incremento de serviços associados ao alojamento, que transcende a venda de produtos concretos passando a ter destaque o estatuto social, vizinhos, áreas verdes; e, o último ponto é a privatização de espaços de atividade coletiva. Segundo a autora, parte destas novas habitações está inserida na coroa suburbana ou periurbana da metrópole lusitana.

Também investigando os “condomínios fechados” da Área Metropolitana de Lisboa, Raposo (2008) contribui para a discussão, quando os define a partir de três características:

(1) equipamentos privados ou privatizados de utilização colectiva em número e tipo variável (e.g., ruas, piscinas, campos de ténis, jardins); (2) impermeabilidade do perímetro e controlo do acesso (Luymes, 1997) de tipo e grau variável; (3) propriedade privada colectiva (ou acesso a e usufruto colectivo privatizado) de espaços exteriores associados à função residencial que coincidem com ou constituem o suporte físico dos equipamentos acima referidos (Raposo, 2008, p. 112).

Ainda segundo Raposo (2008), estas formas que se organizam a partir das três características citadas, podem materializar-se por meio de edifícios isolados, conjuntos de edifícios e conjunto de moradias.

No continente asiático, Brosius (2010) investigando a produção imobiliária voltada para classe média de Nova Délhi, Índia, aponta para o surgimento de uma estrutura espacial que “reflete o desejo de controle, vigilância e transparência, a fim de ser capaz de detectar 'estranhos' ou 'intrusos'” (Brosius, 2010, p. 98, em tradução livre). Para isso, ela destaca a promoção de venda de imóveis com circuito interno de TV, a acessibilidade controlada e aumento da contratação de agentes particulares de segurança. Comunidades fechadas também podem ser encontradas naquela realidade, onde “they are parts of a strategy that responds to the desire for warmth and the protection in a somewhat alienated world and surrounding” (Brosius, 2010, p. 104).

Huang e Low (2008) discutem a diferença das gated communities dos Estados Unidos da América e as *enclosed neighborhoods* (“vizinhança fechada” em tradução livre) da China. Segundo eles, as gated communities contemporâneas, surgem por volta dos anos de 1850, no Eagle Ridge, Nova Jersey-EUA, onde famílias ricas investiram na construção deste tipo de habitação. Para os autores, o medo de sofrer crime é a razão principal das pessoas viverem em comunidades fechadas. No caso norte-americano atualmente acrescenta-se a esta lógica outros atributos.

For people living inside gated communities it is an efficient economic solution because of the legal requirement to pay fees, homogeneity of community needs and desires, and because residents can choose their package of communal goods according to their personal preferences (Huang & Low, 2008, p. 188).

No caso das *enclosed neighborhoods* chinesas, os autores destacam sua existência antes mesmo da história do urbanismo. Segundo eles,

Enclosed neighborhoods allow people to identify themselves with a group other than their immediate nuclear families, whose protection and help can be essential especially during difficult times. (...) Thus a collective identity is developed for members within, which distinguishes them from the rest of the society and reinforces cohesion and solidarity within the collective (Huang & Low, 2008, p. 189).

Enquanto as *gated communities* dos EUA buscam homogeneizar e repelir a entrada de pessoas externas ao cercamento, nos *enclosed neighborhoods* chineses a coesão e solidariedade seriam os motores da vida coletiva. Na América Latina, Sheinbaum (2010) destaca que na Cidade do México, México, durante a segunda metade do século XX, o governo promoveu a concentração de atividades nos centros urbanos. Foi neste período, que pela primeira vez na história, a expansão da cidade avançou para fora de sua fronteira oficial original. Os “novos subúrbios”, estas áreas de fronteira, foram dominadas pelos ricos, os quais se beneficiaram “de uma modernização radiante que apenas a maioria dos grupos privilegiados poderia desfrutar” (Sheinbaum, 2010, p. 86, em tradução livre).

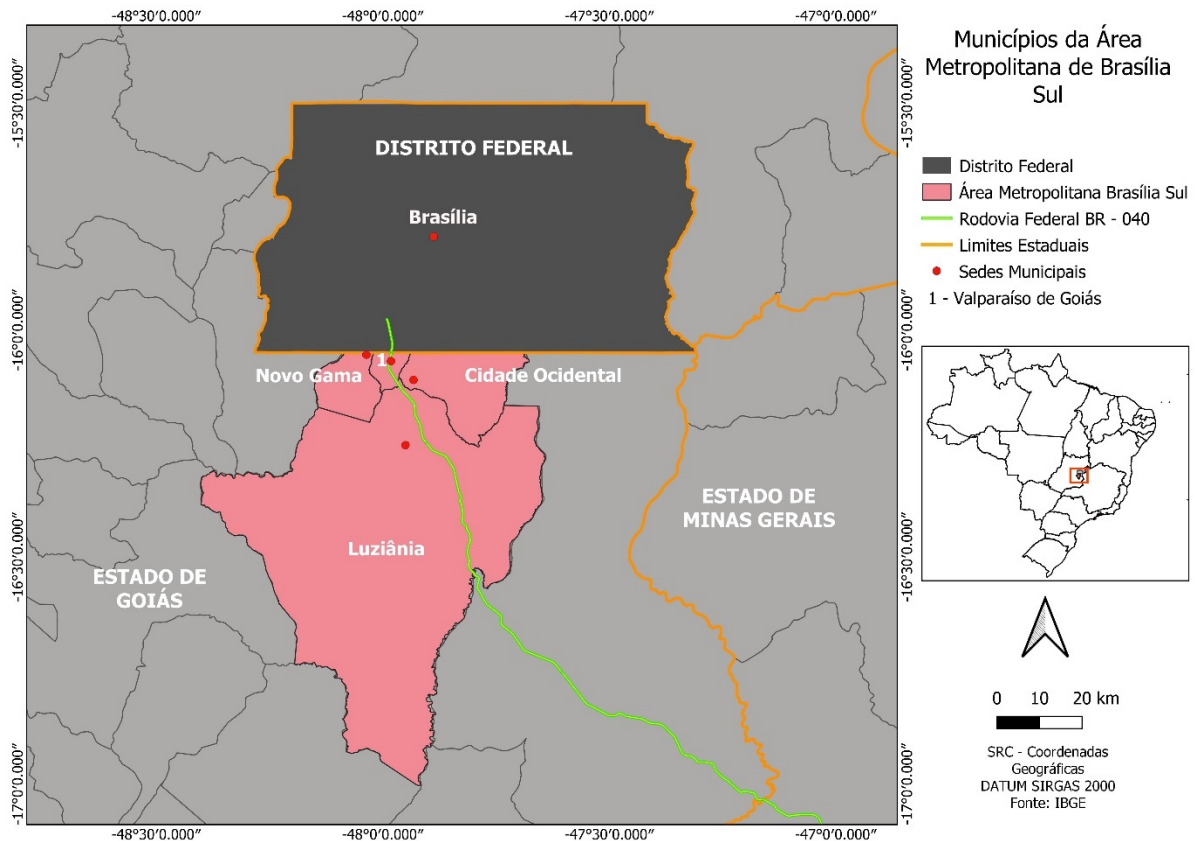
Segundo Roitman e Giglio (2010) em Buenos Aires, Argentina, durante os anos de 1950-1960 a criação deste tipo de habitação respondeu a necessidade de exclusividade e status de grupos sociais influentes. Em San Salvador, El Salvador, para garantir proteção a grupos particulares, enquanto na Venezuela, o surgimento destas formas foi motivado pela necessidade de proteção dos diretores das empresas petrolíferas contra a ação de grupos de guerrilheiros. Durante os anos de 1980, foi a vez de Lima, Peru, onde desenvolveram-se comunidades de proteção contra o terrorismo. Ainda segundo as autoras, no caso colombiano, tem protagonismo Bogotá, onde a insegurança e medo de sofrer crimes contribuíram para a formação de *gated communities* durante a década de 1990.

5. Metodologia

O recorte espacial eleito para a realização da pesquisa são os municípios de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás, que juntamente com Luziânia e Novo Gama formam o agrupamento regional que Dourado (2018) denominou como Área Metropolitana de Brasília Sul, representada na Figura 2. Considerando a diversidade de ERF existentes nestes municípios (Dourado & Araújo Sobrinho, 2022), a investigação focou nos verticais de Valparaíso de Goiás, onde o processo de verticalização urbana se manifesta com maior intensidade entre os municípios da AMB, enquanto os horizontais escolhidos estão situados em Cidade Ocidental, onde o mercado imobiliário produziu, comercializou e comercializa, uma série de mercadorias-habitação que pertencem a esta classificação, voltados para um público-alvo de classe média.

Figura 2

A área metropolitana de Brasília sul.



Fonte: Dourado e Araújo Sobrinho (2022).

Para alcançar os objetivos propostos, em julho de 2022, foi pesquisado nos sites das empresas produtoras de ERF o termo “sustentabilidade”, relacionando-o com as unidades habitacionais produzidas nos municípios goianos. Assim, foram encontradas duas empresas que produzem ERF verticais que possuíam tal termo em sua página da internet e outras três empresas produtoras de ERF horizontais que também cumpriam este requisito. Nesta pesquisa, as empresas produtoras de espaços residenciais fechados verticais serão identificadas como EPERFV¹, enquanto as que produzem horizontais, serão identificadas pela sigla EPERFH.

A partir do levantamento dos documentos, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016). Neste sentido, foi realizada a pré-análise (fase a) e conseqüentemente o levantamento dos dados que foram investigados. Na exploração do material (fase b), foi elaborada a condificação e identificação das unidades de contexto e de registro, que estão organizadas de acordo com o disposto no Tabela 4.

¹ Houve um esforço para não identificar nominalmente as empresas pesquisadas, entretanto, para respeitar as normas da APA, o local onde foram encontradas as informações analisadas estão disponíveis no texto imediatamente após a citação e na lista de referências bibliográficas.

Tabela 4*Unidade de contexto, de análise e indicadores linguísticos temáticos.*

Unidade de contexto	Unidade de análise	Indicadores linguísticos temáticos
Representação tecno-material da cidade	Racionalidade ecoenergética	Energia, renovável, consumo, economia
	Equilíbrio metabólico	Reaproveitamento, equilíbrio, autossustentável, autonomia
Cidade como espaço da “qualidade de vida”	Pureza	Isolamento, verde, saudável, exclusivo
	Cidadania	Segurança, descanso, comunidade, social
	Patrimônio	Excelência, qualidade, protegido, comunidade
A reconstituição da legitimidade das políticas urbanas	Eficiência	Política, desenvolvimento, estado, urbanização
	Equidade	Igualdade, governo, região, inclusão

Fonte: o autor (2022).

Por fim, partiu-se para a última etapa da pesquisa, a fase de tratamento, inferência e interpretação dos dados (fase c), a qual fundou-se sob a perspectiva qualitativa, caracterizada pelo fato de que a “inferência – sempre que é realizada – ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem, etc.!), e não sobre a frequência da sua aparição, em cada comunicação individual” (Bardin, 2016).

6. Análise e discussão dos dados

Ao analisar o material publicitário das empresas que produzem ERF do tipo vertical, observa-se que a “sustentabilidade” é abordada sob diversas matrizes discursivas. A EPERFV1, fundada em 1979 no estado de Minas Gerais, possui mais 40.000 mil casas e apartamentos lançados em 22 estados brasileiros e no Distrito Federal. Segundo o site da empresa, ela é a maior construtora da América Latina. No portal, na sua apresentação ao consumidor, há destaque para o tema “sustentabilidade”, onde é possível acessar e conhecer a perspectiva pela qual a instituição compreende este conceito, segundo a qual é “buscar soluções econômicas, sociais e ambientalmente corretas para cuidar do mundo que nos cerca e que é crucial para o bem estar de todos” (MRV & CO, 2023)). Entre as ações destacadas pela empresa, classificadas como “práticas sustentáveis” tem destaque a entrega das unidades habitacionais com energia solar, reaproveitamento de água pluvial e infraestrutura urbana. Ela apresenta diversas certificações e as relacionadas a sustentabilidade são o “selo ouro no GHG protocol 2016” e “selo MRV + Verde”. O primeiro trata da divulgação de relatórios com os números de Gases de Efeito Estufa (GEEs) decorrentes das atividades exercidas, enquanto o segundo é uma certificação emitida pela própria empresa. A descrição desta última certificação está disponível na Figura 3.

Figura 3

A descrição da certificação.



Fonte: MRV & CO (2022).

Ao tratar especificamente do caso dos ERFV produzidos em Valparaíso de Goiás, entre “os diferenciais de desempenho” são apresentados a “sustentabilidade” do condomínio e entorno, paisagismo, conforto acústico, melhorias no entorno, a existência de dispositivos economizadores de energia, coleta seletiva e orientação aos moradores sobre os aspectos sustentáveis do empreendimento. No rol taxativo que apresenta os “diferenciais” destas unidades verticais encontram-se relacionados a “sustentabilidade” estão a energia solar em áreas comuns, coleta seletiva, a existência de um pomar, o bicicletário e instalação de dispositivos economizadores de energia.

No caso da EPERFV2, outra gigante da indústria da construção civil no Brasil com mais de 180 mil unidades habitacionais entregues e ou incorporadas em 14 estados, a sustentabilidade é apresentada na seção “blog” do portal, onde está relacionada a técnica de construção “autoportante”, como racional por produzir menos entulho, ou seja, “sustentável”. A “sustentabilidade” volta a ser citada em três outros momentos: o primeiro, entre as principais tendências do mercado imobiliário, remetendo a ideia de que um planeta degradado reduz a possibilidade de crescimento econômico, afetando a prosperidade das gerações futuras. No segundo momento, destacando o “surgimento de empreendimentos sustentáveis, ou seja, aqueles que utilizam energias renováveis e limpas”, apresentando a “automação” como recurso para diminuir o consumo de energia e garantia de segurança. Por fim, no terceiro momento, a última aparição do termo diz respeito as práticas sustentáveis e alinhadas com o planeta, que no caso trata da reciclagem do lixo, medida capaz de gerar economia de recursos (Direcional, 2022). Na pesquisa, não foi encontrada citação direta a sustentabilidade no caso específico dos imóveis produzidos em Valparaíso de Goiás.

Como no caso das unidades habitacionais em espaços residenciais fechados verticais elas são entregues prontas para serem ocupadas, observa-se que a sustentabilidade é abordada prioritariamente na representação tecno-material da cidade. A racionalidade econenergética tem destaque quando é aliada ao

ideal de economia não apenas dos recursos energéticos e sim, da economia de recursos financeiros que pode acontecer a partir dos equipamentos e dispositivos “sustentáveis”. Apesar de presente, a representação do equilíbrio metabólico é coadjuvante neste cenário.

Ao tratar das unidades habitacionais do gênero horizontal, a EPERFH1, iniciou suas atividades no município de Barueri/SP em 1973, produzindo unidades habitacionais para os trabalhadores das indústrias locais. Segundo a empresa, o condomínio produzido naquela época, tornou a cidade um polo econômico, consolidando um conceito de urbanismo sustentável. A sustentabilidade tem destaque na “visão” da empresa que para ela é “urbanismo sustentável para uma vida melhor”, e nos “valores” de sua atuação. Atualmente, a empresa possui empreendimentos em mais de 50 cidades brasileiras, “sempre pautados pela sustentabilidade e pela qualidade urbanística e construtiva, realçando o sentimento de bem viver dos moradores e a curiosidade dos visitantes” (Alphaville, 2020a). No caso do empreendimento produzido em Cidade Ocidental, ele foi dividido em dois residenciais, onde o primeiro possui 498 unidades habitacionais e 861.121 m² de área total. O segundo, conta com 426 unidades habitacionais e 377.527 m² de área total. A empresa apresenta a sustentabilidade como adjetivo de suas práticas urbanísticas, que se soma a qualidade de vida, conforme a Figura 4.

Figura 4

Qualidade de vida e urbanismo “sustentável”.

A CIDADE ALPHA COMEÇA A GANHAR FORMA

O Alphaville Planalto Central 2 conta com lotes a partir de 450 m², diversos espaços de lazer e portaria com segurança 24 horas para você curtir momentos em família sem se preocupar com nada.

Tudo isso aliado à comodidade de fazer parte de um núcleo urbano, que já é referência de qualidade de vida e urbanismo **sustentável** na região.




377.527 m²
área do empreendimento


450 m²
de área média nos lotes das 426 unidades


98.484 m²
de áreas verdes


31.098 m²
área do terreno do clube

Fonte: Alphaville (2020b).

Juntamente com a sustentabilidade urbanística – urbanismo sustentável – a empresa associa os espaços de lazer, portaria com segurança 24 horas, que se soma as dimensões do fechamento do empreendimento, a disponibilidade de áreas verdes e de áreas coletivas, exclusivas dos moradores do espaço fechado.

A EPERFH2 inaugurou seu primeiro empreendimento no município de Presidente Prudente/SP em 1981, expandindo sua atuação para São José do Rio Preto/SP em 1993, Mirassol/SP em 2002. Sua primeira produção imobiliária fora do estado de São Paulo foi em Mato Grosso do Sul em 2004 e depois disso produziu diversos outros empreendimentos, até desembarcar no estado de Goiás, em Cidade Ocidental em 2012. A empresa aborda a sustentabilidade relacionando-a com os impactos que um bairro planejado causa na cidade. No rol destes impactos, ainda estão elencados a organização dos espaços, segurança, oferta de serviços e convivência. Segundo a empresa “esses conceitos de construção refletem diretamente na qualidade de vida entregue por esse tipo de empreendimento” (Damha Urbanizadora, 2021). Em outro momento, no mesmo artigo, a EPERFH2 relaciona sua produção como solução do problema do crescimento das cidades que aconteceram sem projeto a ser seguido, o que para ela fez com que a infraestrutura urbana não acompanhasse este crescimento de forma “sustentável”. A última vez que foi possível encontrar o termo no sítio da empresa foi na seção “sobre nós”, onde são apresentados duas certificações: Selo Verde e Certificação de Alta Qualidade Ambiental, sem menção as ações que foram executadas para fazer jus a titulação, conforme apresenta a Figura 5.

Figura 5

A descrição da certificação “verde”.



Fonte: Damha Urbanizadora (2023).

No caso do seu empreendimento localizado em especificamente em Cidade Ocidental, a empresa não faz nenhuma citação ao termo pesquisado.

A EPERFH3, também possui um extenso histórico de produção imobiliária, datando o início de suas atividades no município de Marília/SP, em 1977. Depois de produzir sete empreendimentos em Marília, avançou com suas atividades para os municípios de Tatuí, São Bernardo do Campo, Campinas e São Carlos todos no estado de São Paulo. Em 2011 lançou o residencial Villa Suíça em Manaus/AM, inaugurando o processo de expansão para fora do território paulista, que culminou no residencial Villa Suíça, na Cidade Ocidental/GO em 2012. No território goiano, seu empreendimento possui 1.197 unidades residenciais, 93 unidades comerciais abrangendo uma área total de 777.668,12 m². Ao realizar a pesquisa na página da

empresa, foi possível encontrar correspondência apenas na seção “blog”, onde em sete artigos havia o termo. Os artigos tratavam dos temas, arquitetura sustentável, coleta seletiva, consumo consciente, valorização da conveniência, tendências de decoração, decoração sustentável e a experiência de morar em Caieiras/SP (SwissPark Incorporadora, 2022). Entretanto, em todos os artigos, a sustentabilidade era apresentada como uma indicação de práticas para os moradores do empreendimento. Não foi encontrada nenhuma referência a sustentabilidade por parte das condutas realizadas pela empresa ou mesmo na produção e consumo do ERFH inserido em Cidade Ocidental.

No caso das EPERFH a sustentabilidade é explorada de maneira mais ampla, contemplando diversas matrizes discursivas de representações da cidade. Desde a matriz discursiva da representação tecno-material, passando pelo espaço da “qualidade de vida” até chegar na legitimidade das políticas urbanas estas empresas apropriam-se do “marketing verde” para potencializar suas estratégias de venda e realização de lucro, ainda que de maneira tímida.

Apesar do esforço em explorar o discurso das diversas matrizes, quando observadas as lógicas e as práticas espaciais (Sposito, 2017) realizadas pelas empresas e os movimentos das pessoas que consomem os produtos imobiliários do tipo Espaços Residenciais Fechados (principalmente os do tipo horizontal) observa-se que a sustentabilidade, na prática, é utilizada como estratégia de greenwashing uma vez que a necessidade de utilizar transporte particular, o alto gasto de recursos (financeiros e de tempo) além da elevada sensação de insegurança viária dos moradores de ERFH da área metropolitana de Brasília sul mostram uma realidade diferente daquela pregada pelas EPERF, conforme apresentado por Dourado e Araújo Sobrinho (2023b).

7. Conclusão

Desde de que foi apresentado, o conceito de sustentabilidade reúne em torno de si polêmicas e conflitos que lhe são próprios. A principal contribuição deste contexto de disputa, foi atrair atenção para o fato de que os recursos do planeta são finitos. Explorar os recursos “sustentavelmente”, reservar para as próximas gerações, reduzir o consumo, reutilizar “ecologicamente” são ações que ainda serão alvo de discussões pelos próximos anos onde, para cada um, dependendo do seu interesse, existe uma matriz discursiva disponível.

Na comercialização de ERF na AMB não é diferente. As empresas produtoras deste tipo de habitação exploram a “sustentabilidade” de acordo com o potencial de gerar lucro na sua atividade. Apesar de existir várias empresas produzindo ERF verticais no recorte espacial investigado, apenas duas abordaram o tema. No caso, elas são justamente as maiores empresas produtoras deste tipo de habitação em Valparaíso de Goiás. Enquanto uma delas destacou as ações praticadas para garantir a “sustentabilidade” dos seus empreendimentos, a outra apenas indicou a necessidade de realizar estas ações. No caso dos ERFV a matriz discursiva predominante foi a da racionalidade ecoenergética.

Quando analisadas as EPERF horizontais, o conteúdo encontrado aponta para elementos das três matrizes discursivas. No que diz respeito a representação tecno-material da cidade as empresas destacaram os seus processos produtivos, chegando a indicar as certificações e “selos” que atestam a qualidade ambiental de sua cadeia produtiva. Quando analisadas o impacto da produção de suas habitações no espaço urbano, observou-se a utilização da matriz da reconstituição da legitimidade das políticas urbanas, uma vez que seus empreendimentos seriam uma resposta a precariedade das ações tomadas pelo poder público para ordenar a cidade. Entretanto, o protagonismo do discurso das EPERFH está atrelado a representação da cidade como espaço da qualidade de vida, onde os ideais de pureza, cidadania e patrimônio estão relacionados ao “urbanismo sustentável” e “segurança”.

Informação Suplementar

Autor

Joesley Dourado – Universidade de Brasília. Brasília, Brasil.
joesleyb@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5199-3194>

Nota

Esta pesquisa é um desdobramento da tese de doutorado “A produção do *habitat* na fobópole: da segregação a fragmentação socioespacial na área metropolitana de Brasília” defendida pelo autor no primeiro semestre de 2023 na Universidade de Brasília-UNB.

Data de submissão: 2022-09-15

Data de aceitação: 2023-10-23

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Acserald, H. (1999). Discursos da sustentabilidade urbana. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 1, 79-90. <https://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.1999n1p79>
- Alphaville (2020a). *Experiência Alpha – Alphaville*. <https://www.alphavilleurbanismo.com.br/experiencia-alpha>
- Alphaville (2020b). *Alphaville Planalto Central 2 – Alphaville*. <https://www.alphavilleurbanismo.com.br/residencial/alphaville-planalto-central-2>
- Alvarez, L. T. (2021). *Sustentabilidade e forma urbana em áreas centrais de cidades médias* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Uberlândia.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Edições.
- Brito, F. (2006). O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. *Estudos Avançados*, 20(57), 221-236. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000200017>
- Brosius, B. (2010). *India's middle class. New forms of urban leisure, consumption and prosperity*. Routledge.
- Damha Urbanizadora (2021, 10 de novembro). *Bairro Planejado: Impactos Para Uma Cidade*. <http://damha.com.br/bairro-planejado-impactos-para-uma-cidade/>
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2018). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD – Cidade Ocidental (2017). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2018-Cidade_Ocidental.pdf
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2018). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD – Luziânia (2017). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2018-Luziania.pdf
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2018). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD – Novo Gama (2017). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2018-Novo_Gama.pdf
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2018). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD – Santo Antônio do Descoberto (2017). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2018-Santo_Antonio_do_Descoberto.pdf
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2019). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD - Águas Lindas de Goiás (2017/2018). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2017-2018-Aguas_Lindas.pdf
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2019). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD – Planaltina de Goiás (2017/2018). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2017-2018-Planaltina.pdf
- Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. (2019). Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD – Valparaíso de Goiás (2017/2018). CODEPLAN. https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PMAD_2017-2018-Valparaiso_de_Goias.pdf
- Damha Urbanizadora (2023). *Sobre nós – Damha Urbanizadora*. <http://damha.com.br/sobre-nos/>
- Denis, E. (2006). Cairo as neoliberal capital? From walled city to

- gated communities. In D. Singerman, & P. Amar (Orgs.), *Cairo cosmopolitan. Politics, culture and urban space in the new globalized middle east* (pp. 47-71). The American university in Cairo Press.
- Direcional (2022, 4 de julho). *Tendências do mercado imobiliário: Quais são as 11 principais? Confira aqui!*. <https://www.direcional.com.br/blog/meu-apartamento/tendencias-do-mercado-imobiliario/>
- Dourado, J. (2018). *A produção da habitação vertical na periferia da metrópole: O processo de verticalização urbana em Valparaíso de Goiás* [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Brasília.
- Dourado, J., & Araújo Sobrinho, F. L. (2022). A fragmentação socioespacial na metropolização: entre condomínios, loteamentos fechados e de acesso controlado na Área Metropolitana de Brasília Sul. *Revista Cerrados*, 20(01), 313–346. <https://doi.org/10.46551/rc2448269220213>
- Dourado, J., & Araújo Sobrinho, F. L. (2023a). A fragmentação da metrópole *sui generis*: a produção de espaços residenciais fechados na Área Metropolitana de Brasília. *Revista Caminhos de Geografia*, 24(92), 147–165. <http://doi.org/10.14393/RCG249263161>
- Dourado, J., & Araújo Sobrinho, F. L. (2023b). A fragmentação à margem da rodovia: as práticas espaciais dos moradores de espaços residenciais fechados. *Revista Geopauta*, 7. <https://doi.org/10.22481/rg.v7.e2023.e11606>
- Dupuis, A., & Dixon, J. (2010). Barriers and boundaries: An Exploration of gatedness in New Zealand. In S. Bagaeeen & O. Uduku (Orgs.), *Gated communities. Social. Sustainability in Contemporary and Historical Gated Developments* (pp. 115-129). Earthscan.
- Ferreira, I. C. B. (1999). Gestão do território e novas territorialidades. In A. Paviani (Org.), *Brasília – Gestão urbana: conflitos e cidadania* (pp. 135-143). Editora Universidade de Brasília.
- Firkowski, O. L. C. de F. (2012). Porque as regiões metropolitanas no Brasil são regiões, mas não são metropolitanas. *Revista Paranaense de Desenvolvimento - RPD*, 122, 19–38. <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/articloe/view/465>
- Gonçalves Junior, F. de A. (2015). *Paisagem e sustentabilidade urbana: o papel dos loteamentos fechados e condomínios horizontais em Vinhedo – SP* [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo.
- Huang, Y., & Low, S. M. (2008). Is gating always exclusionary? A comparative analysis of gated communities in American and Chinese cities. In J. R. Logan (Org.) *Urban China in transition* (pp. 182-202). Blackwell Publishing.
- Landman, K. (2010). Gated minds, gated places: The impact and meaning of hard boundaries in South Africa. In S. Bagaeeen & O. Uduku (Orgs.) *Gated communities. Social. Sustainability in Contemporary and Historical Gated Developments* (pp. 49-61). Earthscan.
- MRV & CO (2022, 9 de julho). *Certificação e Reconhecimento Institucional*. <https://www.mrv.com.br/institucional/pt/a-mrv/premios-e-certificacoes>
- MRV & CO (2023). *MRV & CO – Relatório Anual de Sustentabilidade 2022*. https://cdn.mrv.com.br/moveis/sustentabilidade/220531_MRVECO_RAS2022.pdf
- Nascimento, E. P. do. (2012). Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, 26(74), 51-64. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100005>
- Paviani, A. (2007). Geografia Urbana do Distrito Federal: urbanização e tendências. Brasília. *Espaço e Geografia*, 10(1).
- Raposo, R. (2008). Condomínios fechados em Lisboa: paradigma e paisagem. *Análise Social*, 43(186), 109-131. <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1061>
- Ribeiro, R. A. da C., & Epaminondas, L. M. R. (2010, 4-7 outubro). Das estratégias do greenmarketing à falácia do greenwashing: a utilização do discurso ambiental no design de embalagens e na publicidade de produtos. [Paper presentation]. V Encontro Nacional da Anppas, Florianópolis/SC/Brasil.
- Roitman, S., & Giglio, M. A. (2010). Latin American gated communities: The latest symbol of historic social segregation. In S. Bagaeeen, & O. Uduku (Orgs.), *Gated communities. Social. Sustainability in Contemporary and Historical Gated Developments* (pp. 63-78). Earthscan.
- Salgueiro, T. B. (1997). Lisboa, metrópole policêntrica e fragmentada. *Finisterra*, 32(63), 179-190. <https://doi.org/10.18055/Finis1784>
- Santos, M. (2013). *Técnica, Espaço, Tempo* (5ª ed.). Editora USP.
- Secretaria de Estado em Gestão e Planejamento de Goiás - SEGPLAN. (2012). Mobilidade pendular da população em Goiás. SEGPLAN. https://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/estudo_s/2012/mobilidade-pendular-da-populacao-em-goias.pdf
- Schiochet, R. O. (2018). A Evolução do Conceito de Marketing “Verde”. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 15(7). <https://doi.org/10.22292/mas.v15i7.834>
- Sheinbaum, D. (2010). Gated communities in Mexico City: a historical perspective. In S. Bagaeeen & O. Uduku (Orgs.), *Gated communities. Social. Sustainability in Contemporary and Historical Gated Developments* (pp. 79-91). Earthscan.
- Silva, C. F. R., & Vargas, M. A. M. (2010). Sustentabilidade Urbana: Raízes, Conceitos e Representações. *Scientia Plena*, 6(3). <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/158>
- Silveira, D. P. de F. (1999). Gestão territorial do Distrito Federal: trajetórias e tendências. In A. Paviani (Org.), *Brasília – Gestão urbana: conflitos e cidadania* (pp. 145-166). Editora Universidade de Brasília.
- Sposito, M. E. B. (2017). Práticas espaciais e reestruturação em cidades médias. Consumo e cotidiano. In A. Ferreira, J. Rua & R. C. Mattos (Orgs), *O espaço e a metropolização. Cotidiano e ação* (pp. 627-677). Editora Consequência.
- Sposito, M. E. B. & Goes, E. M. (2013). *Espaços fechados e cidades. Insegurança urbana e fragmentação socioespacial*. UNESP.
- SwissPark Incorporadora (2022, 4 de julho). *Sustentabilidade – SwissPark Incorporadora*. <https://swisspark.com.br/page/1/?s=sustentabilidade>
- Villaça, F. (1986). *O que todo cidadão precisa saber sobre habitação*. Global Editora.

Contributo para a classificação climática de Portugal utilizando a metodologia de Novais

Contribution to the climate classification of Portugal using the Novais methodology

Giuliano Tostes Novais

Curso de Geografia/Instituto Acadêmico de Educação e Licenciaturas/Campus Nordeste/ Universidade Estadual de Goiás, Formosa, Brasil

Lilian Alinde Machado

Instituto de Geociências/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Helena Madureira

Departamento de Geografia/Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território/FLUP/Universidade do Porto, Porto, Portugal

Ana Monteiro

Departamento de Geografia/Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território/FLUP/Universidade do Porto, Porto, Portugal



RESUMO

Objetivo da Investigação: O objetivo desse trabalho é a aplicação ao território português da metodologia de classificação climática utilizada por Novais (2019).

Metodologia: Esta metodologia usa dados de reanálise ERA-Interim do algoritmo CHELSA, possibilitando um maior detalhe na informação climatológica da área de estudo e cria uma cascata multiescalar diversa consoante a escala espacial de análise pretendida possibilitando que à medida que aumentamos a escala espacial de análise consigamos observar as características específicas desses lugares. Para conseguir os valores de evapotranspiração potencial foi utilizado o método de Thornthwaite e Matter (1955). Os níveis hierárquicos considerados neste trabalho foram: (1º) Zona Climática, (2º) Clima Zonal, (3º) Domínio Climático, (4º) Subdomínio Climático, (5º) Tipo Climático e (6º) Subtipo Climático. Foram gerados dois modelos cartográficos no *software* Dinamica EGO. Os resultados obtidos foram convertidos em vetores e sobrepostos criando a base analítica para a definição das unidades climáticas em Portugal.

Resultados: No território português foram identificados 3 domínios climáticos: Tropical Ameno, Subtropical e Temperado. Esses Domínios foram divididos em 4 subdomínios climáticos, considerando-se a quantidade de meses secos: úmido, semiúmido, semiseco e seco; localizados em 3 tipos Climáticos: o oceânico, o continental e o mediterrâneo. Por último, foram delimitados 125 subtipos climáticos a partir das unidades geomorfológicas.

Originalidade/Valor: A delimitação espacial de cada um dos domínios e subdomínios climáticos em Portugal, resultantes desta metodologia, pode ser um complemento útil para tomada de decisão no ordenamento do território a várias escalas espaciais, além de dar mais um contributo para alargar o âmbito da aplicação desta metodologia ao continente europeu.

Palavras-chave: Classificação Climática de Novais; reanálise climática; temperatura média do mês mais frio; quantidade de meses secos; modelagem climática.

ABSTRACT

Research Purpose: The objective of this work is the application to the Portuguese of the climate classification methodology used by Novais (2019).

Methodology: This methodology uses ERA-Interim reanalysis data of the CHELSA algorithm, enabling a greater detail in the climatological information of the study area and create a multiscale cascade depending on the spatial scale of the desired analysis allowing us to observe the specific characteristics of these places as we increase the spatial scale of the analysis. To obtain potential evapotranspiration values, the Thornthwaite and Matter (1955) method was used. The hierarchical levels considered in this study were: (1st) Climatic Zone, (2nd) Zonal Climate, (3rd) Climate Domain, (4th) Climatic Subdomain, (5th) Climatic Type and (6th) Climatic Subtype. Two cartographic models were generated in the Dynamic EGO software. The results obtained were converted into vectors and overlapped creating the analytical basis for the definition of climate types in Portugal.

Findings: In the Portuguese climate domains were identified: Tropical Ameno, Subtropical and Temperate. These domains were divided into 4 climatic subdomains, considering the amount of dry months: wet, semi-humid, semi-dry and dry; located in 3 Climatic Types: the oceanic, the continental and the Mediterranean. Finally, 125 climatic subtypes were delimited from the geomorphological units.

Originality/Value: The spatial delimitation of each of the climate areas and subdomains in Portugal, resulting from this methodology, can be a useful complement to support the decision-making of spatial planning at various spatial scales in addition to making another contribution to extend the scope of the application of this methodology to the European continent.

Keywords: Climate Classification of Novais; climate reanalysis; average temperature of the coldest month; amount of dry months; climate modeling.

1. Introdução

Na atualidade, a Climatologia tem à sua disposição várias formas de acompanhar a variação da atmosfera (ex: satélites, estações meteorológicas, etc.) que nos auxiliam na compreensão das características climáticas da Terra. O desenvolvimento de novas tecnologias promoveu mudanças em diversas áreas e setores da sociedade, principalmente no acesso tecnológico a informação e comunicação (texto retirado), facilitando sobretudo a difusão de dados meteorológicos e climatológicos. Essa disponibilidade de dados climáticos, quase em tempo real, permite revisitar trabalhos pretéritos para com novas abordagens procurar melhorar e enriquecer as inúmeras classificações climáticas existentes.

A reanálise climática é um dos vários exemplos disponíveis que podem acrescentar conhecimento no domínio das classificações climáticas já disponíveis e que devem, por esse motivo, ser experimentadas.

Há uma diversidade de características utilizadas como critério de classificação climática, sendo todos de grande valia para a ciência do clima. Vários autores elaboraram classificações climáticas conhecidas no mundo inteiro, sendo muito utilizados atualmente, como Köppen (1948), Thornthwaite e Mather (1955) e Strahler (1989). A metodologia de Köppen, por exemplo, é usada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). Além desses, de Martonne (1925) e Papadakis (1960) também se destacam em sistemas de classificação climática no continente europeu.

Em Portugal, temos alguns exemplos de classificação climática. Dalgado (1914) fez um mosaico climático com critério de classificação adotado pela Geografia Médica, com influência marítima e da Corrente do Golfo. Alcoforado et al. (2009) publicou uma reedição de seu trabalho sobre os Domínios Bioclimáticas de Portugal onde a mesma utiliza em sua pesquisa, dados de 1981, aplicando os índices de Gaussen e de Emberger. Para ser considerado mês seco, Gaussen e Bagnouls (1953) usa uma fórmula onde a precipitação tem de ser igual ou menor que o dobro do valor da temperatura média do mês analisado (°C). A quantidade de informações e de dados são consideradas fracas pela autora, sobretudo nos planaltos do interior, onde as estações meteorológicas estão geralmente próximas de locais habitados.

Ribeiro e Lautensach (1988) já enfatizavam as diferenças entre o Norte Atlântico, Norte Transmontano e o Sul Português, nas influências mediterrânea e atlântica e, pela sua atenuação como o afastamento do litoral. Daveau (1985) elaborou um esboço provisório das Regiões Climáticas de Portugal, levando em conta as características geográficas de cada região, mostrando seus contrastes térmicos e pluviométricos, encontrando 4 sub-tipos, de acordo com Monteiro et al. (2005): litoral oeste, fachada atlântica, marítimo de transição e diferenciado pela altitude.

Monteiro (1988), aplica uma análise factorial para a descrição e definição sistemática do Clima de Portugal.

Foram utilizados 17 elementos climáticos de 43 pontos de observação, com a adição da variável de altitude. Assim a análise buscou encontrar modelos que explicam o comportamento básico do quadro climático português. Foi construída uma matriz de correlação entre todas as variáveis. As regiões foram divididas em dois grupos: marítimo (tipos: litoral oeste, fachada atlântica, Algarve e Arrábida, e Transição), e continental (tipos: Alentejo, Trás-os-Montes e relevo).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) adota a classificação climática de Nimer (1972). Também podemos destacar Monteiro (1962, 1973), que criou uma classificação para o estado de São Paulo, abrangendo as escalas regionais e locais, mostrando a variabilidade dos elementos climáticos locais, com influência de fatores geográficos na análise rítmica das condições do tempo atmosférico.

Visando criar um método que associe o grande volume de dados climáticos disponibilizados de forma gratuita, aos avanços tecnológicos incorporados à cartografia e geoprocessamento, Novais (2019) desenvolveu um sistema que classifica os climas a partir da escala climática adotada, utilizando dados de reanálise do projeto CHELSA, com modelagem cartográfica para relacionar e sobrepor os dados obtidos. Assim, esse sistema pode auxiliar no desenvolvimento de planos de gestão ambientais e regionais, na medida em que gera informação com detalhe na resolução original (1km²) dos dados de entrada.

Além da aplicação para todo o território brasileiro feito por Novais e Machado (2023) e Novais (2023), esse sistema foi aplicado no estado de São Paulo (Novais & Galvani, 2022), no estado de Goiás e no Distrito Federal (Colli & Novais, 2021; Novais, 2020); em alguns municípios e regiões de Minas Gerais, como Ponte Nova (Allocca et al., 2021a), Prata (Novais, 2021b), Uberlândia (Novais, 2021c), Zona da Mata Mineira (Allocca et al., 2021b), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (Novais, 2011; Novais et al., 2018; Novais, 2022); no Espírito Santo, no município de Serra (Oliveira & Allocca, 2021); em Goiás, no município de Formosa (Novais & Pimenta, 2021; Pimenta & Novais, 2021); no maciço da Pedra Branca, município do Rio de Janeiro (Silva, 2022); e no Pantanal Mato-grossense (Novais, 2021a).

Para Armond et al. (2016), a complexidade do mundo e a necessidade de uma abordagem híbrida dos fenômenos, nos desafiam a realizar classificações climáticas com uma relação sociedade e natureza.

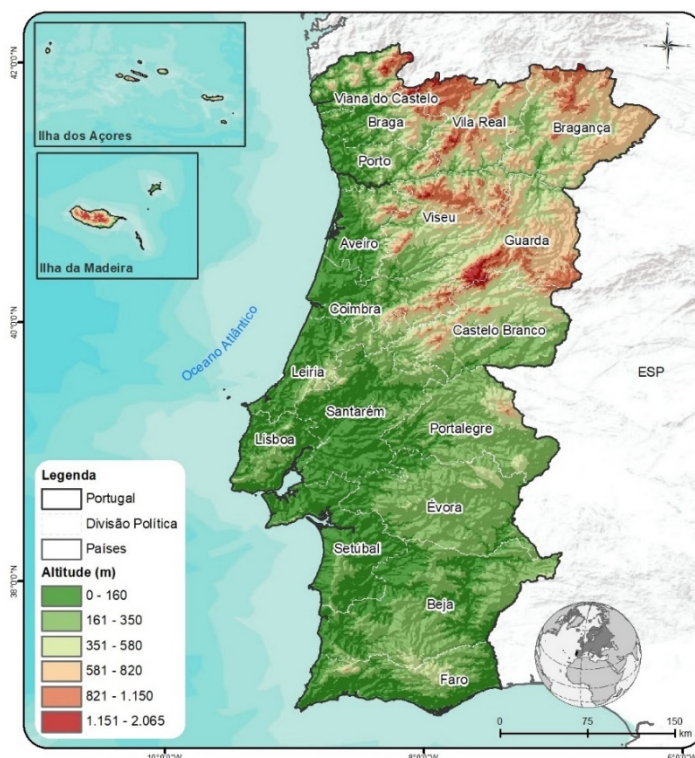
O objetivo principal desse trabalho foi aplicar os procedimentos metodológicos utilizados por Novais (2019) para Portugal, através da automatização de dados elaborada no *software* Dinamica EGO. O modelo de classificação adapta a qualquer escala climática, utilizando hierarquias de unidades, que vão desde as Zonas Climáticas até os Subtipos Climáticos. Nesse contexto, a pesquisa nessa dimensão escalar pode concorrer para melhorar o entendimento do clima regional e sub-regional de Portugal.

2. Área de Estudo

O território português (Figura 1) configura-se como uma das mais diversificadas nações em termos climáticos da Europa. Contribuindo para isso, a sua localização latitudinal entre 32° e 42° ao norte do Equador (Portugal Continental), e também com territórios insulares no meio do Oceano Atlântico Norte (as Regiões Autônomas de Açores e Madeira).

É uma área de transição entre climas subtropicais e temperados, possuindo um relevo com variações de altitude significativas. Conforme Ferreira (2005), a região norte do país é caracterizada por máximos de chuva anual, vegetação sempre verde, policultura, gado graúdo e elevada densidade demográfica. Já o sul possui características mediterrâneas, extensas planuras, cultura florestal perene e de cereais, e densidade demográfica baixa.

Figura 1
Localização de Portugal na Europa



Fonte: próprios autores

De acordo com Lacerda (2016), Portugal situa-se numa faixa de latitudes onde a circulação atmosférica é fortemente influenciada pela migração sazonal do sistema de circulação atmosférica situado nas latitudes médias. No verão, a circulação atmosférica é maioritariamente dominada por um sistema subtropical de altas pressões centrado nos Açores, mais conhecido como anticiclone dos Açores, favorecendo o bom tempo e temperaturas elevadas (Talaia & Fernandes, 2009). Ferreira (2005) diz que o Jato Subtropical é o ramo descendente do ar da Célula de Hadley, que alimenta o anticiclone dos Açores, e o Jato Polar é o vento de oeste vindo da depressão subpolar, formada pela Célula de Ferrel. No verão, Portugal fica inteiramente incluído no anel latitudinal afetado pela descendência do ar da Célula de Hadley. Os meses de transição

entre os sistemas de anticiclones e depressões, normalmente são abril e outubro. Durante o inverno o anticiclone dos Açores desloca-se para as baixas latitudes do sul, e permite a passagem das frentes frias, juntamente com outras perturbações meteorológicas vindas do oceano Atlântico em direção ao continente europeu (Martins, 2012).

Numa escala regional do clima, Portugal sofre influência à noroeste das massas de ar árticas marítima e polar marítima, vindas do Oceano Atlântico Setentrional e do Oceano Glacial Ártico. De nordeste, vem o ar polar continental, que durante as vagas de frio, tranpõe a barreira dos Pireneus. De sudoeste, advém as massas de ar quente e úmida do Oceano Atlântico Tropical e Subtropical. E do sudeste, o ar tropical continental seco do Deserto do Saara, influencia nas vagas de calor (Ferreira, 2005).

A Península Ibérica, em sua maioria, é formada por um relevo de altitude acima de 600 metros, o que dificulta a penetração do ar marítimo até o centro da península. A organização do relevo, sua compartimentação, multiplicando as condições de exposição ao Sol e aos ventos atlânticos, são alguns dos fatores mais importantes da diferenciação climática de Portugal Continental na escala regional. Segundo Ferreira (2005), a continentalidade influencia os relevos de mesetas e planaltos interiores, com frio noturno invernal, e calor extremo diurno estival. Nas Regiões Autônomas dos Açores e da Madeira, as ilhas baixas são totalmente envolvidas pelo ar oceânico, já nas ilhas montanhosas de média altitude, seus cumes ficam cobertos por nebulosidade, e nas ilhas montanhosas de alta altitude, possuem um contraste climático do ar frio e seco acima e ar quente e úmido abaixo.

O contraste pluviométrico entre as regiões de Portugal continental é evidenciado por Ribeiro e Lautensach (1988), onde o norte recebe em média anual, chuvas muito abundantes. Com isso, as depressões influenciam todos os meses, exceto julho e agosto. O sul de Portugal recebe muito menos precipitações, porque as que resultam das trovoadas não podem compensar o fato de as depressões do Atlântico Norte não causarem ali chuvas durante a maior parte do ano. Há também o contraste entre o litoral e o interior, diminuindo a quantidade de chuva quanto mais se penetra para o interior do país.

Daveau (1985), afirma que a distribuição da temperatura depende da continentalidade, altitude e topografia, sendo a latitude de pouca influência, principalmente no inverno. As temperaturas mínimas de inverno ficam acima de 6,0°C no litoral, e abaixo de 2,0°C no centro-norte português. A intensidade e duração do frio invernal é um indicador importante de possibilidade de gelo ao solo (temperatura mínima absoluta abaixo de 5,0°C, principalmente para a agricultura. No verão, no litoral e nas áreas montanhosas, a estação estival é de moderada a fresca, já no interior continental, principalmente nas áreas abrigadas dos ventos litorâneos, o verão é quente a muito quente.

Ainda, segundo Daveau (1985), a variação térmica nas ilhas é muito mais suave que no continente. Na escala local, os contrastes térmicos são maiores devido a orografia e exposição de vento dominante. As temperaturas mínimas nunca ficam abaixo de zero, somente nos pontos mais elevados dos Açores e Madeira.

3. Metodologia

3.1. Classificação climática de Novais

O sistema de classificação climática aplicado a Portugal é baseado na classificação adotada por Novais (2019), que em sua tese utilizou-o para o bioma Cerrado, no Brasil (texto retirado). O método é considerado híbrido, de caráter empírico e genético, seguindo uma hierarquia que aborda desde os níveis superiores até os inferiores da escala do clima, como mostrado a seguir por Novais e Galvani (2022):

A classificação climática de Novais é dividida em 8 hierarquias, sendo elas: 1) Zona Climática: de controle astronômico, determinada pela incidência dos raios solares durante o ano; 2) Clima Zonal - regulado pela Temperatura Média do Mês mais Frio (TMMMF); 3) Domínio Climático: também controlado pela TMMMF, mas com atuação de sistemas atmosféricos, fundamentais para a diferenciação dessas unidades climáticas; 4) Subdomínio Climático: determinado pela quantidade de meses secos (precipitação menor que a evapotranspiração potencial); 5) Tipo Climático: mostra a localização dos Domínios e Subdomínios no continente; 6) Subtipo Climático: também são delimitados por sua localização, mas com um melhor refinamento em relação aos Tipos, recebendo a nomenclatura da unidade geomorfológica do relevo em que está inserido; 7) Mesoclima: delimitado por elementos geomorfológicos de pequenos táxons, formas de relevo de grande destaque na paisagem e também pelas zonas urbanas; e 8) Topoclima: aplicado a vertentes de relevo (p. 5).

As unidades climáticas foram formadas pela interação dessas hierarquias, dependendo da escala adotada. Para esse trabalho, utilizou-se todo o nível superior da escala do clima e o primeiro nível da escala inferior (até a 6ª hierarquia climática de Novais). A Tabela 1 demonstra a conexão das hierarquias climáticas de Novais (2019) com as escalas do clima.

Tabela 1

Escalas e hierarquias climáticas utilizadas no trabalho

Nível superior da escala climática					Nível inferior da escala climática
Escala Zonal		Escala Regional			Escala Sub-Regional
Zona Climática	Clima Zonal	Domínio Climático	Subdomínio Climático	Tipo Climático	Subtipo Climático

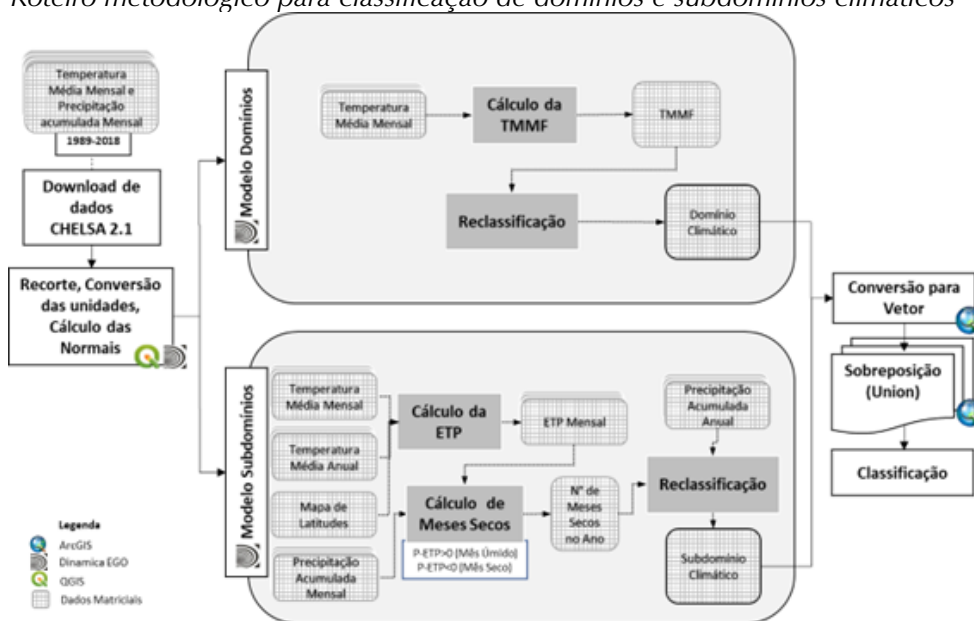
Fonte: adaptado de Novais (2019).

3.2. Dados de reanálise ERA-Interim

Para definição dos domínios e subdomínios climáticos, foi necessário obter uma base de dados de 30 anos para temperatura e precipitação. Os dados utilizados foram obtidos do projeto CHELSA (Climatologies at High Resolution for the Earth's Land Surface Areas) de Karger et al. (2021). O CHELSA consiste em um conjunto de dados de resolução melhorada a partir de produtos de reanálise global disponíveis para download gratuito, utilizando mais de 26 mil estações meteorológicas espalhadas pela superfície do Planeta

(Novais, 2023). O projeto dispõe de dados matriciais com resolução espacial de 1km² em formato matricial de temperatura do ar, precipitação e 19 biovariáveis derivadas. Para esse trabalho, foi utilizado a versão 2.1, com médias mensais de temperatura do ar e precipitação do período de 1989 a 2018. Os dados foram baixados, recortados para Portugal, e calculada a média mensal para os 30 anos da série, gerando uma normal climatológica desse período (Figura 2).

Figura 2
Roteiro metodológico para classificação de domínios e subdomínios climáticos



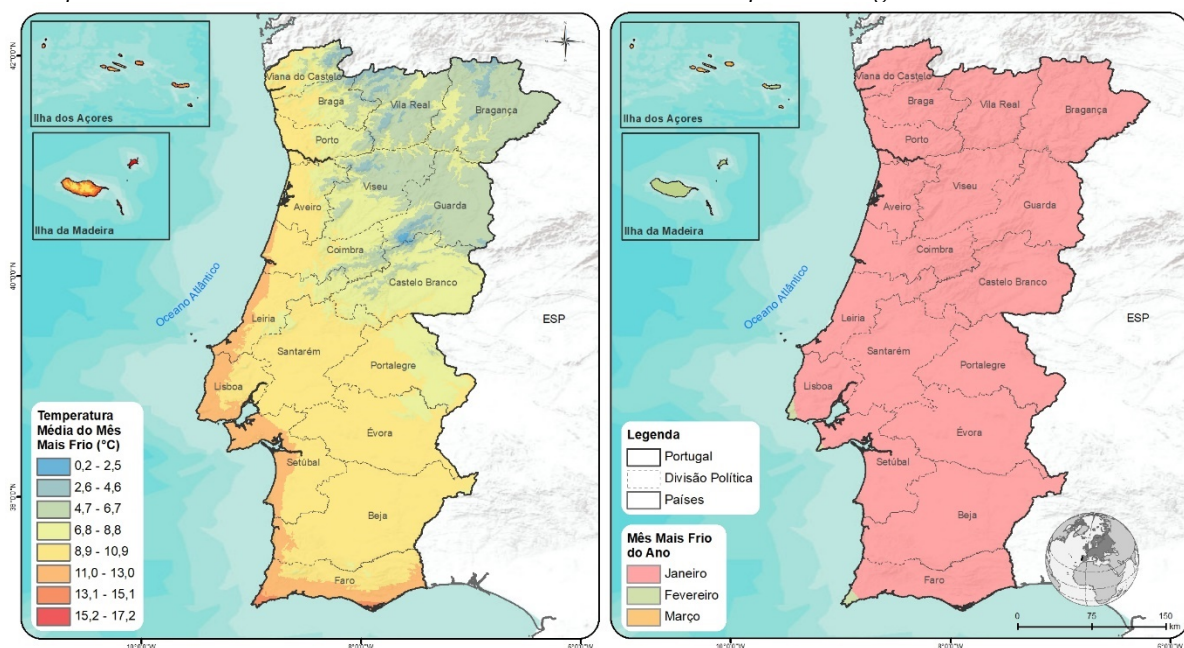
Fonte: Novais e Machado (2023).

3.3. Softwares utilizados

Os cálculos necessários para definição dos domínios e subdomínios climáticos foram incluídos em dois modelos cartográficos gerados no *software* livre Dinamica EGO (Figura 2). O *software* consiste em uma plataforma de modelagem de dados que permite a associação de dados espaciais e não espaciais, utilizando-se equações condicionais. A definição dos domínios climáticos é calcada na Temperatura Média do Mês Mais Frio (TMMMF). De acordo com Novais e Machado (2023), o modelo consulta todos os rasters mensais de temperatura média identificando qual é o pixel mais frio do ano. Em seguida, concatena esses valores em um único raster, definindo, assim, a TMMMF (Figura 3). Este raster é, então, reclassificado pelo modelo utilizando os limiares de TMMMF apresentados na Tabela 2.

Figura 3

Temperatura do mês mais frio (a) e mês mais frio do ano (b) para Portugal



Fonte: próprios autores.

Tabela 2

Classificação de domínios climáticos em Portugal

Domínio Climático	TMMMF
Tropical Ameno	15° - 18°C
Subtropical	10° - 15°C
Temperado	0° - 10°C

Fonte: próprios autores.

Para definição dos subdomínios são observados os meses secos do ano, os quais são definidos conforme a subtração dos valores de precipitação pelos valores de evapotranspiração potencial (ETP). Conforme Novais e Machado (2023), essa é estimada através do método de Thornthwaite e Matter (1955), obtendo-se, primeiramente, a evapotranspiração potencial padrão (ET_p , mm/mês) pela fórmula:

$$\text{Eq. 1} \quad ET_p = 16 \left(\frac{10T_n}{I} \right)^a \quad 0 \leq T_n \leq 26^\circ\text{C}$$

Onde T_n é a temperatura média do mês n , em $^\circ\text{C}$ e I e a são índices que expressam o nível de calor disponível na região.

Para o cálculo dos índices térmicos, aplicou-se as equações:

$$\text{Eq. 2} \quad I = \sum_{n=1}^{12} (0,2T_n)^{1,514}$$

$$\text{Eq. 3} \quad a = 6,75 \cdot 10^{-7} I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} I^2 + 1,7912 \cdot 10^{-2} I + 0,49239$$

No caso de $T_n > 26,5^\circ\text{C}$, a ET_p é dada pela equação de Willmott et al. (1985).

$$\text{Eq. 4} \quad ET_p = -415,85 + 32,24T_n - 0,43T_n^2 \quad T_n > 26^\circ\text{C}$$

O valor de ETP calculado, por definição, representa o total mensal de evapotranspiração que ocorreria naquelas condições térmicas, mas para um mês padrão de 30 dias, em que cada dia teria 12 horas de fotoperíodo (Thornthwaite & Matter, 1955). Portanto, para se obter a ETP do mês correspondente, a ETP deve ser corrigida em função do número real de dias e do fotoperíodo do mês. Os valores de correção são apresentados por Thornthwaite e Matter (1955) como uma média para determinadas faixas latitudinais, conforme é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3

Fator de Correção da Evapotranspiração Potencial Padrão para Portugal

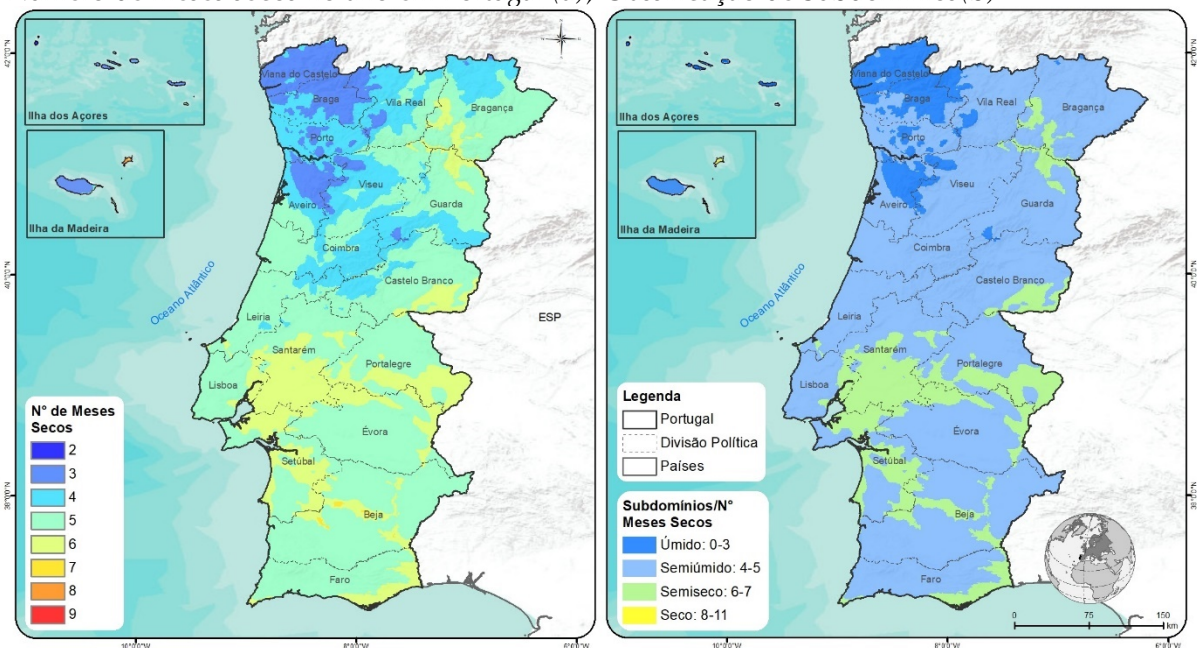
39°N	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fator Cor	0,87	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82

Fonte: Thornthwaite e Matter (1955).

Após calculada a ETP, o modelo faz a subtração dos valores mensais de ETP pela precipitação e define os pixels que representam meses secos, sendo aqueles em que o resultado da subtração é negativo (Figura 4a). Ao final, é calculado o número de meses secos no ano por pixel e esse raster é reclassificado de acordo com os limiares apresentados na Figura 4b.

Figura 4

Número de meses secos no ano em Portugal (a); Classificação de Subdomínios(b)

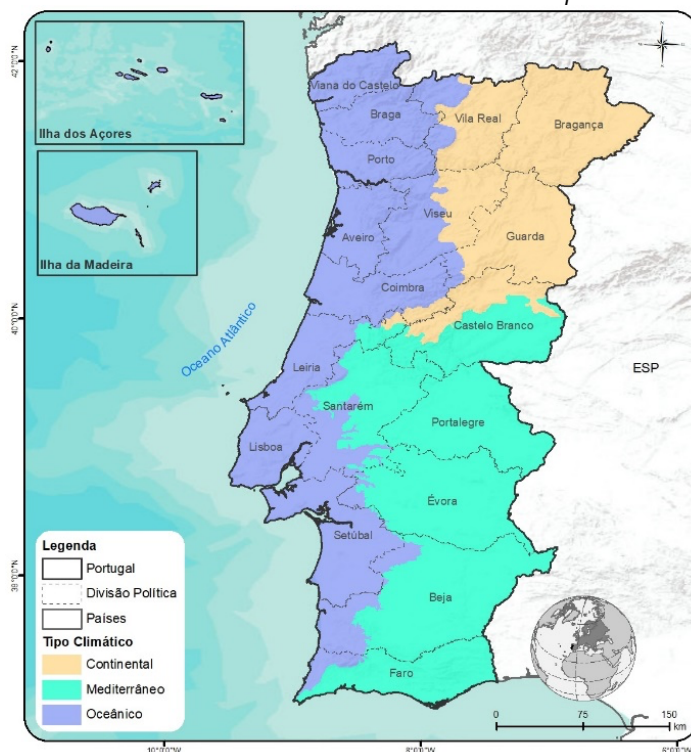


Fonte: próprios autores.

Em seguida, os rasters resultantes do modelo de domínio e subdomínio foram convertidos para o formato shapefile no software ArcGis 10.8, os quais são sobrepostos em um único arquivo através da ferramenta “union” contendo duas colunas na tabela de atributos com os dados de domínios e subdomínios. É feita a simbologia dos dados utilizando-se a categorização por vários campos que permite a visualização dos dados de domínio e subdomínio sobrepostos (Novais e Machado, 2023).

A metodologia de mapeamento dos tipos climáticos (Figura 5) utilizou a localização dos domínios e subdomínios dentro do continente europeu, baseado na delimitação de unidades de relevo como planícies litorâneas, depressões e escarpas de planaltos e serras; juntamente com aspectos bioclimáticos continentais, de acordo com Roekaerts (2002). Os subtipos climáticos foram divididos dentro dos tipos climáticos, a partir da morfoescultura do relevo e orientados pelas unidades geomorfológicas de Portugal, conforme Pereira et al. (2014).

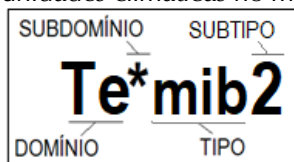
Figura 5
Tipos climáticos presentes em Portugal, a partir da localização dos domínios e subdomínios no continente europeu



Fonte: próprios autores.

Para a identificação das unidades climáticas no mapa, foi elaborada uma codificação mostrando a interação hierárquica dos climas, de acordo com Novais e Machado (2023). A Figura 6, apresenta o código (em inglês) da unidade climática *Temperado semisseco mediterrâneo ibérico, da bacia do baixo Zêzere*. No domínio utilizamos duas letras (Te), uma abreviação de Temperado; o subdomínio, que é determinado pela quantidade de meses secos, é mostrado por caracteres que vão de (") úmido, (') semiúmido, (*) semisseco e (**) seco; e para o tipo climático são empregadas mais três letras em caixa baixa (mib = mediterranean iberian). O subtipo é mostrado pelo número, relacionado a unidade geomorfológica em que está inserido, em ordem alfabética.

Figura 6
Código utilizado na diferenciação das unidades climáticas no mapa



Fonte: próprios autores.

Os valores das altitudes, mostrados na descrição das unidades climáticas, foram obtidos a partir das imagens de radar do projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), com a resolução de 45 metros.

4. Resultados

O clima regional de Portugal apresenta um forte gradiente oeste-leste, segundo Daveau (1985), isso resulta da diminuição progressiva da intensidade e frequência da penetração das massas de ar atlânticas. Outro fator importante da divisão regional é o relevo, que facilita, ou dificulta, a circulação, ou estagnação, das massas de ar, sendo modificadas no seu deslocamento pelo continente.

Os resultados são apresentados a seguir, abordando, primeiramente, os aspectos térmicos e pluviométricos de Portugal, gerando um panorama das características climáticas, para então se apresentar a classificação climática obtida.

4.1. Aspectos termo-pluviométricos de Portugal

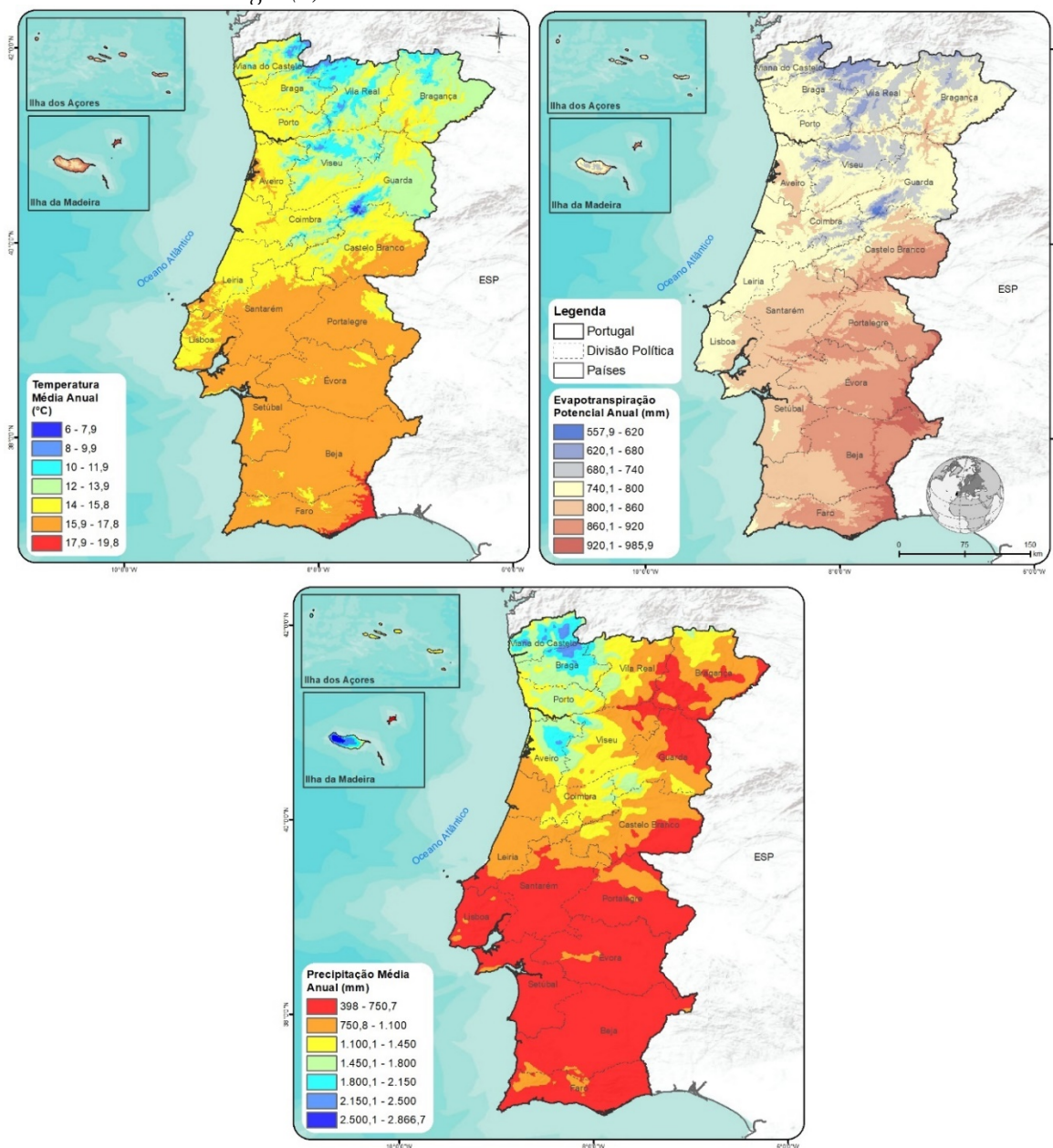
A Figura 7a mostra a temperatura média anual para Portugal, onde podemos observar os maiores valores no extremo sudeste do país, seguindo o vale do Guadiana, onde os valores são superiores a 17,8°C. O centro-sul de Portugal apresenta uma certa uniformidade térmica entre 15,9° e 17,8°C; e a partir daí, para o norte, a temperatura do ar mostra uma maior diversidade, sendo que nas maiores altitudes do relevo os valores ficam abaixo de 7,9°C, devido ao resfriamento adiabático do ar.

A ETP anual relaciona-se com a temperatura do ar (Figura 7b), pois a perda de umidade do solo para atmosfera é diretamente relacionada com o calor atmosférico. Os maiores valores estão no sudeste de Portugal, com mais de 920 mm, e os menores valores (abaixo de 620 mm) nas regiões serranas de maior proeminência, como a Serra da Estrela, Peneda-Geres e Marão.

A precipitação pluviométrica acumulada anual é apresentada na Figura 7c, sendo visível que o sul do país, após o maciço calcário Estremenho-Guardunha, recebe uma quantidade abaixo de 750 mm, isso devido a barreira orográfica do maciço central. Acontece a mesma característica no nordeste do país (Trás-os-Montes), com a continentalidade e sombra de chuvas (barreira de condensação) provocada pelas serras minhotas (Peneda-Gerês), Cabreira, Marão, Montemuro, Alvão e Barroso. Os maiores valores localizam-se no oeste da ilha da Madeira (acima de 2500 mm), e também nas vertentes a barlavento da serra de Peneda-Gerês (entre 2150 e 2500mm), com maior atuação dos ventos úmidos do litoral norte de Portugal.

Figura 7

Temperatura Média anual em Portugal (a); ETP média anual em Portugal (b); Precipitação média anual em Portugal (c).



Fonte: próprios autores.

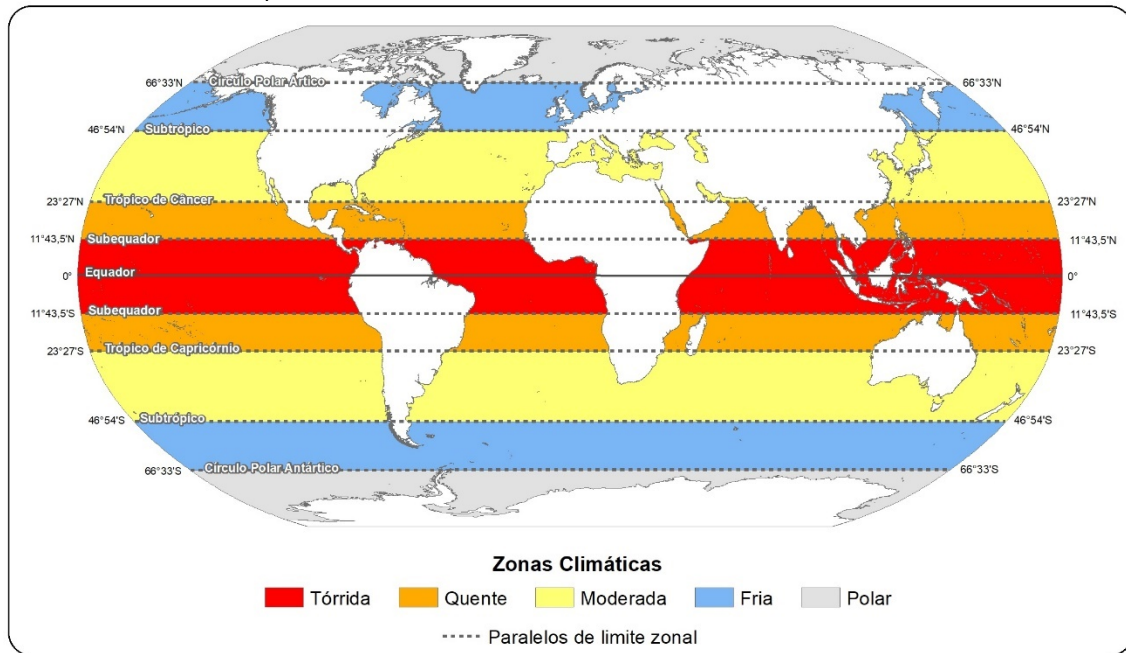
4.2. Unidades climáticas de Portugal

A classificação de Novais é dividida em hierarquias, que faz uma unidade climática integrar a outra a partir da escala adotada. A seguir, começa a caracterização e a descrição analítica das unidades climáticas, presentes no mapa da Figura 13, mostrando todas as hierarquias utilizadas, sendo que a 6ª (subtipo climático), será apresentada em forma de quadros.

4.2.1. Zona Climática

A inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano de órbita ao redor do Sol, diferencia a altura solar na superfície terrestre, sendo mais evidenciada durante os solstícios. Para Novais (2019), o Planeta é cortado por linhas imaginárias de incidência solar que delimitam as Zonas Climáticas, sendo elas: Equador, Subequadores, Trópicos, Subtrópicos e Círculos Polares (Figura 8).

Figura 8
Zonas Climáticas do planeta.



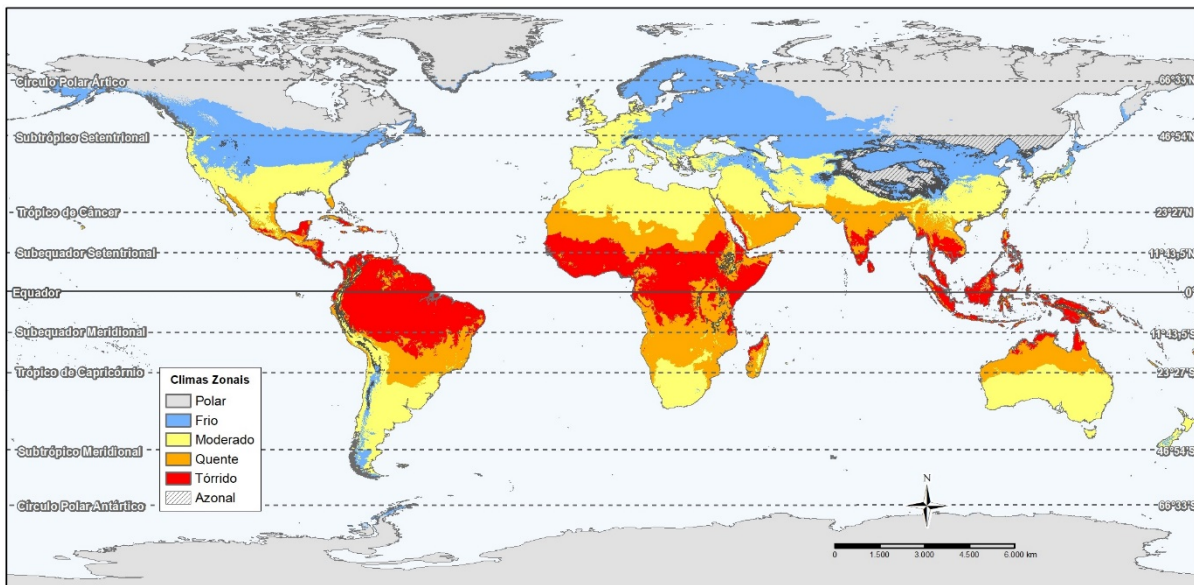
Fonte: Novais (2019).

Todo o território português está inserido na Zona Climática Moderada, ou seja, entre os paralelos de 23°27' Norte (Trópico de Câncer) e 46°54' Norte (Subtrópico Setentrional). Essa zona climática tem uma particularidade: em nenhuma época do ano o Sol estará a pino (no zênite local), mas no verão a incidência solar é alta e com grande duração da luz do dia.

4.2.2. Climas Zonais

Nos Climas Zonais a temperatura varia de acordo com limites específicos, que vão desde a percepção ao frio de populações localizadas na região equatorial, até a proliferação de doenças tropicais e acúmulo de neve no inverno (Novais, 2019). A Figura 9 mostra a distribuição dos Climas Zonais no Planeta.

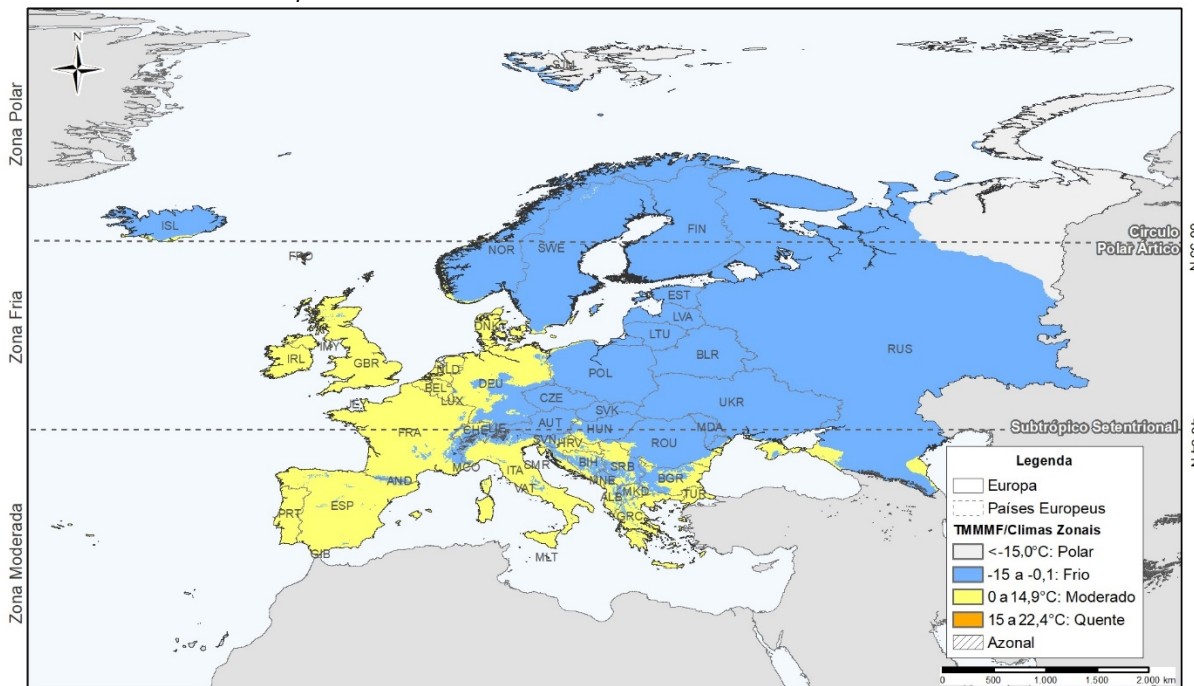
Figura 9
Climas Zonais do Planeta.



Fonte: Novais e Machado (2023).

O Clima Zonal Moderado, com TMMMF entre 0° e 15°C, ocupa a totalidade de Portugal Continental (Figura 10). Já na Ilha de Santa Maria (Arquipélago dos Açores), e no arquipélago da Madeira, configura-se o Clima Zonal Quente, com TMMMF entre 15° e 22,5°C.

Figura 10
Climas Zonais na Europa



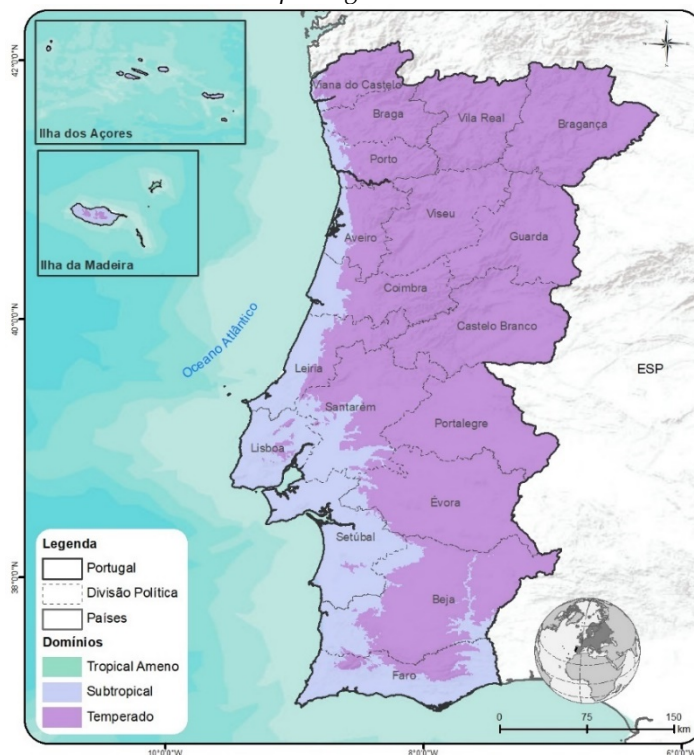
Fonte: próprios autores.

4.2.3. Domínios Climáticos

A escala regional do clima mostra a interação dos aspectos astronômicos com os sistemas meteorológicos, influenciando a 3ª, 4ª e 5ª hierarquias climáticas da classificação de Novais. O domínio tem na TMMMF seu principal atributo, mas sistemas atmosféricos podem diferenciá-los de outros com a mesma característica (caso da Zona de Convergência Intertropical entre os Domínios Equatorial e Tropical, por exemplo).

Na Figura 11 são apresentados os domínios climáticos de Portugal: Tropical Ameno (ilhas oceânicas), Subtropical e Temperado.

Figura 11
Domínios climáticos portugueses



Fonte: próprios autores.

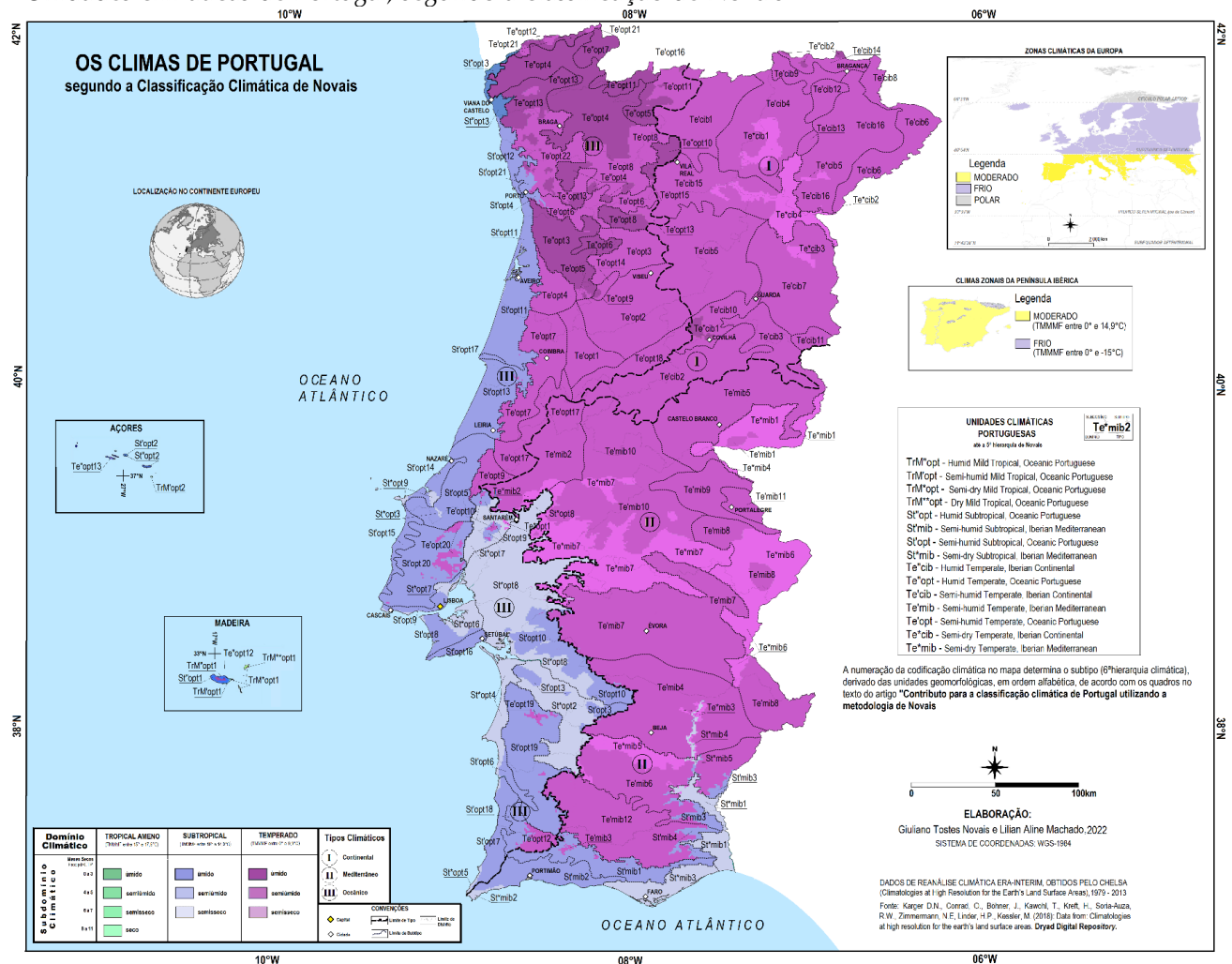
Os domínios são divididos em subdomínios de acordo com a quantidade de meses secos (precipitação pluviométrica menor que ETP), tornando-os mais úmidos ou mais secos. Já os tipos climáticos, mostram a localização dos domínios e subdomínios dentro do continente, que no caso de Portugal, é a Europa. Tipos podem extravasar o território português, como por exemplo os continentais e mediterrâneos ibéricos. Os subtipos são divisões dos tipos, de acordo com a unidade geomorfológica presente.

O mapa das unidades climáticas portuguesas (Figura 12) apresenta as 6 hierarquias adotadas nesse trabalho. As duas primeiras (Zonas Climáticas e Climas Zonais) estão representadas em dois encartes menores, mostrando a distribuição dessas unidades pelo País. Os domínios climáticos são simbolizados em cores diferentes (padronizadas para todo globo terrestre): verde para o Tropical Ameno; azul para o Subtropical e roxo para o Temperado. Os subdomínios são divididos em 4 tons de cores, quanto mais claro mais seco. Já

os tipos climáticos, presentes em Portugal, foram traçados a partir da localização dos domínios e subdomínios dentro do continente europeu, sendo mostrados em forma de uma linha tracejada e identificados por numerais romanos. Os subtipos são agrupados por linhas pontilhadas de acordo com a unidade geomorfológica em que está inserido, e codificados em ordem alfabética.

As 125 unidades climáticas até a 6ª hierarquia (subtipos climáticos), foram codificadas pelo método já especificado anteriormente na metodologia. Essas unidades serão mostradas em forma de quadros dentro dos textos referentes aos domínios, com seus valores de área, altitude, temperatura média do mês mais frio (TMMMF), precipitação pluviométrica, evapotranspiração potencial (ETP) e quantidade de meses secos. Como diz Daveau (1985), o agrupamento dos climas sub-regionais não faz mais do que sugerir a existência de uma certa afinidade entre as características dos locais incluídos em cada região, mas de maneira alguma a uniformidade desta.

Figura 12
Unidades climáticas de Portugal, segundo a classificação de Novais



Fonte: próprios autores.

Domínio Tropical Ameno (TrM)

O Tropical Ameno é um domínio climático caracterizado pelas suas temperaturas médias mais baixas em relação ao domínio Tropical, sendo uma transição para o domínio Subtropical. É o domínio mais quente de Portugal, com somente 139 km² de área no País, em dois locais distintos das ilhas oceânicas: o litoral da ilha de Santa Maria, nos Açores; e o litoral de todas ilhas do arquipélago da Madeira. A predominância do Anticiclone dos Açores durante o período de verão, favorece a estabilidade do tempo, provocando um verão quente e seco, o que acontece também em Portugal continental. A altimetria varia de 0 a 391 metros. Funchal (Madeira) e Vila do Porto (Açores), são as principais cidades desse domínio climático.

O Clima Zonal é Quente, pois sua TMMMF (fevereiro) está entre 15,0° e 17,2 °C. A precipitação média tem uma grande variação, a Ilha de Porto Santo (arquipélago da Madeira) registra os menores valores (abaixo de 400 mm), e os maiores valores estão nas vertentes a barlavento do norte da ilha da Madeira, ultrapassando os 2100 mm.

Possui 4 subdomínios: úmido, com 3 meses secos (litoral ocidental da ilha da Madeira); semiúmido, com 4 a 5 meses secos (litoral oriental da ilha da Madeira, litoral da ilha de Santa Maria – Açores); semiseco, com 6 a 7 meses secos (pico do Facho na ilha de Porto Santo-Madeira); e seco, com 8 a 9 meses secos (ilha de Porto Santo e ilhas Desertas-Madeira). O domínio climático Tropical Ameno aparece somente no tipo climático Oceânico Português. A Tabela 4 mostra os 5 subtipos climáticos de domínio Tropical Ameno presentes nas ilhas oceânicas portuguesas.

Tabela 4*Tipos climáticos de Domínio Tropical Ameno em Portugal*

Unidade Climática de 5ª Hierarquia	Código climático	Subtipo Climático	Área	Altitude	TMMMF	Precipit. Média Anual	ETP Média Anual	Meses Secos P<ETP n°
			(Km ²)	(m)	(°C)	(mm)	(mm)	
Portuguese Oceanic Humid Mild Tropical	TrM ^o opt1	do Arquipélago da Madeira	22,1	48-171	15,0-15,8	1638-2156	842-868	3
Portuguese Oceanic Semi-humid Mild Tropical	TrM ^o opt1	do Arquipélago da Madeira	34,5	6-391	15,0-15,8	860-1630	846-872	4-5
	TrM ^o opt2	do Arquipélago dos Açores	17,9	24-71	15,0-15,3	757-853	848-861	5
Portuguese Oceanic Semi-dry Mild Tropical	TrM [*] opt1	do Arquipélago da Madeira	19,5	0-255	15,2-16,5	539-854	857-896	6-7
Portuguese Oceanic Dry Mild Tropical	TrM ^{**} opt1	do Arquipélago da Madeira	44,7	7-169	15,5-17,2	398-547	866-923	8-9

Fonte: adaptada pelos autores a partir de Programa Dinamica EGO, CHELSA, SRTM, Roekaerts (2002) e Pereira et al. (2014).

Domínio Subtropical (St)

Com uma área abrangendo um quarto do território português, o domínio Subtropical ocupa toda a faixa litorânea do país, desde o Algarve até o norte de Portugal, além de grande parte das ilhas oceânicas, e também avançando pelo interior pelos vales do Tejo e Guadiana. É o clima predominante das principais cidades portuguesas, Lisboa e Porto, além de outros importantes sítios como: Aveiro, Leiria, Cascais, Santarém, Setúbal e Faro. A alta dos Açores contribui com a estabilidade do tempo no verão, enquanto as frentes frias vindas do norte, aumentam a precipitação e diminuem a temperatura do ar no inverno. A altimetria não ultrapassa os 430 metros em Portugal Continental.

Esse domínio climático pertence ao Clima Zonal Moderado, pois possui TMMMF (janeiro em Portugal Continental, fevereiro na Madeira e março nos Açores) entre 10,0°C e 14,9°C. Há ocorrência de geadas anuais nas proximidades das maiores elevações, principalmente no limite com o Domínio Temperado.

O acumulado médio de chuva anual atinge os maiores valores no norte do país, com mais de 1800 mm. A precipitação tem uma queda significativa a partir do centro de Portugal, chegando aos menores valores na Bacia do Guadiana (489 mm). A ETP fica entre 704 a 986 mm anuais.

Possui 3 subdomínios: úmido, de 2 a 3 meses secos, exclusivo do litoral do distrito de Viana do Castelo; semiúmido, de 4 a 5 meses secos, aparecendo desde o litoral de Esposende (Norte) até Setúbal (Centro), avançando para o interior do país, em média, por 20 km no norte, 40 km no centro e 100 km no sudoeste; e semisseco, de 6 a 7 meses secos, nos vales do rio Tejo, Saldo e Guadiana, além do litoral alentejano (abrigado pelo rebordo meridional da Serra da Arrábida), do Faro e do Cabo de São Vicente, no Algarve. O domínio Subtropical está presente nos tipos Oceânico Português e Mediterrâneo Ibérico, derivando em 42 subtipos climáticos, sendo apresentados na Tabela 5.

Tabela 5*Subtipos climáticos de Domínio Subtropical em Portugal*

Unidade Climática de 5ª Hierarquia	Código climático	Subtipo Climático	Área	Altitude	TMMMF	Precipit. Média Anual	ETP Média Anual	Meses Secos P<ETP
			(Km ²)	(m)	(°C)	(mm)	(mm)	nº
Portuguese Oceanic	St''opt1	Arquipélago da Madeira	547,1	0-1406	10,0-14,9	1585-2834	729-850	3
Humid Subtropical	St''opt2	Arquipélago dos Açores	1800,0	7-996	10,0-14,8	1009-2079	704-846	2-3
	St''opt3	da Planície Litorânea Minho-Douro	181,5	0-159	10,0-11,0	1459-1859	733-780	3
Iberian Mediterranean Oceanic Semi-humid Subtropical	St'mib1	das Colinas Calcárias do Algarve	973,4	56-356	10,0-11,9	600-863	804-947	5

Tabela 5*Subtipos climáticos de Domínio Subtropical em Portugal (continuação)*

Iberian Mediterranean Oceanic Semi- humid Subtropical	St'mib2	do Litoral Barlavento Algarvio	868,6	0-219	10,6-13,4	653-796	786-902	5
	St'mib3	do Planalto de Castro Verde	287,0	68-229	10,0-10,7	517-630	902-963	5
	St'mib4	da Serra do Caldeirão	196,6	103-310	10,0-11,1	545-707	851-946	5
Portuguese Oceanic Semi- humid Subtropical	St'opt1	do Arquipélago da Madeira	17,6	139-506	13,4-14,9	886-1603	802-850	4-5
	St'opt2	do Arquipélago dos Açores	521,0	2-445	12,9-14,9	773-1241	776-848	4-5
	St'opt3	da Bacia de Alvalade	261,3	39-134	10,0-11,6	545-642	817-888	5
	St'opt4	do Baixo Vale do Rio Douro	38,0	14-101	10,0-10,5	1359- 1478	790-808	4
	St'opt5	das Colinas Calcárias do Oeste	1130, 3	5-213	10,0-12,3	611-937	763-818	5
	St'opt6	da Costa Alentejana	174,9	0-129	10,6-11,8	574-683	816-851	5
	St'opt7	da Costa Vicentina	540,7	4-220	10,9-13,2	618-793	781-847	5
	St'opt8	da Península de Setúbal	283,3	2-109	11,1-12,9	654-761	781-827	5
	St'opt9	da Planície Alta e Colinas do Ribatejo	304,9	3-153	10,0-13,0	618-761	767-841	5
	St'opt10	da Planície Baixa do Tejo	1037, 9	16-144	10,0-11,2	550-694	829-892	5
	St'opt11	da Planície Litorânea Douro- Mondego	1363, 2	0-108	10,0-11,6	826-1532	760-813	4-5
	St'opt12	da Planície Litorânea Minho- Douro	300,7	0-105	10,0-11,0	1205- 1489	768-800	4
	St'opt13	da Planície Litorânea Mondego-Nazaré	985,9	0-138	10,0-11,8	759-984	761-804	5
	St'opt14	da Planície Litorânea Nazaré- Peniche	201,1	0-135	11,0-12,2	625-817	778-802	5
	St'opt15	da Planície Litorânea Peniche- Sintra	244,9	5-148	11,3-12,9	630-762	760-794	5
	St'opt16	da Serra da Arrábida	193,3	5-401	10,3-13,1	662-795	784-830	5
	St'opt17	da Serra da Boa Viagem	36,3	60-224	10,4-11,6	892-1047	741-782	5
	St'opt18	da Serra de Monchique	281,8	84-337	10,0-11,5	640-883	802-850	5
	St'opt19	das Serras de Grândola-Cercal	1787, 7	31-298	10,0-11,9	548-774	785-863	5
	St'opt20	das Serras e Colinas entre Montejunto e Lisboa	1374, 0	17-429	10,0-13,0	613-819	724-834	5
	St'opt21	dos Vales Abertos e Colinas de entre Douro e Minho	104,8	42-120	10,0-10,6	1313- 1467	779-797	4

Tabela 5*Subtipos climáticos de Domínio Subtropical em Portugal (conclusão)*

Iberian Mediterranean Semi-dry Subtropical	St*mib1	da Bacia do Guadiana	596,7	1-219	10,0-12,3	489-616	912-986	6-7
	St*mib2	do Litoral Barlavento Algarvio	55,2	7-95	13,0-13,9	573-664	787-828	6
	St*mib3	do Litoral Sotavento Algarvio	636,4	0-230	10,8-13,6	549-663	852-944	6
	St*mib4	do Planalto de Beja	66,3	58-98	10,0-10,2	505-547	923-941	6
	St*mib5	do Planalto de Castro Verde	32,6	67-118	10,0-10,3	499-528	876-939	6-7
Portuguese Oceanic Semi-dry Subtropical	St*opt1	do Arquipélago da Madeira	1,4	285-328	14,8-14,9	545-549	847-853	7
	St*opt2	da Bacia de Alvalade	1254,1	2-138	10,0-11,4	511-631	815-892	6-7
	St*opt3	da Costa Alentejana	430,5	7-69	10,9-12,7	555-674	800-859	6
	St*opt4	da Costa Vicentina	37,6	6-130	11,8-13,7	589-654	781-827	6
	St*opt5	das Colinas calcárias do Oeste	10,0	27-69	11,0-11,4	610-620	799-804	6
	St*opt6	da Península de Setúbal	264,7	0-64	10,8-12,9	602-678	796-851	6
	St*opt7	da Planície alta do Ribatejo	551,5	0-120	10,0-13,1	559-650	768-854	6
	St*opt8	da Planície baixa do Tejo	3045,4	0-118	10,0-11,8	523-670	823-891	6
	St*opt9	da Planície Litorânea Nazaré-Peniche	55,6	1-83	11,2-13,0	607-648	769-803	6

Fonte: adaptada pelos autores a partir de Programa Dinamica EGO, CHELSA, SRTM, Roekaerts (2002) e Pereira et al. (2014).

Domínio Temperado (Te)

O maior domínio climático presente em Portugal é o Temperado. Sua área tem aproximadamente 68.682 km², e se estende por todo o interior do país, chegando bem próximo ao litoral nos distritos de Viana do Castelo, Braga e Porto. É um domínio, que na Europa, vai desde Portugal até a Polónia e os Balcãs. Nas ilhas oceânicas prevalece nos cumes montanhosos. Caracterizado por ter um verão moderadamente quente, influenciado pelo anticiclone dos Açores e inverno frio, na maior parte. É dividido principalmente em duas áreas: próximo a faixa litorânea (mais úmida), e a leste, de influência continental (mais seca). As principais cidades portuguesas presentes nesse domínio são: Coimbra, Braga, Bragança, Vila Real, Viseu, Guarda, Castelo Branco, Évora e Beja. A altimetria varia de valores que vão desde próximo ao nível do mar até as maiores elevações de Portugal.

De Clima Zonal Moderado, tem a TMMMF (janeiro) entre 0,2° e 9,9°C; esse menor valor ocorre na Serra da Estrela, o que deixa o topônimo bem próximo do Clima Zonal Frio. A precipitação média anual varia de 493 mm no sudeste do país a mais de 2300 mm nas serras de Peneda-Geres, fronteira com a Espanha. A ETP tem valores mais baixos em relação ao Subtropical, variando de 558 a 954 mm. Possui 3 subdomínios: úmido, de 2 meses secos (Montanha do Pico, nos Açores) e 3 meses secos (desde o extremo norte até a Serra do Caramulo,

e na Serra da Estrela); semiúmido, de 4 a 5 meses secos, na maior parte do centro-leste português; e semisseco, de 6 a 7 meses secos, no alto Douro e alto Tejo português. Está presente nos 3 tipos climáticos: Oceânico Português, Mediterrâneo Ibérico e Continental Ibérico, derivando em 77 subtipos climáticos, a maior quantidade de Portugal, sendo apresentados na Tabela 6.

Tabela 6*Subtipos climáticos de Domínio Temperado em Portugal*

Unidade Climática de 5ª Hierarquia	Código climático	Subtipo Climático	Área	Altitude	TMMMF	Precipit. Média Anual	ETP Média Anual	Meses Secos (P<ETP)
			(Km²)	(m)	(°C)	(mm)	(mm)	nº
Iberian Continental Humid Temperate	Te" cib1	da Serra da Estrela	91,7	1071-1990	0,2-4,3	1569-1789	558-684	3
	Te" cib2	da Serra de Montesinho	36,7	974-1449	1,6-4,0	1494-1625	626-688	3
Portuguese Oceanic Humid Temperate	Te" opt1	do Arquipélago da Madeira	132,8	887-1727	7,2-9,9	2183-2867	689-735	3
	Te" opt2	do Arquipélago de Açores	28,9	924-2321	4,4-9,9	1436-1598	605-712	2
	Te" opt3	da Bacia do Médio Vouga	1117,5	45-813	5,6-9,9	1482-2220	695-809	3
	Te" opt4	da Frente Atlântica das Montanhas do Noroeste Peninsular	2682,9	48-995	4,3-9,9	1417-2437	663-805	3
	Te" opt5	da Serra da Cabreira	308,2	508-1462	1,9-6,6	1381-2076	601-739	3
	Te" opt6	da Serra da Freita	182,1	372-1079	4,1-7,5	1517-2217	661-759	3
	Te" opt7	da Serra da Peneda	289,3	395-1354	2,5-7,0	1424-2371	614-735	3
	Te" opt8	da Serra de Montemuro	257,6	229-1338	2,9-7,9	1439-1985	627-779	3
	Te" opt9	da Serra de Caramulo	15,7	718-951	4,8-6,0	1571-1657	683-713	3
	Te" opt10	da Serra do Marão	228,4	570-1310	3,1-6,1	1430-1748	630-732	3
Te" opt11	da Serra Gerês	266,1	612-1429	2,1-6,2	1350-2366	604-716	3	
Te" opt12	do Vale do Minho	126,3	6-394	7,1-9,9	1418-1764	734-787	3	
Te" opt13	dos Vales Abertos e Colinas de entre Douro e Minho	828,3	2-624	6,2-9,9	1483-2141	701-799	3	
Iberian Continental Semi-humid Temperate	Te' cib1	da Bacia do Alto Tâmega	1525,1	227-1139	3,6-7,6	797-1531	651-800	4-5
	Te' cib2	da Bacia do Alto Zêzere	2027,6	295-1160	4,0-8,3	891-1561	685-835	4-5
	Te' cib3	da Cova da Beira	840,9	408-938	4,6-7,4	772-1254	716-868	4-5
	Te' cib4	da Depressão de Mirandela	1926,1	210-915	4,1-7,4	596-1365	694-847	4-5
	Te' cib5	do Planalto de Alijó-Moimenta	2709,8	266-1005	4,3-7,9	634-1592	674-817	4-5
	Te' cib6	do Planalto de Miranda	986,9	226-896	4,5-7,2	634-922	718-869	5
	Te' cib7	do Planalto de Sabugal	2361,5	352-956	4,5-6,8	541-1211	709-812	4-5

Tabela 6*Subtipos climáticos de Domínio Temperado em Portugal (continuação)*

Iberian Continental Semi-humid Temperate	Te'cib8	do Planalto de Vimioso	238,4	551-999	4,2-5,9	854-1174	711-783	4-5	
	Te'cib9	do Planalto de Vinhais	364,4	494-951	4,0-6,3	954-1431	694-782	4-5	
	Te'cib10	da Serra da Estrela	590,4	599-1709	1,3-6,3	854-1746	596-779	4-5	
	Te'cib11	da Serra da Malcata	194,2	717-1205	3,4-5,8	961-1186	686-780	4-5	
	Te'cib12	da Serra da Nogueira	321,6	634-1261	2,4-5,5	1038- 1392	644-759	4	
	Te'cib13	da Serra de Bornes	105,1	366-1119	3,4-6,6	629-1071	666-809	4-5	
	Te'cib14	da Serra de Montesinho	296,9	656-1258	2,3-5,6	1064- 1552	648-760	4	
	Te'cib15	do Vale do Douro Vinhateiro	1564,2	59-1119	3,9-8,0	586-1531	654-844	4-5	
	Te'cib16	do Vale do Sabor	2267,6	236-901	4,2-7,2	592-1168	707-853	4-5	
	Iberian Mediterranean Semi-humid Temperate	Te'mib1	da Bacia de Castelo Branco	69,4	239-396	7,6-8,4	635-680	842-880	5
		Te'mib2	da Bacia do Baixo Zêzere	1618,9	22-559	7,2-9,9	623-1181	742-871	4-5
		Te'mib3	das Colinas Calcárias do Algarve	35,5	175-323	9,6-9,9	647-780	846-880	5
		Te'mib4	do Planalto de Beja	3633,5	77-450	8,4-9,9	514-743	842-952	5
		Te'mib5	do Planalto de Castelo Branco	2816,6	86-818	5,8-9,3	633-1157	733-921	4-5
		Te'mib6	do Planalto de Castro Verde	2131,0	94-261	9,3-9,9	515-705	841-942	5
		Te'mib7	do Planalto de Évora	4663,9	104-564	7,5-9,9	568-791	805-951	5
Te'mib8		do Planalto de Extremoz	1626,0	123-532	7,7-9,9	559-819	837-954	5	
Te'mib9		do Planalto de Nisa	1019,4	196-505	7,4-9,0	612-820	821-894	5	
Te'mib10		da Planície Alta do Alentejo	3940,2	32-836	5,8-9,9	632-1221	731-905	4-5	
Te'mib11	da Serra de São Mamede	303,4	376-945	5,5-8,2	688-822	733-861	5		
Te'mib12	da Serra do Caldeirão	2568,6	133-552	8,3-9,9	534-800	808-911	5		
Portuguese Oceanic Semi- humid Temperate	Te'opt1	da Bacia da Lousã e Montágua	738,2	37-720	6,1-9,6	959-1528	721-817	4-5	
	Te'opt2	da Bacia do Alto Mondego	2061,3	71-844	5,3-9,1	950-1622	711-822	4-5	
	Te'opt3	da Bacia do Alto Vouga	837,0	108-891	4,9-8,9	1006- 1716	684-804	4-5	
	Te'opt4	da Bacia do Baixo Vouga	523,0	6-358	7,8-9,9	1000- 1704	764-819	4-5	
	Te'opt5	da Bacia do Médio Vouga	46,3	71-563	6,7-9,9	1443- 1715	734-803	4	
	Te'opt6	do Baixo Vale do Rio Douro	644,7	16-818	5,0-9,99	856-1606	694-819	4-5	
	Te'opt7	das Colinas Calcárias do Baixo Mondego	1306,8	6-323	8,4-9,9	755-1231	764-817	4-5	
	Te'opt8	da Frente Atlântica das Montanhas do Noroeste Peninsular	967,1	88-1131	3,8-8,5	1226- 1688	653-805	4	
	Te'opt9	do Maciço Calcário Estremenho	296,4	124-567	7,6-9,9	708-973	734-805	4-5	

Tabela 6*Subtipos climáticos de Domínio Temperado em Portugal (conclusão)*

Portuguese Oceanic Semi- humid Temperate	Te'opt10	da Planície alta e colinas do Ribatejo	30,0	80-158	9,8-9,9	630-726	800-835	5	
	Te'opt11	da Serra da Cabreira	414,3	617-1350	2,4-6,0	1241-1509	615-732	4	
	Te'opt12	da Serra de Monchique	223,3	186-825	7,5-9,9	689-943	746-856	5	
	Te'opt13	da Serra de Montemuro	112,2	639-1138	3,7-5,9	932-1490	652-720	4-5	
	Te'opt14	da Serra do Caramulo	89,4	564-987	4,7-6,7	1321-1638	677-734	4	
	Te'opt15	da Serra do Marão	11,6	809-1140	3,8-5,1	1180-1424	652-697	4	
	Te'opt16	da Serra Gerês	12,4	831-1158	3,4-5,0	1073-1335	639-685	4	
	Te'opt17	das Serras Calcárias do Sicó-Alvaiázere	788,3	92-635	6,9-9,9	747-1290	734-812	4-5	
	Te'opt18	das Serras da Gardunha e Lousã	746,3	234-1399	2,8-8,6	1055-1762	638-802	4	
	Te'opt19	das Serras de Grândola-Cercal	60,9	133-282	9,8-9,9	558-673	795-851	5	
	Te'opt20	das Serras e Colinas entre Montejuro e Lisboa	187,6	154-554	8,3-9,9	619-787	745-813	5	
	Te'opt21	do Vale do Minho	76,9	4-410	7,0-9,9	1329-1497	732-784	4	
	Te'opt22	dos Vales Abertos e Colinas de entre Douro e Minho	1162,4	3-433	7,2-9,9	1307-1666	742-804	4	
	Iberian Continental Semi-dry Temperate	Te*cib1	da Depressão de Mirandela	328,7	193-520	6,0-7,5	558-656	769-841	6
		Te*cib2	do Planalto de Miranda	3,6	208-259	7,2-7,4	617-641	863-877	6
		Te*cib3	do Planalto de Sabugal	93,1	364-673	5,6-6,8	512-588	764-826	6
		Te*cib4	do Vale do Douro Vinhateiro	808,7	110-635	5,7-7,8	507-669	760-883	6-7
		Te*cib5	do Vale do Sabor	40,1	162-335	6,7-7,5	597-647	825-867	6
	Iberian Mediterranean Semi-dry Temperate	Te*mib1	da Bacia de Castelo Branco	962,5	89-375	7,7-9,3	540-699	852-937	6
		Te*mib2	da Bacia do Baixo Zêzere	137,5	15-101	9,7-9,9	609-669	831-857	6
		Te*mib3	do Planalto de Beja	73,7	91-139	9,8-9,9	510-557	915-953	6
		Te*mib4	do Planalto de Castelo Branco	31,4	155-351	8,0-9,0	602-684	860-906	6
Te*mib5		do Planalto de Castro Verde	563,1	80-181	9,7-9,9	493-541	851-925	6-7	
Te*mib6		do Planalto de Extremoz	1796,0	109-370	8,2-9,9	514-673	855-953	6	
Te*mib7		da Planície Alta do Alentejo	3141,2	15-324	8,6-9,9	547-687	840-900	6	
Portuguese Oceanic Semi- dry Temperate	Te*opt1	da Planície alta e colinas do Ribatejo	13,3	61-106	9,8-9,9	608-635	819-842	6	

Fonte: adaptada pelos autores a partir de Programa Dinamica EGO, CHELSA, SRTM, Roekaerts (2002) e Pereira et al. (2014).

4. Considerações Finais

Com os dados de reanálise do CHELSA, obtemos uma distribuição espacial uniforme dos dados de temperatura, precipitação e evapotranspiração, diferentemente do que encontramos em outras publicações, que utilizam estações meteorológicas espalhadas irregularmente pelas áreas de estudo, e não usam a influência do relevo.

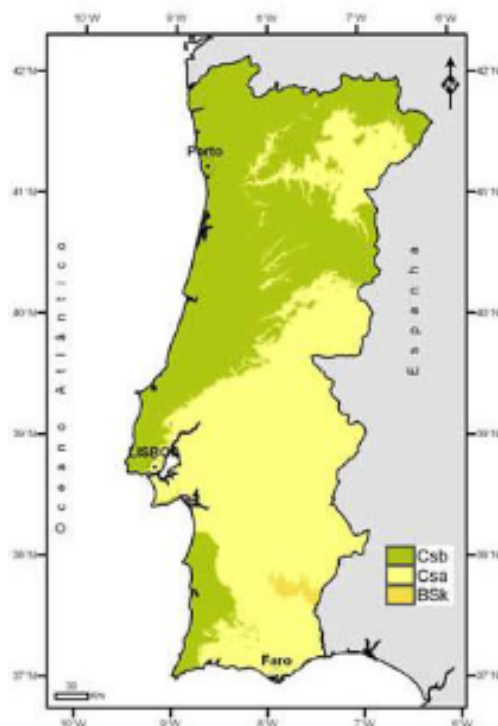
Conforme os resultados alcançados, podemos verificar que o oeste (de tipo Oceânico) e o sul português (de tipo Mediterrâneo), possuem domínios Subtropical e Temperado, com influência direta do sistema de alta pressão dos Açores, de verão seco e inverno úmido. O domínio Tropical Ameno foi encontrado somente no arquipélago da ilha da Madeira e na ilha de Santa Maria (Açores), com temperaturas do ar mais elevadas. O interior de Portugal continental pertence a um Domínio Temperado, de tipos Continental e Mediterrâneo, com subdomínios mais secos em relação ao litoral.

A metodologia de mês seco utilizada por Novais (2019), evidencia a importância da quantidade de água disponível no sistema solo-planta-atmosfera, um dos principais parâmetros do balanço hídrico climatológico, e utiliza a diferença da precipitação pluviométrica com a ETP, o que difere essa classificação climática de outras anteriormente utilizadas. Sendo assim, foram registrados os 4 subdomínios climáticos existentes relacionados a meses secos: úmido, semiúmido, semisseco e seco (esse último registrado somente no domínio climático Tropical Ameno do arquipélago da Madeira).

A caracterização e a descrição analítica das unidades climáticas, mostra a importância da divisão em hierarquias, e elimina o problema do aparecimento de climas iguais em locais diferentes do país e do globo. A escala zonal do clima, de influência astronômica, é apresentada pelas primeiras hierarquias, ou seja, Zonas Climáticas e Climats Zonais. A escala regional do clima é caracterizada pelos Domínios, Subdomínios e Tipos Climáticos, e a escala sub-regional pelos Subtipos Climáticos.

Sobre uma comparação com classificações climáticas utilizadas em Portugal, como a de Köppen (Verslype et al., 2016), podemos notar que a quantidade de unidades climáticas é bem superior, sendo que a metodologia de Novais consegue obter mais detalhamento, chegando até a escala sub-regional do clima. Conforme a Figura 13, a Classificação de Köppen fica restrita a Escala Regional.

Figura 13
Classificação Climática de Köppen para Portugal



Fonte: Verslype et al.(2016)

No que diz respeito à implementação da metodologia de Novais a modelagem cartográfica, essa representou um importante avanço para a pesquisa, na medida em que permitiu o processamento de um grande volume de dados em tempo reduzido. Além disso, permitiu a classificação climática na resolução espacial original dos dados (1km²), representando um ganho na perspectiva escalar da classificação. Assim, o geoprocessamento e a modelagem provam ser importantes aliados nos estudos do clima, subsidiando a manipulação e produção de dados de extrema importância ao entendimento das condições ambientais do espaço.

Agradecimentos

O autor principal agradece à Universidade Estadual de Goiás (Brasil), instituição a qual é docente efetivo e que lhe concedeu a licença para investigação de Pós-Doutoramento na Universidade do Porto. E também, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil), pelo aporte financeiro ao projeto de investigação científica sobre a classificação climática de Novais.

Informação Suplementar

Autores

Giuliano Tostes Novais

Curso de Geografia/Instituto Acadêmico de Educação e Licenciaturas/Campus Nordeste/ Universidade Estadual de Goiás, Formosa, Brasil

giuliano.novais@ueg.br

<https://orcid.org/0000-0003-0644-4326>

Lilian Alinde Machado

Instituto de Geociências/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

lilian.aline.machado@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7827-7582>

Helena Madureira

Departamento de Geografia/Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território/FLUP/Universidade do Porto, Porto, Portugal

hmadureira@letras.up.pt

<https://orcid.org/0000-0002-0047-6450>

Ana Monteiro

Departamento de Geografia/Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território/FLUP/Universidade do Porto, Porto, Portugal

anamt@letras.up.pt

<https://orcid.org/0000-0002-3392-2664>

Data de submissão: 2022-09-17

Data de aceitação: 2023-11-02

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Alcoforado, M. J., Alegria, M.F., Ramos-Pereira, A., & Sirgado, C. (2009). *Domínios Bioclimáticos em Portugal definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Emberger*. Centro de Estudos Geográficos. Núcleo Clima e Mudanças Ambientais. Universidade de Lisboa.
- Allocca, R.A., Oliveira, W.D., & Fialho, E.S. (2021a). Delimitação de domínios e subdomínios climáticos para o município de Ponte Nova, Minas Gerais. In *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica* (pp. 1512-1525). UFPB.
- Allocca, R.A., Moreira, J.S., Silva, M.A.S., Marinho, M.R., & Silva, M.W. (2021b). Proposta de delimitação de unidades climáticas para a região da Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista de Ciências Humanas*, 21(1)..
- Armond, N.B., & Sant'Anna Neto, J.L. (2016). A Climatologia dos Geógrafos e a produção científica sobre Classificação Climática: um balanço inicial. *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica*.
- Colli, A.R., & Novais, G.T. (2021). Os mesoclimas do Distrito Federal. *Anais do VIII Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás (Brasil)*.
- Dalgado, D. G. (1914). The climate of Portugal. *Sociedade de Geografia Bol. Lisboa* (33).
- Daveau, S. (1985). *Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e nebulosidade, contrastes térmicos*. Universidade de Lisboa.
- de Martonne, E. (1925). *Traité de géographie physique*. Armand Colin.
- Ferreira, D.B. (2005). *O ambiente climático*. In Medeiros, C. A (coord.), *Geografia de Portugal: o ambiente físico* (pp. 305-385). Círculo de Leitores.
- Gaussen, H.F.E. & Bagnouls, F.E. (1953). Saison Sèche et Indice Xérothermique.. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 88, 193-239.
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., & Kessler, M. (2021). Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *EnviDat*. <https://doi.org/10.16904/enviDat.228.v2.1>
- Lacerda, M.G.B. (2016). *Impacto da circulação atmosférica nas rampas de produção eólica em Portugal*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Lisboa.
- Martins, C.A.F.B. (2012). *A Barra da Laguna de Aveiro no Século XIX: Impactos da Ação Antrópica na Dinâmica Lagunar*. Universidade do Porto.
- Monteiro, A. (1988). La Regionalisation climatique portugaise par une analyse factorielle – essai methodologique. *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*.1, 49-57.
- Monteiro, A, Ferreira, C, & Madureira, H. (2005). *Atlas Agroclimático do Entre Douro e Minho* (Relatório do Projecto POCTI/GEO/14260/1998).
- Monteiro, C.A. (1962). Da necessidade de um caráter genético à classificação climática. *Revista Geográfica*, 31(57), 29-44.
- Monteiro, C.A. (1973). *A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo*. Instituto de Geografia - USP, São Paulo.
- Nimer, E. (1972). Ensaio de um novo método de classificação climática: contribuição à climatologia intertropical e subtropical, especialmente do Brasil. *Boletim de Geografia*, 31(277), 141-153.
- Novais, G.T. (2011). *Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra-MG* [Dissertação de Mestrado]. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia (Brasil).
- Novais, G.T. (2019). *Classificação climática aplicada ao Bioma Cerrado* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Uberlândia (Brasil).
- Novais, G.T. (2021a). A semiaridez do Pantanal Brasileiro: o clima no fundo da bacia hidrográfica do Alto Paraguai. In K. Faria & S.

- Trindade (orgs.), *Planejamento e desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas* (pp. 506-521). C&A Alfa Comunicação.
- Novais, G.T. (2021b). Mesoclimas do Município de Prata-MG (Brasil). *Revista Brasileira de Climatologia*, 28, 8–27. <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14337>
- Novais, G.T. (2021c). Unidades climáticas do município de Uberlândia (MG). *Revista de Ciências Humanas*, 21(1).
- Novais, G.T. (2022). O clima do Triângulo Mineiro, segundo a Classificação Climática de Novais. *Jornal das Geociências do Triângulo Mineiro (UFU)*, 3-7..
- Novais, G.T. (2020). Classificação climática aplicada ao estado de Goiás e ao Distrito Federal, Brasil. *Boletim Goiano de Geografia*, 40(1), 1–29. <https://doi.org/10.5216/bgg.v40.62297>
- Novais, G.T. (2023). *Climas do Brasil: classificação climática e aplicações*. Totalbooks.
- Novais, G.T., Brito, J.L.S., & Sanches, F.O. (2018). Unidades climáticas do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba-MG. *Revista Brasileira de Climatologia*, 23, 223-243.. <https://doi.org/10.5380/abclima.v23i0.58520>
- Novais, G.T., & Galvani, E. (2022). Uma tipologia de classificação climática aplicada ao estado de São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo*, 42. <https://doi.org/10.11606/elSSN.2236-2878.rdg.2022.184630>
- Novais, G.T., & Machado, L.A. (2023). Os climas do Brasil: segundo a classificação climática de Novais. *Revista Brasileira de Climatologia*, 32(19), 1–39. <https://doi.org/10.55761/abclima.v32i19.16163>
- Novais, G.T., & Pimenta, J.S. (2021). Unidades climáticas do município de Formosa (GO): climas zonais, domínios, tipos e subtipos climáticos. In *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica* (pp. 1228-1241). UFPB.
- Oliveira, W.D., & Allocca, R.A. (2021). Classificação climática de Serra-ES. In *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica* (pp. 1699-15713). UFPB.
- Papadakis, J. (1960). *Geografia Agrícola Mundial*. Imprensa Hispano - Americana.
- Pereira, D.I., Pereira, P.J.C, Santos, L.J.C., & da Silva, J.M.F. (2014). Unidades geomorfológicas de Portugal Continental. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 15(4). <https://doi.org/10.20502/rbg.v15i4.549>
- Pimenta, J.S., & Novais, G.T. (2021). Sugestões de meso-topoclimas para o município de Formosa (GO): aplicação da menor hierarquia da classificação climática de Novais. In *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica* (pp. 1243-1255). UFPB.
- Ribeiro, O., & Lautensach, H. (1988). O Ritmo climático e a Paisagem. In O. Ribeiro, H. Lautensach & S. Daveau, *Geografia de Portugal* (Vol. 2). Edições João Sá da Costa.
- Roekaerts, M. (2002). *The biogeographical regions map of Europe: Basic principles of its creation and overview of its development*. European Topic Centre Nature Protection and Biodiversity.
- Silva, M.S. (2022). *Análise do mapeamento das unidades climáticas no Maciço da Pedra Branca – Rio de Janeiro-RJ* [Tese de Doutorado]. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
- Strahler, A. N. *Geografia Física*. Barcelona: Ed. Omega, 1989.
- Talaia, M.A.R., & Fernandes, R. (2009). Diagnóstico de Vento de uma Região Usando uma Carta Meteorológica de Superfície, *Anais do Congresso Internacional e V Encontro Nacional de Riscos*..
- Thornthwaite, C.W & Mather, J.R. (1955). *The water balance*. Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology.
- Verslype, N.I., de Souza, R.M., Machado, J., Martins, F.M.G., Fernandez, H.M., & Rodriguez, J.I (2016). Sustainable agriculture in temporary and permanent crops in Portugal. *Revista Geama*, 2(3).
- Willmott, C.J, Rowe, C.M, & Mintz, Y. (1985). Climatology of the terrestrial seasonal water cycle. *Journal of Climatology*, 5, 589-606.

Análise do Potencial de Uso Conservacionista nos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis – RS e sua relação com o uso e cobertura da terra e a estrutura fundiária

Analysis of the Conservationist Use Potential in the municipalities of Manoel Viana and São Francisco de Assis - RS and its relationship with land use and cover and land structure

Dieison Morozoli da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Sidnei Luís Bohn Gass
Universidade Federal do Pampa, Itaqui, Brasil

Dalvana Lopes Ribeiro
Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil



RESUMO

Objetivo da Investigação: Caracterização do Potencial de Uso Conservacionista dos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis, RS, Brasil.

Metodologia: Dados de pedologia, litologia e declividades foram ranqueados através da Análise Hierárquica de Processos. Posteriormente, seus valores foram ponderados através do cálculo do Potencial de Uso Conservacionista (PUC), o qual foi realizado no ambiente SIG QGIS. O mapa resultante foi comparado ao uso e cobertura da terra em 1985 e 2020 e também à estrutura fundiária da área de estudo.

Resultados: O mapeamento resultante demonstrou que predominam na área de estudo os PUCs médio e alto, além da ocorrência em menor intensidade de locais com o índice muito baixo, baixo ou muito alto. A estrutura fundiária se mostrou distribuída principalmente em locais com PUC médio ou alto, além da ligeira detecção de minifúndios em PUC muito baixo e grandes propriedades em PUC muito alto. Com relação ao uso e cobertura da terra, se destacou o crescimento de formações florestais em PUCs baixo e médio, enquanto ocorreu o avanço do cultivo de soja e pastagens em todos PUC.

Originalidade/Valor: O trabalho permite a representação e análise quantitativa do Potencial de Uso Conservacionista, através da utilização de dados gratuitos e acessíveis, com metodologia que pode ser aplicada em diferentes cenários, sendo possível inclusive a inclusão de novas variáveis.

Palavras-chave: Preservação; soja; AHP; SIG.

ABSTRACT

Research Purpose: Characterization of the Conservation Use Potential of the municipalities of Manoel Viana and São Francisco de Assis, RS, Brazil.

Methodology: Pedology, lithology and slope data were ranked using Hierarchical Process Analysis. Subsequently, their values were weighted through the calculation of the Conservation Use Potential (CUP), which was carried out in the GIS QGIS environment. The resulting map was compared to land use and coverage in 1985 and 2020 and also to the land structure of the study area.

Findings: The resulting mapping demonstrated that medium and high CUPs predominate in the study area, in addition to the occurrence in lesser intensity of places with very low, low or very high index. The land structure was distributed mainly in places with medium or high CUP, in addition to the slight detection of smallholdings in very low CUP and large properties in very high CUP. In relation to land use and coverage, the growth of forest formations in low and medium CUPs stood out, while there was an increase in soybean cultivation and pastures in all CUPs.

Originality/Value: The work allows the representation and quantitative analysis of the Potential for Conservationist Use, through the use of free and accessible data, with a methodology that can be applied in different scenarios, and it is even possible to include new variables.

Keywords: Preservation; soy; AHP; SIG.

Como citar: da Silva, D. M., Gass, S. L., Ribeiro, D. L. (2023). Análise do Potencial de Uso Conservacionista nos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis – RS e sua relação com o uso e cobertura da terra e a estrutura fundiária. *GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 26, 54-77, DOI: <https://doi.org/10.17127/got/2023.26.003>

1. Introdução

Em um país com forte participação do setor primário na economia, como o Brasil, o uso da terra é recurso essencial para a realização de diversas atividades econômicas. Entretanto, cada vez mais têm sido necessários cuidados para a utilização responsável dos recursos naturais, inclusive o solo. Posta a relevâncias dos solos para as atividades antrópicas e a necessidade de seu uso consciente, é pertinente a adoção de práticas responsáveis na sua utilização. Neste contexto, índices como o Potencial de Uso Conservacionista (PUC) tem emergido.

O PUC, já caracterizado em trabalhos como o de Costa et al. (2017), que se refere à suscetibilidade de um solo a oferecer condições favoráveis ao uso, se apresenta como uma possibilidade integradora de informações, capaz de orientar de forma consistente o planejamento e execução de atividades de produção.

O PUC pondera variáveis como o tipo de solo, a litologia e a declividade para estabelecer um índice de potencialidade de utilização que mantenha a conservação do solo. Ao considerar essas variáveis, também pode indicar a suscetibilidade dos solos para o aproveitamento agrícola.

O solo como objeto de estudo permite diversas interpretações. Conforme Jenny (1941) o solo é um corpo natural composto de horizontes (ou camadas), geralmente não são consolidados, variam conforme as suas propriedades físicas e químicas, além das características biológicas. Assumida a forte presença do solo em atividades antrópicas, tornou-se necessário a sua compreensão. Com base em sua distribuição de horizontes, profundidades, composição química e condições de coesão, podem ser classificados em diferentes tipos. A partir disso surgiram sistemas de classificação dos solos, dos quais é possível destacar o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Santos et al., 2018), que dentre outras características, fornece uma base para o planejamento e tomada de decisões, principalmente no âmbito agrário.

Os municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis, localizados no sudoeste rio-grandense, tem a sua economia fortemente relacionada com a produção agropecuária. Esse cenário torna relevante o conhecimento do PUC dos solos existentes dentro de seus territórios, seja para o conhecimento dos fatores que explicam a forma de organização das atividades agropecuárias praticadas quanto para o reconhecimento de locais que podem ser explorados (ou conservados) de forma otimizada.

Considerada a importância do Potencial de Uso Conservacionista para os processos de desenvolvimento regional, este trabalho objetivou a caracterização do PUC dos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis.

2. Conceitos-chave

Para o presente trabalho foi considerado o primeiro nível taxonômico dos solos brasileiros, a “ordem” que, conforme Santos et al. (2018) são: espodossolo, organossolo, neossolo, gleissolo, plintossolo, planossolo,

cambissolo, vertissolo, argissolo, chernossolo, luvisolo, latossolo e nitossolo.

Também foram consideradas as litologias, que, de acordo com Schirmer (2019), são agregados naturais multigranulares, formados por um ou mais minerais. Ademais, “dependendo do tipo de minerais disponíveis na rocha ela pode ser mais ou menos resistente ao intemperismo e assim formar solo. Além disso, as características da rocha podem dar origem a solos mais férteis ou menos férteis” (Schirmer, 2019, p. 81). Um estudo sobre a influência da litologia no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, Brasil, identificou “uma influência da litologia sobre a distribuição das diferentes fitofisionomias e dos usos do solo” (Lamounier et al., 2010, p. 152).

Com relação às declividades, também presentes na determinação do PUC, essa é um elemento decisivo para o aproveitamento do solo, principalmente no que concerne a maquinário utilizado, identificação de áreas adequadas para cada tipo de plantio, bem como delimitação de áreas de proteção ambiental. Locais com altas declividades podem sofrer maiores impactos ao serem modificados pela ação humana, como o desmatamento, resultando em processos erosivos. De fato, Hadlich (2006) destaca que a declividade é condicionante para os processos erosivos.

As classes de relevo, agrupadas segundo os seus valores de declividade, são categorizações que consideram a inclinação do terreno. No enfoque do uso da terra, “as distinções são empregadas para prover informação sobre a praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, principalmente os mecanizados, e facilitar inferências sobre suscetibilidade dos solos à erosão” (Santos et al., 2018, p. 294).

O PUC vem ganhando espaço na identificação das possibilidades de uso da terra. Costa et al. (2017) determinaram o índice para o estado de Minas Gerais. A metodologia também é aplicada ao contexto das bacias hidrográficas. Costa et al. (2019) determinaram o PUC da bacia hidrográfica do rio Gualaxo do Norte – Minas Gerais, Brasil. Nas obras ressaltadas, o PUC abarca a ponderação de variáveis, que são comparadas entre si. Os elementos são classificados em uma escala que vai de 1 a 5, com 1 para os valores de menor contribuição e 5 para os valores mais favoráveis. Em associação, os solos com condições mais adversas ao uso conservacionista recebem notas mais baixas, enquanto aqueles mais suscetíveis a bons resultados, têm a si atribuídos os maiores escores. Da mesma forma, é realizada a alocação de notas para as demais variáveis.

Uma vez concluída a atribuição de notas, é feito o cálculo do PUC. Nessa etapa também é necessário atribuir o peso que cada variável (solo, litologia, declividade) tem sobre os resultados obtidos. A atribuição de notas, bem como a identificação do peso de cada variável é predominantemente realizada através da utilização da Análise Hierárquica de Processos.

A discussão acerca da Análise Hierárquica de Processos (AHP) neste trabalho tomou como referência os pressupostos de Saaty (1977; 2016). A AHP se trata de uma análise multicritério que pode ser utilizada para a tomada de decisões. Saaty (2016) relata que a tomada de decisão é parte da vida cotidiana, de forma que as pessoas podem fazê-la com base em suas experiências individuais ou mesmo coletivas. Além disso, o

autor também aponta que a mente humana é tida como um “instrumento de medição” não muito confiável devido à complexidade e subjetividade do pensamento, apesar da contrapartida de que as escalas numéricas utilizadas são de alguma forma subjetivas.

A AHP é uma comparação “par a par” composta por critérios e fatores. Os critérios consistem nas diferentes variáveis (ex: pedologia, litologia), enquanto os fatores se tratam das diferentes nuances ou classes de cada uma das variáveis (latossolo, argissolo). O papel central da AHP é comparar critérios e fatores entre si, de modo que a intensidade da prevalência de um elemento sobre outro, para a obtenção de um determinado resultado, é expressa através de uma nota, sendo obtido no final do processo um ranqueamento.

A atribuição de notas deve atribuir pontuações conforme a relação de prevalência de um elemento sobre o outro, sendo: 1 para contribuições iguais ao objetivo; 3 quando a experiência e julgamento favoreçam ligeiramente uma atividade sobre a outra; 5 quando a experiência e julgamento favorecem fortemente uma atividade sobre a outra; 7 para casos em que uma atividade é favorecida fortemente sobre a outra, sendo a sua predominância é demonstrada na prática; e 9 para quando a evidência a favor de uma atividade sobre a outra é da mais alta ordem possível de afirmação, de acordo com Saaty (2016).

As comparações devem ser estruturadas, conforme Saaty (2016), em uma matriz, na qual cada célula corresponde a uma comparação. A diagonal principal será composta pelo cruzamento de um elemento com ele mesmo, então deverão ter igual importância, tornando a diagonal principal composta unicamente pelo coeficiente. Além disso, um elemento A_{ij}^1 de valor x deve ter como recíproco que o elemento A_{ji} seja uma relação de $1/x$. A matriz de comparação deve ser normalizada, a fim de se obter o seu autovetor. Uma vez obtido o autovetor, é feita a multiplicação da matriz pelo autovetor, o que fornece o vetor de prioridades. Por fim, é calculada a razão de consistência (RC). Se o valor de RC for menor ou igual a 0,1 a matriz de prioridades é consistente.

Posto que a determinação do PUC objetiva a determinação da distribuição espacial desse índice sobre uma determinada porção de solo, é válido empregar técnicas de geoprocessamento na execução de estudos dessa natureza. Conforme IBGE (2019), geoprocessamento se refere a todas as tecnologias que permitem a aquisição, armazenamento, manutenção, interpretação e análise de dados georreferenciados, integrando informações de diversas fontes, como GNSS, sensoriamento remoto, topografia, cartografia digital, entre outros.

Das diversas ferramentas de geoprocessamento disponíveis hodiernamente, merece destaque o QGIS (QGIS, 2021). Disponibilizado de forma gratuita, permite a visualização, edição, processamento e representação de fenômenos diversos que sejam georreferenciados. Além disso, conta com suporte a arquivos de formatos vetoriais e matriciais (raster) de diferentes extensões, permitindo a execução de

¹ A notação A_{ij} representa cada um dos elementos de uma matriz, cuja posição é dada por i se referindo à linha em que o elemento (número) se encontra e j se referindo à coluna.

praticamente todos os procedimentos de geoprocessamento.

Somada às vantagens do QGIS está a disponibilidade de dados gratuitos sobre os solos brasileiros (IBGE, 2021), dados de geodiversidade (Viero, 2010) e até mesmo dados acerca do relevo (Valeriano, 2005).

Também merecem destaque os dados de uso e cobertura da terra com abrangência histórica de 1985 até os dias atuais, disponibilizados pelo projeto MapBiomas (Mapbiomas, 2021). Com relação a estrutura fundiária, é possível a obtenção dos dados declarados no Cadastro Ambiental Rural (CAR, 2021).

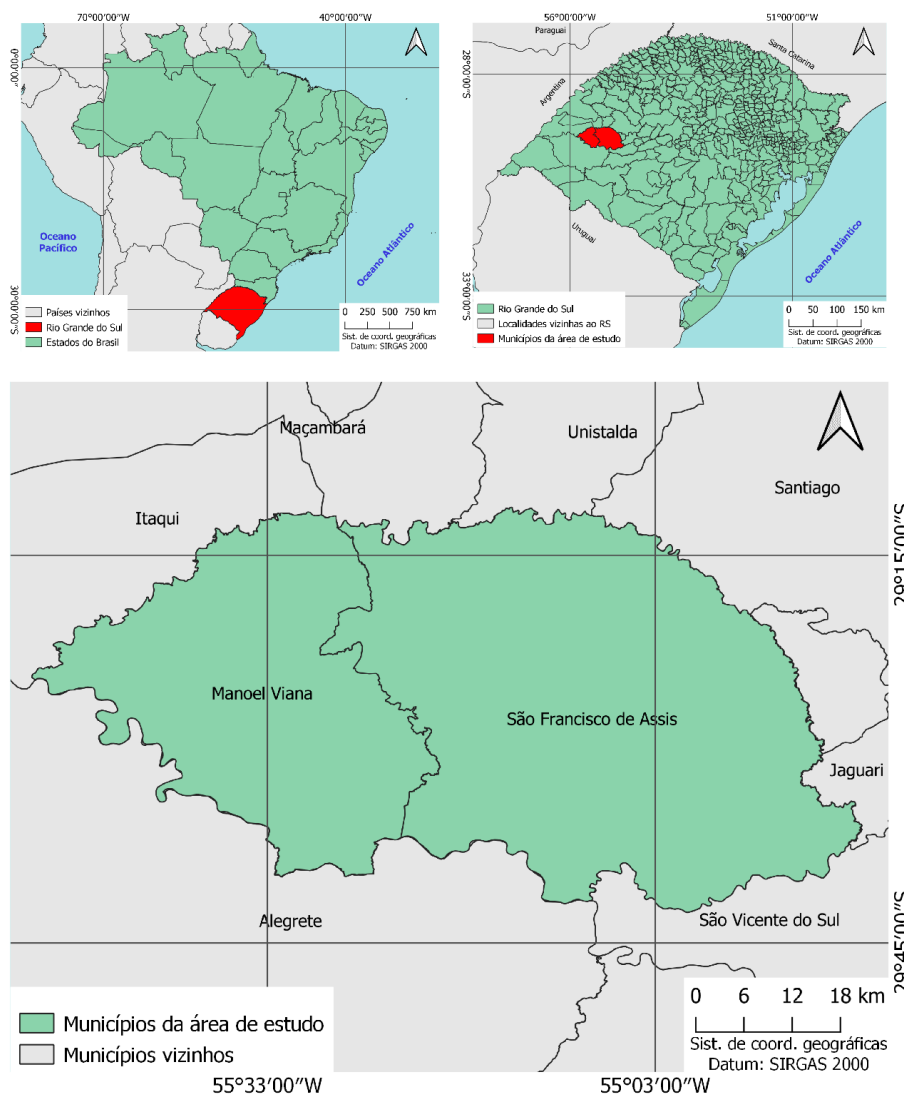
Ao se integrar informações e procedimentos no ambiente do QGIS, se torna possível então a aplicação de equações, desde as mais simples até as mais complexas, através das calculadoras do software. Por conseguinte, também é possível executar a AHP, sendo obtidos resultados espacializados (ou não), conforme as demandas do usuário.

3. Procedimentos metodológicos

3.1. Área de estudo

Foi definida como área de estudo a extensão territorial dos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis, localizados na região sudoeste rio-grandense, conforme demonstrado pela figura 1.

Figura 1
Localização da área de estudo



Fonte: diagramado pelos autores a partir de dados de IBGE (2021).

O município de Manoel Viana, teve a sua emancipação político-administrativa em 20 de março de 1992, conforme (IBGE, 2017a). Para Okido (2016), Manoel Viana possui relevo suavizado de planícies, coxilhas, além de fazer parte do bioma Pampa. As principais culturas cultivadas são a soja e o trigo, principalmente na forma de lavoura temporária.

São Francisco de Assis, alcançou o seu status de município em 1938, conforme dados de (IBGE, 2017b). Assim como Manoel Viana, São Francisco de Assis integra o bioma Pampa, além da presença de fragmentos de Mata Atlântica em seu território. Possui igualmente um relevo suavizado de planície e formações de coxilha. Tal como Manoel Viana, também possui considerável extensão territorial dedicada ao cultivo de soja e trigo. Além de soja e trigo, Okido (2016) também ressalta a produção de arroz e milho, na forma de lavoura temporária, presentes na dinâmica produtiva municipal desde meados de 1920.

Diante do exposto, é notória a conexão da economia local com a produção e, portanto, é importante considerar a sua relação com o setor primário de produção ao se ponderar as suas economias e o desenvolvimento.

3.2. Aquisição e organização de dados

Inicialmente se procedeu à aquisição de fontes de dados. Os dados vetoriais de solos foram obtidos através do portal de downloads do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), sendo escolhido o recorte territorial do Rio Grande do Sul e a malha municipal de 2020 para o mesmo estado. Os dados de litologia foram extraídos do Mapa de Geodiversidade do Rio Grande do Sul (CPRM, 2020). Também foram obtidos os dados de declividade a partir do site Topodata (VALERIANO, 2005).

O processamento de dados foi realizado através do software de geoprocessamento QGIS (QGIS, 2021), em sua versão 3.10.3 (A Coruña). A partir da fonte de dados correspondente à malha municipal, foram individualizados os municípios da área de estudo, que foram exportados no formato shapefile para posterior utilização. Em posse dos limites da área de estudo, os dados de solos, litologia e declividades, foram recortados para os limites da área de interesse.

3.3. Organização dos dados

Após a extração dos dados de interesse, se procedeu à identificação dos valores detectados para cada atributo das feições obtidas. Para o arquivo vetorial de solos foram considerados os dados contidos na coluna de atributo ordem. Para o arquivo vetorial de litologia foram observados os valores existentes da coluna litotipo. Com relação ao arquivo raster de declividades, foi considerado o número digital dos pixels da imagem.

Posteriormente à identificação da ordem de solos, da litologia e das declividades encontrados na área de estudo, se deu início à preparação dos valores para o cálculo do PUC. Considerada a metodologia descrita por Costa et al (2017) e a ordem de atribuição de pesos recomendada por Saaty (2016), ficaram estabelecidos, conforme a ordem pedológica, os dados apresentados na tabela 1. Por sua vez, com relação à litologia, ficaram estabelecidos os valores da tabela 2. Já para os dados de declividades, que são do formato raster, foi definido que os digital numbers (DN) do pixel teriam os seus valores conforme descrito na tabela 3.

Tabela 1

Notas atribuídas às ordens de solo encontradas na área de estudo

Ordem	Nota atribuída
Dunas	1
Neossolo	1,5
Gleissolo	1,9
Plintossolo	2
Planossolo	3
Argissolo	4
Latossolo	4,5
Nitossolo	5

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2017).

Tabela 2

Notas atribuídas à litologia na área de estudo

Litologia	Nota atribuída
Areia	1
Arenito	1,1
Arenito fino, quartzo arenito	1,1
Arenito, conglomerado	1,1
Basalto	3,1
Basalto, Latito	3,1
Riodacito, Quartzo, Latito	1

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2017) e Gass et al. (2019).

Tabela 3

Notas atribuídas às declividades detectadas na área de estudo.

Declividade	DN	Nota atribuída
0% a 3%	1	5
3% a 8%	2	4
8% a 20%	3	3
20% a 45%	4	2
> 45%	5	1

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2017).

A atribuição dos pesos se deu através do QGIS. Para os dados vetoriais, foi utilizada a calculadora de campos da tabela de atributos. Conforme o valor disponível na coluna ordem, foi feita a atribuição de notas, através de uma expressão condicional. Da mesma forma, se procedeu com a associação de valores nas tabelas de atributos no arquivo de litologias. Os dados de declividades tiveram as suas notas atribuídas com o uso da calculadora raster do QGIS e foi obtido um novo arquivo raster, com valores associados conforme descrito na tabela 3.

3.4. Cálculo do Potencial de Uso Conservacionista

Em posse dos dados, foi feita a conversão dos dados vetoriais para o formato raster, com o intuito de transformar todas as entradas da equação do PUC em um tipo de dado em comum. Foi definido que todos

os rasters possuiriam resolução espacial de 30 metros, ou seja, cada pixel correspondente a 30 metros no terreno. Tal procedimento foi adotado para tornar padrão o tamanho das células nos rasters, visto que os dados de declividade possuem a resolução espacial de 30 metros. Realizada a rasterização dos dados, esses tiveram o seu sistema de coordenadas definido para a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) associada ao fuso 21S, e ao sistema de referência SIRGAS2000, que pode ser identificado internacionalmente pelo código EPSG:31981.

A obtenção dos conjuntos de dados com notas atribuídas compõe parte da equação do PUC, porém é necessário definir a contribuição (peso) de cada variável. A atribuição de pesos contou com a observação dos valores identificados por Costa et al. (2017), bem como com a consideração da bibliografia consultada. Além disso, também foi entrevistado um professor de Ciência do Solo, da Unipampa Itaqui para a obtenção de recomendações acerca dos valores atribuídos à relevância de cada variável.

Em posse do peso de cada variável, foi calculada a matriz de prioridades das variáveis, tal como na metodologia descrita por Saaty (2016), executada em planilha eletrônica. Como recomendado por Saaty (2016), o índice de consistência resultante deve ser menor ou igual a 0,1. Uma vez que os valores atribuídos resultaram em um índice de consistência igual a 0,094, foram considerados válidos os valores atribuídos às variáveis. Após a obtenção de prioridades estatisticamente consistentes, tais valores foram definidos como prioridades compostas, a serem utilizadas no cálculo do PUC.

É importante reforçar que, para o cálculo do PUC, foram considerados a nota de cada elemento de uma variável e o peso da variável (prioridade), multiplicados entre si, ou seja, as notas dos diferentes tipos de solo multiplicadas pelo valor de prioridade da variável solo. De forma análoga, também foi feito esse procedimento para a litologia e as declividades.

Uma vez obtidos os dados e as devidas notas associadas, no sistema de coordenadas métricas, além da obtenção das prioridades compostas, foi calculado o PUC, mediante utilização da calculadora raster do QGIS, sendo adotada a equação proposta no trabalho Gass et al. (2019), detalhada na figura 2.

Figura 2

Fórmula do PUC

$$P.U.C = \Sigma (S_i * P + L_i * P + D_i * P)$$

Sendo:

P.U.C = Potencial de uso conservacionista;

S_i = Solo da classe “i”;

L_i = Litologia da classe “i”;

D_i = Declividade da classe “i”;

P = Prioridade composta da variável.

P_{solos}= 0,360; P_{litologia}= 0,128; e P_{declividade}= 0,512.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Consideradas as diversas possibilidades de valores resultantes das combinações entre as variáveis, os dados do raster resultante foram reclassificados em intervalos numéricos, com distribuição calculada automaticamente pelo QGIS e condizentes com Gass et al. (2019), conforme tabela 4.

Tabela 4

Classes dos valores de PUC obtidos.

Classe do PUC	Intervalo
Muito baixo	Até 1,80
Baixo	de 1,80 a 2,60
Néδιο	de 2,61 a 3,40
Alto	de 3,41 a 4,20
Muito alto	acima de 4,20

Fonte: Adaptado de Gass et al. (2019).

3.5. Identificação do uso e cobertura da terra por classe de PUC

Para identificar o uso e cobertura da terra em cada classe PUC obtida anteriormente se procedeu com a poligonização do raster reclassificado. Assim, foram obtidos polígonos equivalentes aos cinco intervalos de PUC. Esses polígonos constituíram a máscara de recorte aplicada sobre os rasters de uso da terra para os anos de 1985 e 2020, oriundos da sexta coleção do MapBiomias (Mapbiomas, 2021). Em termos do QGIS, foi realizado um recorte de raster pelo método da camada máscara, sendo o raster recortado a imagem do uso e cobertura da terra e a o polígono dos PUC a máscara delimitadora.

Uma vez individualizados os usos da terra para cada intervalo PUC, deu-se início ao processo de cálculo de áreas. A cada camada raster foi aplicada o algoritmo “Reporta camada raster de valor único”, que reúne todos os valores semelhantes em uma imagem e calcula a área ocupada para cada um desses valores. Com

isso, foi estruturada uma planilha contendo a área ocupada pelos diferentes usos da terra em cada faixa do potencial, objetivando-se tornar possível observar a distribuição quantitativa de cada elemento.

A tabulação dos dados de 1985 e 2020 também permitiu calcular a variação absoluta e relativa da área ocupada pelos diferentes usos e coberturas da terra em cada uma das faixas do PUC.

3.6. Comparação do PUC com a estrutura fundiária

A caracterização da estrutura fundiária dos municípios foi feita a partir da consulta ao portal de downloads do Cadastro Ambiental Rural – CAR (CAR, 2021). Em posse dos arquivos vetoriais de ambos os municípios, foi feito o cálculo de área para cada um dos polígonos representantes das propriedades rurais, a fim de classificá-las conforme as suas dimensões.

Para a definição do tamanho das propriedades foram utilizados os parâmetros da Lei Nº 8629/1993 (Brasil, 1993), sendo estes: minifúndio (inferior a 1 módulo fiscal²), pequena propriedade (1 a 4 módulos fiscais), média propriedade (4 a 15 módulos fiscais) e grande propriedade (mais de 15 módulos fiscais). Conforme INCRA (2013), em documento informativo sobre o tamanho do módulo fiscal em cada município brasileiro, tanto Manoel Viana quanto São Francisco de Assis possuem um módulo fiscal correspondente a uma área de 35 hectares. Com base nos valores da área calculados e observada a classificação da lei, foi feita a atribuição do tipo de propriedade a cada polígono do arquivo vetorial da estrutura fundiária. O arquivo vetorial com módulos fiscais quantificados foi individualizado em quatro arquivos, cada um contendo um conjunto de propriedades de igual classificação – minifúndio, pequena, média e grande propriedade.

A seguir foi feito o recorte da imagem do PUC reclassificado, desta vez para cada conjunto de propriedades, agrupadas conforme a sua quantidade de módulos fiscais.

De forma semelhante ao realizado para o cálculo do uso e cobertura da terra por PUC, também foi feito o cálculo da área ocupada por cada faixa do potencial dentro das propriedades. Sobre cada arquivo raster resultante, correspondendo cada um ao recorte territorial referente à propriedades da mesma classificação segundo os seus módulos fiscais, foi feito e aplicado o algoritmo “Reporta camada de valores únicos”. Os valores obtidos foram tabulados, o que tornou possível visualizar de forma quantitativa a predominância de cada PUC conforme o tamanho da propriedade.

² Módulo fiscal, de acordo com a Embrapa (s/d), é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, para cada município, levando-se em conta: (a) o tipo de exploração predominante no município; (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; e, (d) o conceito de "propriedade familiar". A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade. O valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares e expressa a área mínima necessária para que uma unidade produtiva seja economicamente viável.

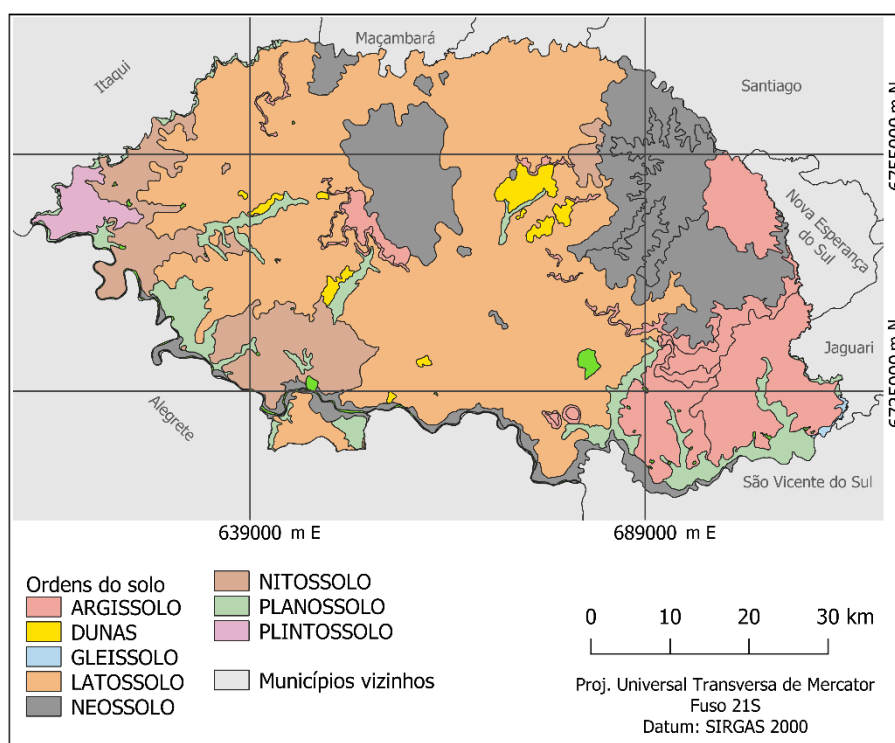
4. Resultados e discussão

Na área de estudo foram identificadas sete ordens de solo, conforme a figura 3, sendo estas: argissolo, gleissolo, latossolo, neossolo, nitossolo, planossolo e plintossolo. Notadamente, predomina a classe latossolo. Conforme Santos et al., (2018), os latossolos possuem boas profundidades, tem fertilidade facilmente corrigida, baixa ocorrência de pedras e contam com boa drenagem. Considerada isoladamente essa variável, já é possível esperar que parte considerável da área de estudo possua boa aptidão para a realização de atividades agropecuárias. Além de latossolos, também é possível observar a ocorrência moderada de nitossolos, que são solos profundos e bem drenados. Essas características podem propiciar um cultivo que necessite de menores intervenções para o bom aproveitamento da terra.

Merece ênfase a porção leste da área de estudo, na qual predomina a ocorrência de argissolo e neossolo. De acordo com Santos et al (2018), argissolos tem reduzida capacidade de retenção de nutrientes, ocorrem em terrenos declivosos e apresentam suscetibilidade à erosão. Já os neossolos ocorrem em áreas de maior declividade, com eventual presença de pedras.

Em tempo, se reforça a importância das demais variáveis, bem como o tratamento das características do solo através de processos físicos e químicos, conforme seja pertinente para cada caso.

Figura 3
Ocorrência das ordens de solo na área de estudo.



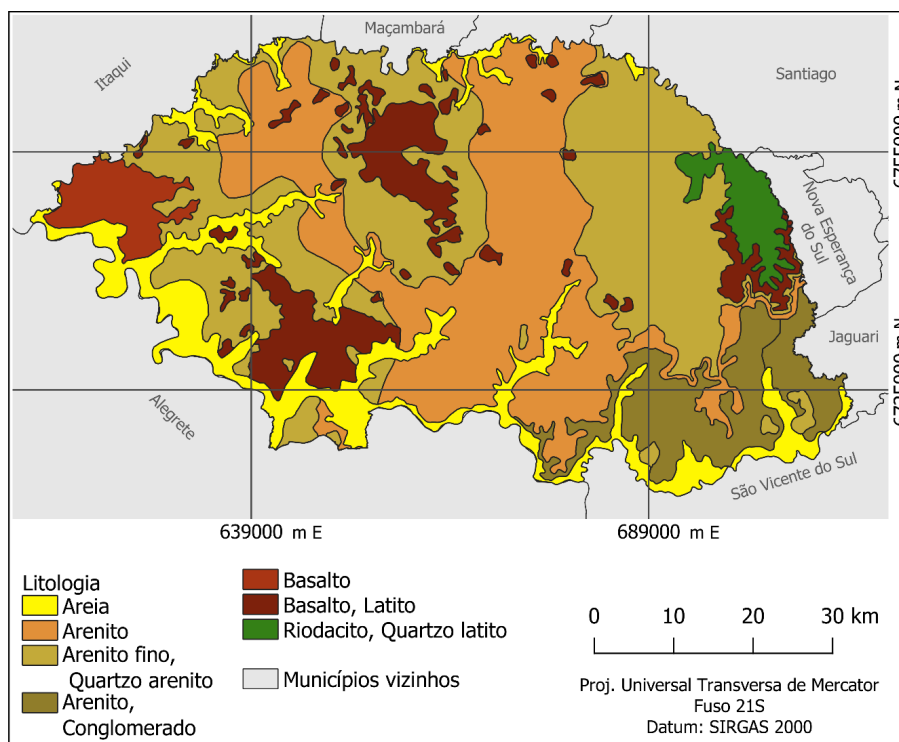
Fonte: diagramado pelos autores a partir de dados de IBGE (2021).

Conforme Costa et al. (2017, p. 120) a litologia se refere aos tipos de rochas presentes no solo, o seu potencial de fornecimento de nutrientes e a suscetibilidade a processos de intemperismo. Com relação à litologia, apresentada na figura 4, foi observada considerável predominância de arenito, arenito fino ou quartzo arenito. A ocorrência se dá de forma expressiva sobre a área de estudo. Devido a isso, é possível considerar que a litologia não causa grandes alterações no PUC, visto que a sua contribuição é praticamente a mesma. De fato, as litologias mencionadas tem nota igual a 1 ou 1,1.

Em alguns locais é possível observar a presença de basalto, ou basalto e latito. Essas litologias já recebem notas 3,1, com melhor contribuição mineralógica natural para as atividades agropecuárias a serem desenvolvidas. É relevante frisar que são mencionadas apenas as características naturais, sendo possível a ressalva da possibilidade de correções nas condições encontradas em cada solo. Além disso, também é necessário ponderar que o mapeamento utilizado se encontra na escala 1:250.000, podendo ocorrer generalizações com relação ao cenário real.

A declividade, representada na figura 5, que é a variável com maior prioridade relativa, se apresentou em nuances predominantemente menos intensas no oeste da área de estudo. As classes de declividade estão associadas às formas de relevo e também podem ser encontradas no trabalho de Costa et al (2017, p. 124). Nessa região, ocorre a presença pontual de declividades entre 0% e 3%, acompanhadas de abundantes áreas de declividades entre 3% e 8%. No centro da área estudada foram detectados pequenos aglomerados de declividades até 3%. Uma ligeira consulta visual à figura 5 permite identificar que essas dizem respeito à drenagem hídrica, ou seja, são cursos de água. Também estão presentes, de forma mais expressiva, declividades de 3% (suave ondulada) até 20% (ondulada). Pontualmente, ocorrem declividades até 45% (forte ondulada).

Figura 4
Ocorrência de litologias na área de estudo.



Fonte: diagramado pelos autores a partir de dados de IBGE (2021).

Mais a leste, ocorrem declividades que partem de 20%, chegando a valores maiores que 45%. Essas áreas, devido a intensidade de declividade, podem apresentar maior suscetibilidade a processos erosivos.

É válido observar as figuras 3 e 5 em conjunto, sendo claramente identificável que a ocorrência de nitossolos coincide com as áreas de maior declividade. A combinação de solos com condições menos favoráveis à utilização agrícola, bem como a presença de maiores declividades, pode se configurar em áreas que demandam maiores correções, bem como representar maior fragilidade, e portanto, possuem um PUC menor.

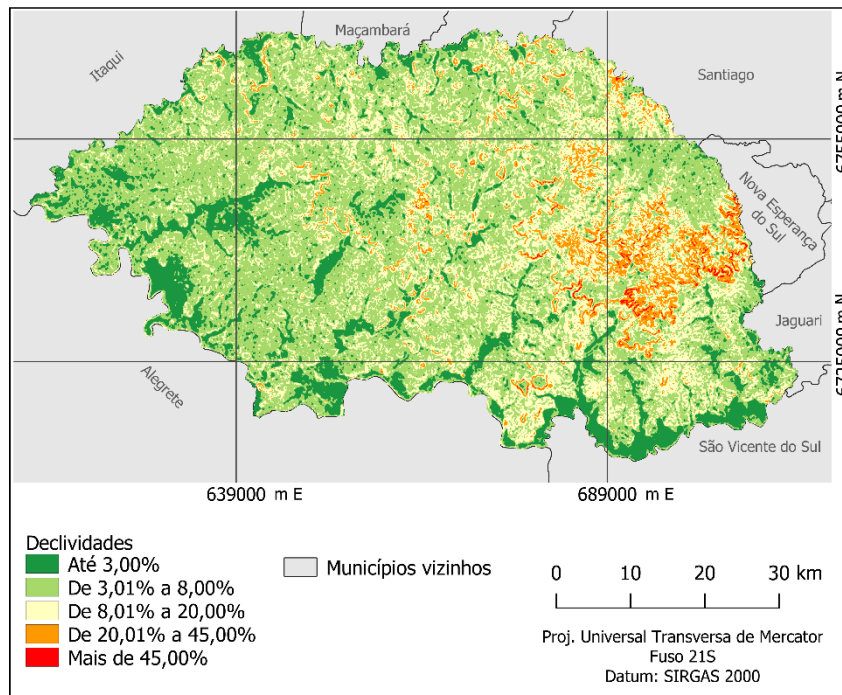
A combinação das três camadas de informação, através do cálculo do PUC, resultou no mapa que pode ser visualizado na figura 6. A leitura do mapa deve ser feita considerando-se que os valores estão agrupados em intervalos, ocorrendo em cada faixa valores diversos que sejam pertencentes a esse mesmo intervalo.

A configuração espacial do PUC, assim como é notório nas classes de solo e nas declividades, se manifesta com condições mais favoráveis na secção oeste da área de estudo. Considerando que a litologia possui a prioridade composta de menor intensidade, é coerente que declividades e classes do solo tenham maior influência sobre a conformação do PUC.

Na área central do mapa da figura 6 ganham espaço valores de PUC intermediários, visto que, apesar da homogeneidade dos latossolos, ocorrem declividades mais intensas que aquelas presentes no oeste. Acompanhando esse comportamento, é possível observar que algumas declividades de baixa intensidade

elevam os valores PUC, que seguem seu traçado.

Figura 5
Ocorrência de declividades na área de estudo.

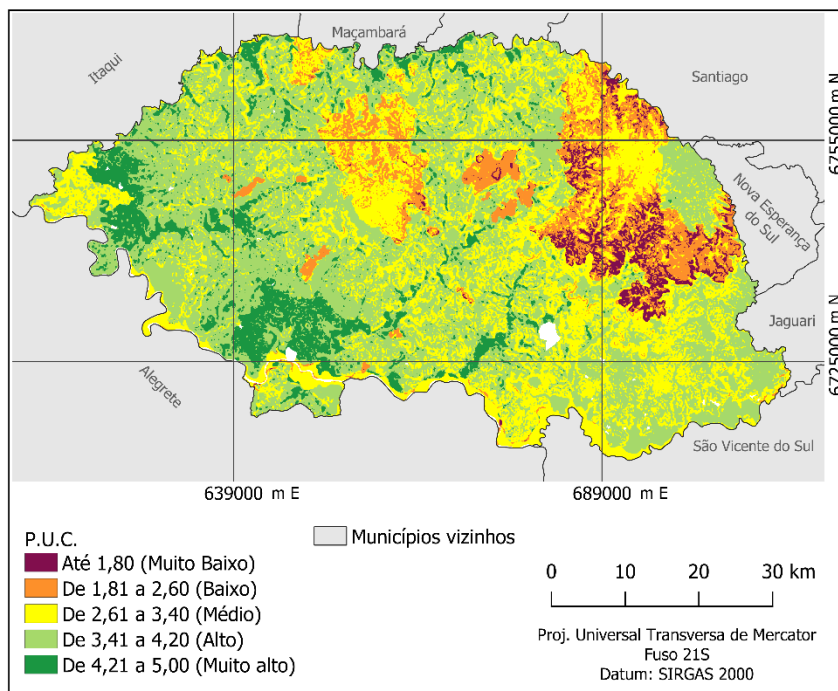


Fonte: diagramado pelos autores a partir de dados de IBGE (2021).

Ao leste ocorrem os valores de PUC com menor intensidade, com valores baixos ou muito baixos. Novamente, merece destaque a presença de neossolos, que oferecem um ambiente menos favorável ao uso conservacionista, devido à sua baixa espessura, eventual pedregosidade e incidência de declividades intensas.

Figura 6

Potencial de Uso Conservacionista em Manoel Viana e São Francisco de Assis.



Fonte: diagramado pelos autores a partir de dados de IBGE (2021).

Acerca da distribuição espacial dos valores do PUC, merecem destaques os aglomerados de valores, tanto aqueles com PUC muito alto, quanto aqueles com valores baixos ou muito baixos. Nos casos dos valores mais elevados, estes resultam de associação entre nitossolos e declividades de menor intensidade. No oeste e sudoeste é perceptível a semelhança entre o formato das áreas com nitossolo e as áreas com PUC muito alto. Ao mesmo tempo, ocorrem áreas extensas e de curta espessura, com declividades muito baixas, anteriormente associadas à drenagem hídrica ou a cursos de água. Novamente, ressalta-se a maior prioridade composta das variáveis classe do solo e declividade.

A influência de solo e declividade sobre os valores do PUC baixos ou muito baixos também acontece, reforçando a similaridade entre si, quanto com o resultado do potencial identificado. Ora, se por um lado é possível identificar um semicírculo também de nitossolo no oeste do mapa de solos (figura 3), esse mesmo semicírculo está presente no mapa de declividades. Essa similaridade entre ambos incorre em áreas com PUC baixo ou muito baixo. Enquanto isso, no norte da secção central, nas proximidades do município de Maçambará, é notável uma área com valores de PUC distintos dos predominantes na região. Ao se observar os demais mapas, é evidente que esse aglomerado distinto segue a conformação de nitossolos que ocorrem na mesma posição. No entanto, não há nessa localidade a presença de declividades distintas daquelas detectadas nas proximidades, o que leva a valores moderados do PUC. Assim, se por um lado a presença de nitossolos resultou em menores valores PUC, a presença de declividades maiores intensifica a tendência de valores baixos, enquanto a ausência de grandes declividades resulta em valores moderados para o potencial.

Diante do exposto, de fato a declividade pode ser apontada como o fator de maior contribuição para os valores PUC, seguida pela classe de solo e pela litologia.

Discorrer sobre a utilização da terra para fins agropecuários implica considerar os usos em todos os seus aspectos. Se por um lado é possível identificar o que e onde se produz, também é relevante que se considere qual é o contexto desse “onde”. Em outras palavras, aqui se tem o intuito de chamar a atenção não somente para o PUC em si, mas como as propriedades rurais se apresentam e como essa conformação o acompanha.

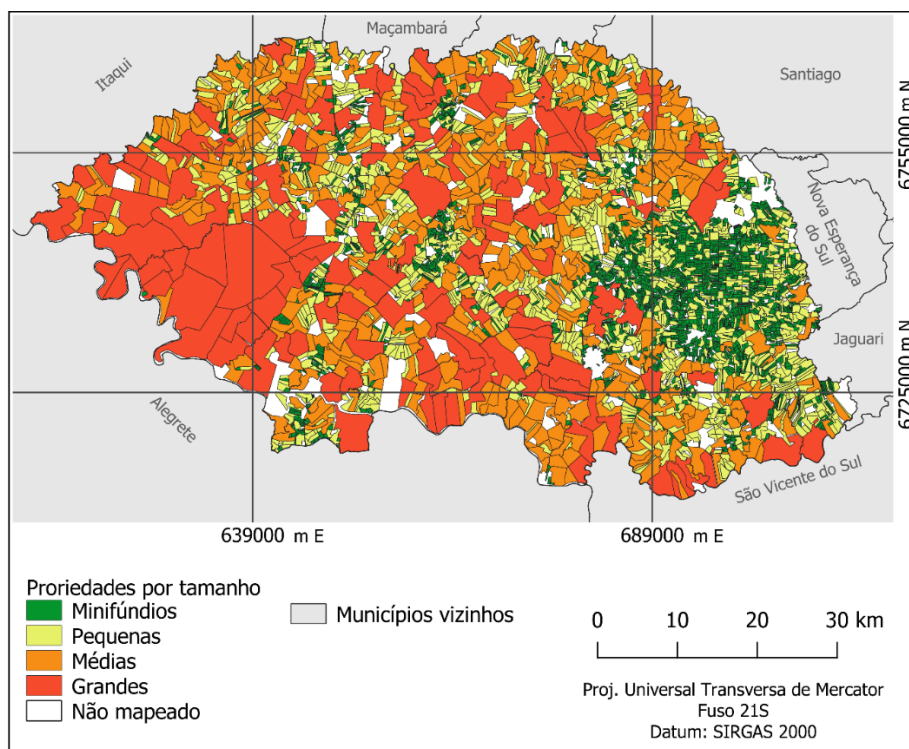
Antes de relacionar o PUC e a estrutura fundiária (figura 7) é importante que se considere o seu contexto de formação. Conforme Barroso (2009), o processo de ocupação do Rio Grande do Sul se deu embasado em uma expansão “para o oeste”, ao passo que também ocorreu a concessão de sesmarias, que ao contar com a pecuária, atividades econômicas de ocupação territorial e militarização, formaram uma fronteira viva em uma época de consolidação de territórios. A partir disso, embora seja válido considerar a relação das propriedades rurais com o seu potencial produtivo, de antemão se faz a ressalva de que há, por trás do cenário atual, um contexto de concessão de terras, que facilitou posteriores subdivisões, bem como a incorporação de novos limites.

Ao se estabelecer um comparativo entre as figuras 6 e 7 é detectada a presença de grandes e médias propriedades nas regiões de PUC alto ou muito alto, notória em praticamente toda a área de estudo, porém raramente aparecem nas áreas com menores intensidades do potencial. Em contrapartida, no semicírculo leste, marcado pelos menores valores PUC, é acentuada a concentração de pequenas propriedades e minifúndios, revelando um cenário que abre a possibilidade de discussões.

Apesar de a estrutura fundiária em si não ser de transformação simples, a detecção de menores propriedades em locais de baixo potencial permite que se alerte para realidades que merecem atenção, seja por parte dos seus proprietários, mas também dos gestores públicos, de forma que sejam direcionadas estratégias que deem suporte ao seu desenvolvimento.

Figura 7

Estrutura fundiária em Manoel Viana e São Francisco de Assis.



Fonte: diagramado pelos autores a partir de dados de IBGE (2021) e CAR (2021).

Apresentada a discussão inicial concernente à estrutura fundiária, na tabela 5 estão dispostas as quantificações das áreas ocupadas nas propriedades por cada intervalo de valores do PUC. É pertinente considerar que as quantificações da tabela se referem ao somatório de todas as áreas detectadas ao longo das propriedades. Com isso, é possível que haja propriedades com distribuições de PUC diversas ao longo de suas extensões.

No que concerne aos minifúndios, aí se notam as maiores porcentagens de áreas com PUC muito baixo, com a contrapartida de que tanto as áreas de potencial alto ou muito alto, apresentam os menores valores se comparados àqueles encontrados nas demais classes de propriedade. Considerados os mapas de solos, declividades e da estrutura fundiária, é possível identificar que isso se deve fortemente à localização da grande maioria dos minifúndios, nas proximidades do semicírculo marcado pela presença dos solos com condições mais desfavoráveis à utilização e com as maiores declividades.

De forma geral, as pequenas e médias propriedades apresentam valores semelhantes do PUC entre si, com discrepâncias levemente pronunciadas nas áreas de potencial muito baixo. Nas grandes propriedades foram identificadas as distribuições mais heterogêneas. Enquanto ocorrem pequenos percentuais de áreas com PUC que vai de muito baixo a médio, são os maiores valores de áreas com alto ou muito alto potencial. Além disso, nas grandes propriedades também estão presentes as maiores porcentagens de área com PUC alto ou muito alto.

Tabela 5

Área percentual (%) do PUC por tamanho de propriedade.

Tamanho da propriedade	PUC				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Minifúndios	11,76	21,03	31,71	32,71	2,79
Pequenas	4,28	12,56	34,50	43,23	5,43
Médias	1,00	7,51	38,00	45,14	8,35
Grandes	0,40	4,91	27,17	54,09	13,43

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O PUC é calculado a fim de se estimar a afinidade dos solos com o uso conservacionista. Assim, a identificação desse potencial não apenas contribui para a determinação de áreas com maior ou menor fertilidade provável, mas também oferece informações sobre como utilizar os recursos disponíveis de forma proveitosa. Além disso, a espacialização dessas aptidões serve não apenas para uma análise preditiva, mas também para explicar os fenômenos ocorridos na estrutura fundiária.

O cruzamento das informações de uso e cobertura da terra com o mapa de PUC possibilitou um olhar sobre a realidade do aproveitamento do solo nos anos de 1985 e 2020. Essas informações estão detalhadas nas tabelas 6, 7, 8 e 9. A tabela 6 se refere à realidade mais recente a constar nos registros da coleção 6 do MapBiomas (Mapbiomas, 2021), expressando em valores absolutos as áreas ocupadas por cada uso da terra conforme a sua ocorrência nos PUC. A tabela 8 adota igual organização, porém, para o ano de 1985. É importante destacar que tanto na tabela 6 quanto na tabela 7 as áreas totais de cada PUC são idênticas, denotando a redistribuição de usos entre as datas. As tabelas 8 e 9 se referem ao cálculo da variação ocorrida, em valores absolutos e percentuais, respectivamente. As expressões “***” na tabela 9 resultam da ausência de um uso e cobertura da terra no ano de 1985 mas a sua presença em 2020. Dado que o valor de partida foi zero, não é possível estimar o seu crescimento percentual, ficando a análise por conta apenas do crescimento absoluto.

As tabelas a seguir detalham o uso e cobertura nos anos de 1985 e 2020, bem como a variação ocorrida entre os dois momentos históricos. Na tabela 6 é apresentado o uso e cobertura da terra para o ano de 2020, enquanto na tabela 7 a mesma informação é apresentada para o ano de 1985. A variação absoluta entre 1985 e 2000 é detalhada na tabela 8, enquanto que a variação relativa é abordada na tabela 9.

Com relação às formações florestais, em 2020 é evidente a maior expressividade das áreas nos PUC baixo e médio. Essa tendência também ocorrera em 1985 (tabela 7), porém com valores ligeiramente inferiores, principalmente nas áreas com maior potencial de uso. Dadas as condições favoráveis dos solos nas áreas de maior PUC, é plausível esse fenômeno, considerando também os instrumentos legais de proteção ambiental, como o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012). Em tempo, cabe destacar que, enquanto áreas com PUC muito baixo ou baixo apresentaram alterações positivas ou negativas, porém muito próximas de zero pontos percentuais, localidades com PUC alto apresentaram as maiores alterações percentuais, conforme dados da tabela 9. Apesar da superioridade do PUC muito alto, é importante considerar que a área ocupada por esse

potencial, conforme o mapa da figura 10, é visivelmente inferior, além de ser direcionada para outros cultivos.

Tabela 6

Área das classes de uso e cobertura da terra em cada PUC, para o ano de 2020.

Classes de uso e cobertura da terra	PUC					Total
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	
Formação florestal	7678,36	12259,39	23666,00	10895,90	2286,46	56786,11
Silvicultura	2,44	487,53	2272,90	3872,89	169,78	6805,54
Campo alagado e área pantanosa	3,11	30,12	1487,64	2361,33	1468,21	5350,41
Form. campestre ³	1289,08	12902,69	53125,55	62272,44	14442,70	144032,46
Pastagem	323,01	970,84	415,20	41,59	0,44	1751,09
Mos. Agri. e Past. ⁴	1129,38	3657,74	11109,01	20089,74	5076,85	41062,73
Praia, Duna e Areal	6,73	1178,87	99,90	82,67	5,62	1373,79
Área Urbanizada	0,00	0,07	10,95	14,65	13,83	39,51
Outras áreas não-vegetadas	84,88	2259,97	6637,20	7578,08	631,68	17191,81
Hidrografia	7,40	261,82	1156,36	737,43	208,76	2371,77
Soja	39,29	1250,80	17945,56	48919,36	6456,88	74611,88
Arroz	0,74	23,09	887,52	5284,91	1036,26	7232,52
Outras Lav. Temp.	150,07	858,88	7571,93	16787,39	2742,75	28111,02
Total	10714,50	36141,81	126385,72	178938,38	34540,23	386720,64

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Tabela 7

Área das classes de uso e cobertura da terra em cada PUC, para o ano de 1985.

Classes de uso e cobertura da terra	PUC					Total
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	
Formação Florestal	7729,65	12190,41	21222,68	8535,38	1949,20	51627,33
Silvicultura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Campo Alagado e Área Pantanosa	3,40	34,34	1491,05	2308,41	1511,85	5349,06
Form. Campestre	1573,24	15243,03	77938,58	109684,97	20944,63	225384,46
Pastagem	172,20	325,83	165,09	36,78	0,44	700,35
Mos. Agri. e Past.	546,71	1488,72	3569,93	9851,41	2830,63	18287,40
Praia, Duna e Areal	6,73	1175,54	99,23	80,60	4,66	1366,76
Área Urbanizada	0,00	0,00	3,48	9,62	8,58	21,68
Outras Áreas não-vegetadas	90,43	3393,62	8863,11	12364,46	911,09	25622,72
Hidrografia	5,25	268,85	1222,88	589,56	169,41	2255,95
Soja	23,16	57,65	457,90	2166,47	70,43	2775,60
Arroz	0,00	15,54	1037,37	3928,77	1303,24	6284,92
Outras Lav. Temp.	563,73	1948,27	10314,42	29381,95	4836,06	47044,43
Total	10714,50	36141,81	126385,72	178938,38	34540,23	386720,64

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

³ Formação campestre

⁴ Mosaico de agricultura e pastagem.

Tabela 8

Varição absoluta da área, em hectares, das classes de uso e cobertura da terra existentes em cada PUC, entre os anos de 1985 e 2020.

Classes de uso e cobertura da terra	PUC					Variação total
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	
Formação Florestal	-51,28	68,97	2443,32	2360,52	337,26	5158,78
Silvicultura	2,44	487,53	2272,90	3872,89	169,78	6805,54
Campo Alagado e Área Pantanosa	-0,30	-4,22	-3,40	52,92	-43,65	1,35
Form. Campestre	-284,16	2340,34	-24813,03	-47412,54	6501,93	-81352,00
Pastagem	150,81	645,01	250,11	4,81	0,00	1050,74
Mos. Agri. e Past.	582,67	2169,02	7539,08	10238,33	2246,22	22775,33
Praia, Duna e Areal	0,00	3,33	0,67	2,07	0,96	7,03
Área Urbanizada	0,00	0,07	7,47	5,03	5,25	17,83
Outras Áreas não-vegetadas	-5,55	1133,65	-2225,92	-4786,38	-279,41	-8430,91
Hidrografia	2,15	-7,03	-66,52	147,87	39,36	115,82
Soja	16,13	1193,15	17487,66	46752,90	6386,45	71836,29
Arroz	0,74	7,55	-149,84	1356,14	-266,98	947,60
Outras Lav. Temp.	-413,66	1089,40	-2742,49	-12594,56	2093,31	-18933,41

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Tabela 9

Varição relativa da área das classes de uso e cobertura da terra existentes em cada PUC, entre os anos de 1985 e 2020.

Classes de uso e cobertura da terra	PUC					Variação Total
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	
Formação Florestal	-0,66%	0,57%	11,51%	27,66%	17,30%	9,99%
Silvicultura	***	***	***	***	***	***
Campo Alagado e Área Pantanosa	-8,70%	-12,28%	-0,23%	2,29%	-2,89%	0,03%
Form. Campestre	18,06%	-15,35%	-31,84%	-43,23%	-31,04%	-36,09%
Pastagem	87,58%	197,96%	151,50%	13,08%	0,00%	150,03%
Mos. Agri. e Past.	106,58%	145,70%	211,18%	103,93%	79,35%	124,54%
Praia, Duna e Areal	0,00%	0,28%	0,67%	2,57%	20,63%	0,51%
Área Urbanizada	***	***	214,89%	52,31%	61,21%	82,25%
Outras Áreas não-vegetadas	-6,14%	-33,41%	-25,11%	-38,71%	-30,67%	-32,90%
Hidrografia	40,85%	-2,61%	-5,44%	25,08%	23,23%	5,13%
Soja	69,65%	2069,70%	3819,13%	2158,03%	9068,38%	2588,14%
Arroz	***	48,57%	-14,44%	34,52%	-20,49%	15,08%
Outras Lav. Temp.	73,38%	-55,92%	-26,59%	-42,86%	-43,29%	-40,25%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A silvicultura, ausente em 1985, foi detectada em 2020, com maior expressividade também em áreas de PUC alto.

Chama a atenção a redução generalizada das áreas de campo alagado, à exceção nos locais com PUC alto,

nos quais um modesto crescimento de 2,29% se deu (tabela 9). Também é notável a redução das formações campestres em todas as áreas de PUC.

A soja, conforme Okido (2016), representa a principal cultura nos municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis. Não surpreendentemente, a área ocupada por esse cultivar apresentou crescimento em todas as classes do PUC, sendo esse incremento de uma ordem muito superior ao ocorrido nos demais usos da terra. Se por um lado tem-se a segunda maior variação positiva total correspondente a 150,03% para as pastagens, em áreas com soja essa variação é da ordem de 2588,14%. A consideração desse avanço expressivo, somado ao incremento de praticamente todos os usos da terra, com exceção das áreas de formação campestre, lavouras e de outras áreas não-vegetadas, fornece uma perspectiva inicial acerca de quais áreas foram suprimidas ou tiveram o seu uso substituído para possibilitar as suas expansões.

Outro aspecto que ilustra a conexão do PUC com as atividades produtivas praticadas, está sobre o cultivo predominante em cada um dos graus desse potencial. Se por um lado se tem as maiores porcentagens dos crescimentos nos mosaicos de agricultura e pastagens, ou somente pastagens, nas áreas de PUC de muito baixo até médio, por outro lado se tem o crescimento muito mais expressivo da soja nos PUC mais altos. Esse fato chama a atenção para, não somente o planejamento e direcionamento de esforços e incentivos às propriedades localizadas em cada PUC, como também evidencia a relação do PUC com o que se produz em cada propriedade.

O conhecimento do cenário em que está inserido o arranjo produtivo regional, que parte da consideração das características do solo e chega até à determinação do seu potencial, certamente se configura como um diagnóstico que explica, ao menos em parte, a organização da produção agropecuária e possibilita identificar áreas que merecem maior atenção. Mais do que isso, traz a lume, de forma espacializada e quantitativa, um retrato dos pontos a serem trabalhados em prol de aprimorar as estratégias para o desenvolvimento regional de forma conservacionista.

5. Conclusões

A utilização das técnicas de geoprocessamento logrou sucesso na caracterização do Potencial de Uso Conservacionista dos Municípios de Manoel Viana e São Francisco de Assis. A Análise Hierárquica de Processos foi fundamental, tornando dados qualitativos em quantitativos a partir de uma ordem lógica.

Foi identificada a predominância de grandes propriedades em áreas com os PUC mais elevados e, em contrapartida, um cinturão de minifúndios estabelecidos em áreas de PUC baixo ou muito baixo.

O cálculo e espacialização podem contribuir tanto para um diagnóstico da realidade, quanto atuar como ferramenta de apoio para o planejamento e gestão responsáveis dos recursos presentes em uma determinada área de interesse.

Informação Suplementar

Autores

Dieison Morozoli da Silva – Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.

dieison.geo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5281-8427>

Sidnei Luís Bohn Gass – Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui / Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.

sidneibohngass@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5197-7506>

Dalvana Lopes Ribeiro – Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande do Sul, Brasil.

lopesribeirodalvana20@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9165-7045>

Data de submissão: 2022-09-28

Data de aceitação: 2023-12-18

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Barroso, V. L. M. (2009). O Povoamento do Território do Rio Grande do Sul - O Oeste como Direção. *Estudios Historicos*, 2, 29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3051417>
- Brasil. (1993). LEI No 8.629, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993. Dispõe Sobre a Regulamentação Dos Dispositivos Constitucionais Relativos à Reforma Agrária, Previstos No Capítulo III, Título VII, Da Constituição Federal. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629compilado.htm
- Brasil (2012) Lei No 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...] e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm
- CAR. (2021). Cadastro Ambiental Rural. Base de Downloads. <https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>
- Costa, A. M. da, Viana, J. H. M., Evangelista, L. P., Carvalho, D. C. de, Pedras, K. C., Horta, I. de M., Salis, H. H. de C., Pereira, M. P. R., & Sampaio, J. L. D. (2017). Ponderação de variáveis ambientais para a determinação do Potencial de Uso Conservacionista para o Estado de Minas Gerais. *Geografias*, 14(1), 118–133. <https://doi.org/https://doi.org/10.35699/2237-549X.13439>
- Costa, A. M. da, Salis, H. H. C. de, Araújo, B. J. R. S., Moura, M. S. de, Silva, V. C. da, Oliveira, A. R. de, Pereira, M. P. R., Viana, J. H. m. (2019) Potencial de uso conservacionista em bacias hidrográficas: estudo de caso para a bacia hidrográfica do rio Gualaxo do Norte, MG. *Geografias*, 27(2), 127-147. <https://doi.org/10.35699/2237-549X.2019.19891>
- CPRM. (2021). Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul. <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/14710>.
- EMBRAPA. Código Florestal - Adequação ambiental da paisagem rural. <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>
- Gass, S. L. B., Vanacor, P. L., Aquino, J. N. de, Mega, C. P., Amorim, L. de O. de, Tavares, P. R., Macandza, M. M., & Pinto, F. P. (2019). ZONEAMENTO DO POTENCIAL DE USO AGROPECUÁRIO NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. *Anais Do XVIII SBGFA*, 1–35. <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/38571>
- Hadlich, G. M. (2006). Análise de relações entre declividade e uso do solo com auxílio do geoprocessamento, município de sombrio, SC. VI SImpósio Nacional de Geomorfologia / Regional Conference on Geomorphology, 71, 1–6. <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/10/407.pdf>
- IBGE. (2019). Acesso e Uso de Dados Geoespaciais. In *Manuais Técnicos em Geociências n. 14*. IBGE. <https://loja.ibge.gov.br/manual-tecnico-em-geociencias-acesso-e-uso-de-dados-geoespaciais.html>
- IBGE, I. B. de G. a e E.-. (2017a). Manoel Viana. Manoel Viana - História e Fotos. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/manoel-viana/historico>
- IBGE, I. B. de G. a e E.-. (2017b). São Francisco de Assis. São Francisco de Assis - História e Fotos. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/sao-francisco-de-assis/historico>
- IBGE, I. B. de G. a e E.-. (2021). Geociências - Downloads. https://geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geomorfologia/vetores/escala_250_mil/versao_2021/
- INCRA. (2013). Índices básicos de 2013. Instituto Nacional de

- Colonização e Reforma Agrária.
https://antigo.incra.gov.br/media/docs/indices_basicos_2013_por_municipio.pdf
- Jenny, H. (1941). Factors of Soil Formation: A System of Quantitative Pedology. In *Geographical Review* (Vol. 35, Issue 2). McGraw-Hill. <https://doi.org/10.2307/211491>
- Lamounier, W. L., Carvalho, V. L. M., Salgado, A. A. R., & Marent, B. R. (2010). A influência da litologia na distribuição da cobertura vegetal e no uso do solo na Serra do Gandarela, Quadrilátero Ferrífero - MG. *Geografias*, 06(1), 152–165. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13289/10521>
- Mapbiomas. (2021). Projeto Mapbiomas - Coleção 6 da série anual de mapas de cobertura e uso do solo do Brasil. <https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1>
- Okido, R. H. (2016). Paisagens em transformação: da técnica à percepção. Estudo sobre o avanço da lavoura de grãos nos municípios de São Francisco de Assis e Manoel Viana. [Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/153330/001015413.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- QGIS, D. T. (2021). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation. https://qgis.org/pt_BR/site/
- Saaty, T. L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234–281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)
- Saaty, T. L. (2016). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision-Making. In *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (Vol. 233, Issue 2006, pp. 363–419). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4_10
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Coelho, M. R., Lumbrelas, J. R., & Cunhas, T. J. F. (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (5th ed.). Embrapa. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094003>
- Schirmer, G. J. (2019). A relação entre uso da terra e litologias na região da Quarta Colônia - Rio Grande do Sul. *Boletim Gaúcho de Geografia*, 45(1/2), 76–92. <https://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/88735>
- Valeriano, M. M. (2005). Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 1–8. <http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.29.11.41/doc/3595.pdf>
- Viero, A. C. (2010). Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul (A. C. Viero & D. R. A. da Silva (eds.)). CPRM. <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/16774>

RESUMEN

Objetivo de la Investigación: La progresiva europeización de las políticas urbanas ha encontrado en las Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) durante el periodo de financiación 2014-2020 una herramienta transformadora en el modo de trabajo y la consolidación del enfoque integrado. Además, la clara delimitación del ámbito de actuación y la definición de líneas de actuación alineadas con los objetivos europeos han modificado la percepción de las políticas urbanas por parte de las entidades locales. Siete municipios asturianos se presentaron a las convocatorias llevadas a cabo en España. Finalmente, solo cuatro de ellos obtuvieron financiación para el desarrollo de sus estrategias: Avilés, Mieres, Oviedo y Siero. Así, el objetivo principal es el de conocer el impacto que han tenido las EDUSI en las ciudades asturianas y para ello se plantean una serie de preguntas que dirigen la investigación: ¿Se han llevado a cabo las medidas incluidas en los planes de acción de las diferentes estrategias presentadas por las ciudades asturianas? y ¿qué transformaciones se observan en las ciudades asturianas?

Metodología: Se emplean métodos de investigación cualitativa, como el análisis documental, las entrevistas en profundidad, la representación cartográfica y la observación en campo.

Resultados: Este artículo ofrece una evaluación cualitativa del grado de ejecución de las EDUSI en Asturias. Mientras Avilés, Mieres y Siero han completado la estrategia o la mayor parte de sus actuaciones, Oviedo corre el riesgo de perder parte de la cofinanciación europea. Entre los problemas identificados por los ayuntamientos se señalan la escasez de recursos humanos, la rigidez de la convocatoria, la carga burocrática y la complejidad en la gestión.

Originalidad/Valor: Se ofrece una lectura crítica de las EDUSI más allá de los aspectos del diseño de la política europea, centrándose en el nivel de cumplimiento de las estrategias y en las transformaciones urbanas ejecutadas.

Palabras clave: sostenibilidad urbana, regeneración urbana, EDUSI, planeamiento urbano, políticas urbanas europeas

ABSTRACT

Research Purpose: The progressive Europeanisation of urban policies has found in the Integrated Sustainable Urban Development Strategies (ISUDS) during the 2014-2020 funding period a transformative tool in the way of working and the consolidation of the integrated approach. Moreover, the clear delimitation of the scope of action and the definition of lines of action aligned with European objectives have changed the perception of urban policies by local authorities. Seven Asturian municipalities applied to the calls for proposals carried out in Spain. In the end, only four of them obtained funding for the development of their strategies: Avilés, Mieres, Oviedo and Siero. Thus, the main objective is to find out the impact that the ISUDS have had on the Asturian cities and for this purpose a series of questions are posed to guide the research: Have the measures included in the action plans of the different strategies presented by the Asturian cities been carried out and what transformations are observed in the Asturian cities?

Methodology: Qualitative research methods are used, such as documentary analysis, in-depth interviews, cartographic representation and field observation.

Findings: This article provides a qualitative assessment of the degree of implementation of the ISUDS in Asturias. While Avilés, Mieres and Siero have completed the strategy or most of their actions, Oviedo runs the risk of losing part of the European co-financing. Among the problems identified by the municipalities, the shortage of human resources, the rigidity of the call for proposals, the bureaucratic burden and the complexity of management are highlighted.

Originality/Value: A critical reading of the ISUDS is offered beyond the design aspects of the European policy, focusing on the level of compliance with the strategies and the urban transformations implemented.

Keywords: urban sustainability, urban regeneration, ISUDS, urban planning, european urban policies.

RESUMO

Objetivo da Investigação: A europeização progressiva das políticas urbanas encontrou nas Accões Integradas de Desenvolvimento Urbano Sustentável (AIDUS), durante o período de financiamento 2014-2020, um instrumento de transformação do modo de trabalho e de consolidação da abordagem integrada. Além disso, a delimitação clara do âmbito de ação e a definição de linhas de ação alinhadas com os objetivos europeus alteraram a percepção das políticas urbanas por parte das autoridades locais. Sete municípios asturianos candidataram-se aos convites à apresentação de propostas realizados em Espanha. No final, apenas quatro deles obtiveram financiamento para o desenvolvimento das suas estratégias: Avilés, Mieres, Oviedo e Siero. Assim, o objetivo principal é conhecer o impacto que as AIDUS tiveram nas cidades asturianas e, para isso, coloca-se uma série de questões que orientam a investigação: Foram realizadas as medidas incluídas nos planos de ação das diferentes estratégias apresentadas pelas cidades asturianas e que transformações se observam nas cidades asturianas?

Metodologia: São utilizados métodos de investigação qualitativa, como a análise documental, entrevistas aprofundadas, cartografia e observação no terreno.

Resultados: Este artigo apresenta uma avaliação qualitativa do grau de execução das AIDUS nas Astúrias. Enquanto Avilés, Mieres e Siero concluíram a estratégia ou a maioria das suas ações, Oviedo corre o risco de perder parte do cofinanciamento europeu. Entre os problemas identificados pelas câmaras municipais, destacam-se a falta de recursos humanos, a rigidez do convite à apresentação de propostas, a carga burocrática e a complexidade da gestão.

Originalidade/Valor: Oferece uma leitura crítica das AIDUS para além dos aspectos de conceção da política europeia, centrando-se no nível de cumprimento das estratégias e nas transformações urbanas implementadas.

Palabras-chave: sustentabilidade urbana, regeneração urbana, AIDUS, planeamento urbano, políticas urbanas europeias

1. Introducción

Desde la aprobación en 1999 de la Estrategia Territorial Europea (ETE) el enfoque territorial ha ido adquiriendo un mayor protagonismo en las políticas de la Unión Europea (UE). De igual modo, tras su incorporación a la UE en 1986, España experimentó un notable incremento en la aplicación de las políticas urbanas europeas. Así, a las primeras experiencias como el programa Urban desarrollado entre 1994 y 1999 y su continuación a través del programa Urban II, llevado a cabo de 2000 a 2006, le siguieron otras como la Iniciativa Urbana entre 2007 y 2013. Todas estas políticas ponen de manifiesto la creciente influencia de las políticas urbanas en los estados miembros, especialmente en aquellos que, como España, no disponen de una política a escala estatal de urbanismo y ordenación del territorio. Del mismo modo, la adopción de la Carta de Leipzig en 2007 marcó un importante punto de inflexión en la aplicación de enfoques integrados del desarrollo urbano en Europa.

El área central de Asturias es una región urbana policéntrica habitada por unas 800.000 personas y conformada por varios núcleos urbanos conectados por una densa red de infraestructuras. Así pues, las políticas encaminadas a la sostenibilidad urbana pueden tener un gran impacto en la población asturiana. Mas allá de los instrumentos de planificación económica previos a la incorporación a la UE, o las iniciativas financiadas directamente por los fondos FEDER, las ciudades asturianas han experimentado en las últimas décadas la influencia de las políticas urbanas europeas, desde el primer programa URBAN I que financió actuaciones en Avilés, Corvera y Langreo, espacios caracterizados por el cese de actividades económicas, un crecimiento desempleo y una alta especialización en el subsector siderúrgico. En la segunda convocatoria del programa URBAN, solo Gijón obtuvo financiación europea. Por aquel entonces, las actuaciones se centraron en los barrios del oeste gijonés, una zona afectada por su alta tasa de desempleo vinculada a la pérdida de actividades económicas entre las que se encontraban las siderúrgicas y los astilleros. En el programa URBAN II que se llevó a cabo en Gijón también se tuvieron en cuenta los problemas medioambientales y sociales. El siguiente programa, denominado en España Iniciativas Urbanas solamente incluyó a Oviedo y los proyectos se localizaron en los barrios situados en su borde oriental, que son los barrios más vulnerables desde el punto de vista social, económico y medioambiental.

El periodo 2014-2020 ha supuesto un nuevo hito en la influencia de las políticas urbanas europeas, tanto por la magnitud de los fondos, como por el número de ciudades beneficiadas y la metodología aplicada. Así pues, el último periodo de la política regional estableció entre sus objetivos potenciar el papel de las ciudades a través de estrategias de desarrollo urbano sostenible integrado (EDUSI) con la finalidad de que las áreas urbanas pudieran afrontar de manera interrelacionada los retos económicos, ambientales, sociales y demográficos como se recoge en su artículo 7 del reglamento sobre el fondo FEDER (UE, 2013). Estas estrategias se basan en la planificación estratégica integrada (Fioretti et al., 2020) que supone un paso más en la línea de los anteriores

periodos de financiación (Acero, 2016; Gregorio Hurtado & González Medina, 2017).

Cada Estado Miembro recibió del FEDER al menos un 5% dedicado a la cofinanciación de estrategias de desarrollo urbano sostenible integrado. En España, este porcentaje ascendió al 8%. Como resultado, según STRAT-BOARD, el conjunto de datos que recoge todas las estrategias puestas en marcha en el periodo 2014-2020, 1.048 estrategias fueron presentadas en Europa y 173 de ellas se corresponden con ciudades españolas. Tras la aprobación del programa operacional de España en 2015, se anunciaron tres convocatorias públicas en las que tanto los ayuntamientos como las diputaciones presentaron sus estrategias. La primera convocatoria fue publicada en diciembre de 2016, la segunda en julio de 2017 y la tercera aconteció en diciembre de 2018. La distribución espacial de las ciudades que recibieron la financiación europea y la cantidad asignada para cada una de ellas fue presentado en la III Conferencia P3DT Place-Based Policies - III Conference On Public Policies, Territorial Planning and Spatial Development celebrada en Vila Nova de Gaia (Obeso Muñiz, 2018). De acuerdo con la *Decommitment methodology* (n+3) todas las líneas de actuación que reciban financiación europea deberían tener sus proyectos finalizados a fecha de diciembre de 2023 (UE, 2017). De este modo, entre las ciudades objeto de estudio de este artículo, en la primera convocatoria, Avilés recibió 10 millones de euros y Mieres casi 5. Oviedo obtuvo 10,3 millones de euros de financiación en la segunda convocatoria y finalmente, en la tercera, la estrategia de Siero fue seleccionada, lo que supuso un ayuda de algo más de 5 millones de euros. A pesar de los intentos de Langreo y Gijón, que se presentaron también a las convocatorias públicas, ambas ciudades no obtuvieron la financiación europea correspondientes a este periodo.

Debido a la novedad que supuso la introducción de la metodología EDUSI para los municipios españoles, la Red de Iniciativas Urbanas publicó una guía de referencia con el objetivo de facilitar el desarrollo de las estrategias municipales (RIU, 2015). La Red es un mecanismo de coordinación, impulso y apoyo a la gestión y evaluación de actuaciones en materia urbana cofinanciadas por Fondos Estructurales que fue creada para el periodo 2007-2013, pero que mantuvo su actividad en el periodo posterior. La guía es un documento que asesora a los ayuntamientos acerca de cómo ha de estructurarse la estrategia, sus contenidos e intenta dar respuesta a una serie de asuntos clave. Como resultado de la publicación de la guía, el grado de homogeneidad de las EDUSI españolas es bastante alto.

Se comienza por la identificación de los problemas y retos urbanos, a continuación, se lleva a cabo un análisis integrado del ámbito de estudio y a partir de éste se proporciona un diagnóstico, generalmente mediante matrices DAFO o similares. Este diagnóstico se vincula a una serie de resultados esperados. Al tratarse de una política urbana que puede incluirse dentro de las denominadas *place-based policies* (Barca et al., 2012) o políticas con enfoque en el lugar, la delimitación del ámbito de actuación resulta de especial importancia. Es decir, cada EDUSI define con precisión el área para la que se solicita la financiación, pudiendo ser ésta, un barrio, un municipio en su conjunto, o una unión de varios municipios que cumplan una serie de condiciones. El siguiente capítulo se dedica al plan de implementación que se compone de tres

elementos básicos: las líneas de actuación, el cronograma y el presupuesto. Las líneas de actuación constituyen el eje central de la estrategia y de ellas dependen los proyectos concretos, por lo que a partir de las líneas de actuación se pueden deducir cuáles serán las transformaciones urbanas previstas.

Otro aspecto esencial de las EDUSI es la importancia que se le ha otorgado a la participación ciudadana. Estos procesos participativos no se limitan a un mero periodo de información pública o de presentación de alegaciones, sino que ansía convertirse en una materia de carácter transversal en el desarrollo de la estrategia, tanto en la parte de su diseño como en la posterior gestión e implementación. Fruto de ese interés por fomentar la participación de la ciudadanía, la guía de referencia de la RIU y las sucesivas estrategias de los ayuntamientos incorporan capítulos dedicados en exclusividad a la explicación de los procesos participativos. Asimismo, cada documento estratégico aborda la cuestión de la capacidad administrativa de los entes locales. Finalmente, se detalla la relación de la EDUSI con los principios horizontales y objetivos transversales definidos en la política regional europea.

La bibliografía existente relacionada con las estrategias de desarrollo urbano sostenible se ha centrado preferentemente en la fase de diseño como sostienen van der Zwet et al. (2017). Entre las investigaciones que estudian la traslación de esta política europea a los estados miembros, se encuentran algunas claves tanto en el ámbito europeo, como en el español. Así, en Portugal, Ferreira y Seixas (2017) identifican estas estrategias como una vía para la territorialización de las políticas europeas. Estas estrategias, en su fase de diseño, revelaron un nivel relativamente alto de integración política y se esperaba que tuviesen un impacto positivo en el desarrollo urbano en cuanto a mejora medioambiental y social, regeneración económica y gobernanza como apuntan Medeiros y van der Zwet (2020) en un artículo sobre la fase de diseño de las estrategias. Sin embargo, como indica Chamusca (2023) se ha puesto de manifiesto que la estructura gubernamental está demasiado centralizada y la excesiva competencia local en materia de financiación hace que el proceso sea más complejo y que los conceptos se apliquen más en el discurso que en la práctica. En el caso italiano, Domorenok (2017) sugiere que existen varios problemas como la capacidad de las autoridades locales para garantizar la ejecución de las estrategias, la elevada complejidad y la falta de disposiciones prácticas que permitan su aplicación, así como problemas en la gobernanza multinivel. En España Nasarre y de Goicoechea et al. (2017) detallan el contenido de las EDUSI, su proceso de diseño y el balance tras las dos primeras convocatorias. Mientras que de Gregorio Hurtado (2021) analiza las características del instrumento y sus carencias, como la falta de vinculación con la regeneración urbana.

En el contexto asturiano Rozada Ardavín (2017) analiza el documento de la estrategia de Avilés en el momento previo a su ejecución centrándose en el grado de asimilación de la EDUSI a la guía de la RIU, por su parte Rodríguez Gutiérrez y Menéndez Fernández (2019) desgranar la EDUSI de Mieres, en gran medida dado su protagonismo en la elaboración de esta. En el caso de Oviedo, Carrero de Roa (2018) analiza los procesos de participación ciudadana previos y Sánchez Álvarez (2021) aborda las consecuencias de los planteamientos fallidos y la lentitud en la ejecución de la estrategia. Acerca de la implementación de las estrategias, Rodríguez

Gutiérrez et al. (2022) describen las principales actuaciones implementadas en Mieres, mientras que Suárez-Rodríguez y Tomé-Fernández (2023) apuntan que las actuaciones de la estrategia avilesina tienen un alcance limitado, especialmente en lo tocante a los problemas ambientales. Con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la ejecución de las EDUSI en Asturias y los posibles problemas encontrados por los ayuntamientos, esta investigación, ha puesto el foco en aquellas líneas de actuación que pueden desencadenar procesos de transformación urbana, es decir, del espacio físico, descartando el resto de las líneas de actuación. No quiere esto decir que se hayan considerado el resto de las líneas menos importantes, sino que entre los objetivos de este trabajo no se incluye el conocimiento exhaustivo de todas las líneas. En concreto, se presta especial atención a las causas, procesos y contradicciones que encierra la implementación de las EDUSI en Asturias. Por todo ello, el objetivo principal es el de conocer el impacto que han tenido las EDUSI en las ciudades asturianas y para ello se plantean una serie de preguntas que dirigen la investigación: ¿Se han llevado a cabo las medidas incluidas en los planes de acción de las diferentes estrategias presentadas por las ciudades asturianas? y ¿qué transformaciones se observan en las ciudades asturianas?

2. Metodología

Esta investigación emplea métodos de investigación cualitativa, como el análisis documental, las entrevistas en profundidad, la representación cartográfica y la observación en campo. En primer lugar, se ha consultado el Boletín Oficial del Estado (BOE) en el que se publicaron las distintas convocatorias competitivas. Además, se ha recurrido a otras fuentes documentales como las estrategias presentadas por cada ayuntamiento y los informes anuales de seguimiento publicados por la Dirección General de Fondos Europeos, organismo del Ministerio de Hacienda y Función Pública del Gobierno de España. Se complementa el análisis con la consulta de fuentes hemerográficas, especialmente las publicadas por los medios de comunicación de prensa regional y la consulta de las páginas web dedicadas a cada una de las EDUSI, puesto que disponen de una estructura similar de acuerdo con el protocolo de comunicación definido por el Ministerio de Hacienda. De este modo, en el apartado de Gestión y Seguimiento se encuentra la información relativa a las líneas de actuación aprobadas y las consecuentes ofertas de licitación. Finalmente, los enlaces a la plataforma de contratación del Estado garantizan la transparencia y el acceso a los presupuestos, pliegos técnicos, memorias y planos de los proyectos.

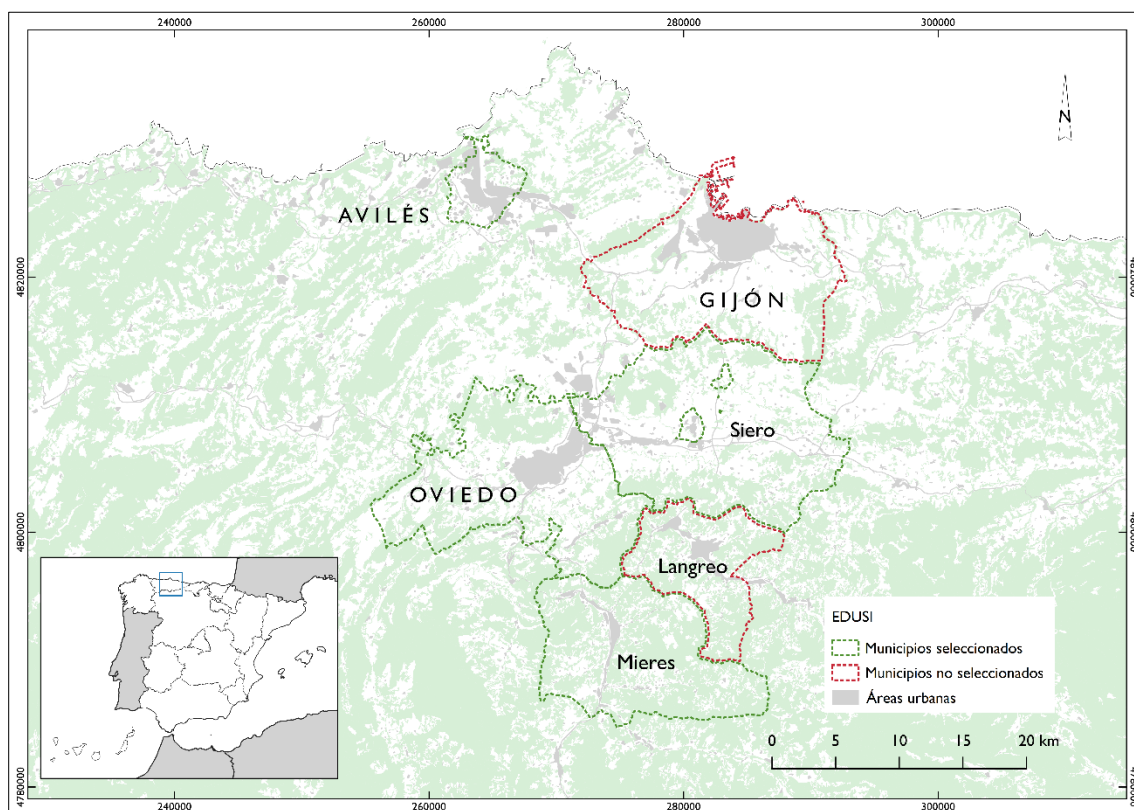
Posteriormente, con la finalidad de lograr una comprensión más profunda de la ejecución de las estrategias, entre septiembre de 2021 y febrero de 2022 se concertaron varias entrevistas con políticos, personal técnico y funcionarios de la administración pública a nivel local, regional y nacional. Así, en el plano político se realizaron entrevistas con responsables municipales de Avilés y Mieres. Para el caso de Siero se recurrió a una entrevista con técnicos de la administración local encargados de la estrategia y en lo tocante a Oviedo se entrevistó tanto a personas del ámbito político como del personal técnico del ayuntamiento. En la escala nacional se plantearon preguntas a personas con responsabilidad en la gestión, seguimiento y evaluación de

los fondos europeos en reuniones científicas y en entrevistas. Las entrevistas fueron semiestructuradas y se realizaron en persona y por videconferencia. Las preguntas planteadas estaban relacionadas con los principios del desarrollo urbano sostenible integrado, la fase de diseño del documento de estrategia, el nivel de aplicación, el grado de ejecución y los problemas encontrados. Para organizar la información recopilada, las respuestas se han clasificado en diferentes grupos según los retos clave identificados por van der Zwet et al. (2017), que están relacionados con la capacidad, la regulación y la gobernanza.

3. Resultados

En este apartado se recogen los resultados de las ciudades que han sido seleccionadas en las distintas convocatorias. En la primera convocatoria, Mieres y Avilés; en la segunda, Oviedo y finalmente, en la tercera y última convocatoria, el municipio de Siero resultó el único beneficiario de entre las candidaturas asturianas. Además de los cuatro municipios seleccionados hubo otros dos casos en los que las estrategias propuestas no resultaron seleccionadas, se trata de Gijón y Langreo.

Figura 1
Mapa de situación de las EDUSI en Asturias



Fuente: elaboración propia

Este capítulo se centra en la evaluación de las estrategias seleccionadas. La evaluación consiste en el análisis del grado de ejecución de aquellas líneas de actuación que están encaminadas a producir una transformación

urbana, como son los casos de los proyectos de reformas de calles y plazas, construcción de nuevos aparcamientos, mejora de parques públicos y zonas verdes, adecuación de equipamientos y ejecución de infraestructuras destinadas a la movilidad sostenible como carriles bici, entre otras medidas. De manera complementaria se dedica un apartado a la evaluación cualitativa resultante de las respuestas obtenidas de las entrevistas con actores implicados en la gestión y el seguimiento de las estrategias. Así, este capítulo se divide en cinco epígrafes, uno dedicado a cada uno de los municipios objeto de estudio y otro final para las entrevistas.

Tabla 1
Grado de ejecución de las EDUSI asturianas

Ciudad	Convocatoria	Cuantía asignada (€)	Líneas de actuación	Operaciones Seleccionadas	Ejecutadas o próxima ejecución
Avilés	1 ^a	10.000.000	14	15	14
Mieres	1 ^a	4.999.705	7	7	7
Oviedo	2 ^a	10.308.120	10	5	2
Siero	3 ^a	5.044.729	5	12	12

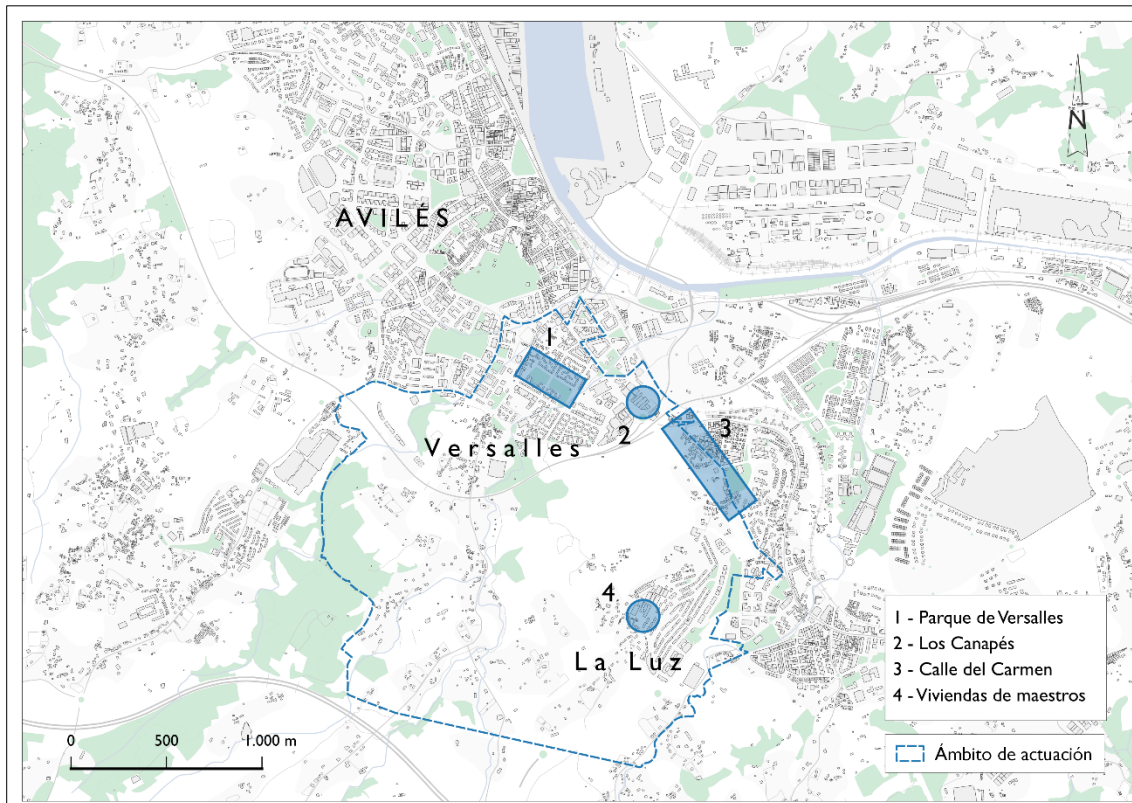
Fuente: páginas web de los ayuntamientos seleccionados

En la tabla 1 se muestra de modo comparativo el grado de ejecución de las EDUSI en Asturias. Las estrategias de Avilés, Mieres y Siero han sido ejecutadas en su totalidad mientras que en el caso de Oviedo tan solo una de las operaciones reseñadas en este artículo llegará a ejecutarse antes de diciembre de 2023 fecha límite para la declaración del gasto.

3.1. Avilés

Avilés cuenta con 76.874 habitantes (SADEI, 2021) lo que le convierte en el tercer municipio más poblado de Asturias por detrás de Oviedo y Gijón. Los tres forman una red urbana policéntrica cuya intensa interrelación se materializa mediante la autovía “Y” una infraestructura de capital importancia en el centro de la Comunidad Autónoma. Pese a su pequeño tamaño, el municipio proporciona un elevado número de empleos industriales. No obstante, su historia reciente ha estado estrechamente vinculada a las actividades siderúrgicas y portuarias, lo que ha producido un tejido empresarial diverso, con predominio del sector servicios, pero con una fuerte presencia de actividades industriales. Por todo ello, su renta ajustada neta es la segunda más elevada de Asturias. De todos modos, la distribución espacial de la renta presenta profundas desigualdades entre los barrios que componen el municipio como resultado de un proceso de construcción histórica caracterizado por su fragmentación y segregación socio espacial.

Figura 2
Plano con las principales actuaciones en Avilés



Fuente: elaboración propia

Avilés presentó su estrategia titulada “Rejuvenecimiento Ciudad” a la primera convocatoria, resultando una de las seleccionadas. El documento fue elaborado por una consultora externa. La estrategia delimita, a partir de la agrupación de varias secciones censales, su ámbito de actuación en dos barrios situados en su periferia sur, Versailles y La Luz, incluidos dentro del análisis de *Áreas urbanas con riesgo de exclusión social* (Ayuntamiento de Avilés, 2016). Entre las líneas de actuación presentadas se encuentran varias que conllevan transformaciones urbanas como son: la remodelación del parque de Versailles, la reurbanización de las calles del Carmen y de la Paz, el acondicionamiento del entorno de Los Canapés, monumento histórico situado entre ambos barrios y se incluyen también líneas estratégicas encaminadas a la elaboración de un plan de movilidad urbana sostenible (PMUS), entre otros proyectos de marcado carácter social.

Figura 3

Fotografías de algunos de los proyectos aprobados en Avilés. Imagen superior: Parque de Versalles. Imagen inferior izquierda: Viviendas de maestros en La Luz. Imagen inferior derecha: Calle del Carmen antes de su reforma.



Fuente: Ayuntamiento de Avilés (2016) y El Comercio, (De Luis, 2020; 2021).

En la actualidad, las 14 líneas de actuación han sido aprobadas y el grado de ejecución de la estrategia es avanzado. En agosto de 2023 finalizó la reforma del parque de Versalles que ascendió a un importe de 1,19 millones de euros y se encuentra actualmente en obras la reforma de las viviendas de maestros en La Luz. Las obras de reurbanización de la calle de la Paz, en el barrio de Versalles ya han sido inauguradas y se han introducido nuevos servicios urbanos, se ha modificado el espacio destinado al aparcamiento y se ha restringido el sentido de la circulación en un solo carril. En el caso de la calle del Carmen que comunica Los Canapés con La Luz, la obra muy consistió en la transformación de una vía interurbana en una vía urbana que ha dotado de aceras, alumbrado público y seguridad peatonal. Además de estas actuaciones, en lo referentes a Los Canapés, la restauración del monumento se acompaña de la recuperación de su entorno lo

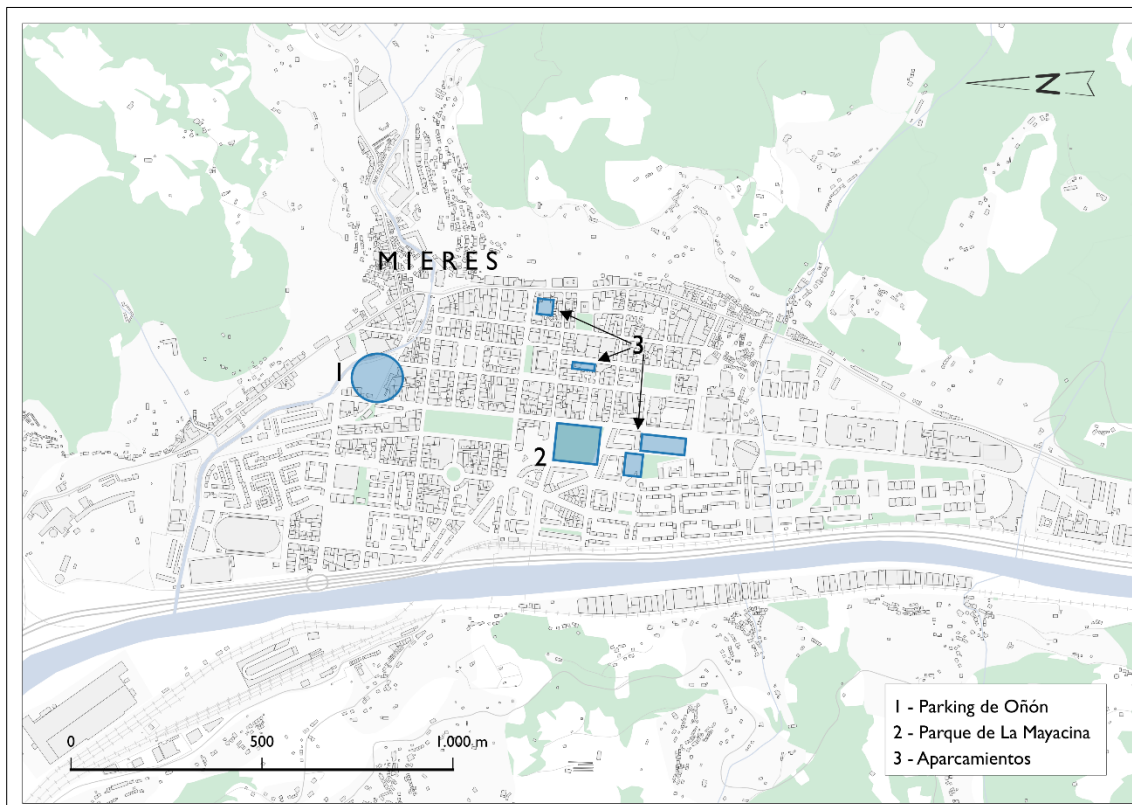
que sin duda mejora su accesibilidad y la integración con el resto de la trama urbana. Como señalan Suárez-Rodríguez y Tomé-Fernández (2023) en la práctica el peso de la transformación física ha sido mayor que el de otras componentes de la sostenibilidad urbana.

3.2. Mieres

Mieres es un municipio situado en las Cuencas Mineras. Es también la principal ciudad del valle del río Caudal que conecta el centro de la región con su principal salida hacia la meseta. El municipio concentra una serie de retos y problemas urbanos derivados del cese de varias actividades económicas como la minería que han contribuido a un notable descenso demográfico. En la actualidad, tiene 37.026 habitantes (SADEI, 2021).

Figura 4

Plano con las principales actuaciones en Mieres



Fuente: elaboración propia

La estrategia fue elaborada por el Ayuntamiento en colaboración con el Centro de Cooperación y Desarrollo Territorial de la Universidad de Oviedo (CECODET) y apuesta por la regeneración urbana a través de varios proyectos que se concretan en diversas líneas de actuación. En este contexto, la EDUSI se plantea como una oportunidad para la transición de urbana de ciudades mineras (Rodríguez Gutiérrez et al., 2022). Entre las actuaciones previstas destacan la construcción de aparcamientos disuasorios en el tejido urbano, aprovechando parcelas sin uso y el diseño participativo y posterior urbanización del parque de La Mayacina, un barrio de creación reciente en terrenos baldíos que eran utilizados como aparcamiento informal y que

llevaban más de tres décadas a la espera de una transformación urbana.

Figura 5

Parque de La Mayacina.



Fuente: La Nueva España, Orihuela (2022).

Así pues, dentro de los cerca de cinco millones de euros destinados a la EDUSI de Mieres, las principales actuaciones de transformación urbana han sido la construcción del parque de La Mayacina, dotado de una partida presupuestaria de 1.150.000 €, que se suma al aparcamiento de Oñón cuyo presupuesto se dota de 241.883,83 € y el denominado sistema de nuevas centralidades, establecido a partir de la recualificación de espacios públicos y que conlleva la urbanización de aparcamientos en superficie en las calle Dolores Ibárruri, La Pista y Manuel Llana y que cuenta con una cantidad de 375.500 € (Ayuntamiento de Mieres, 2016).

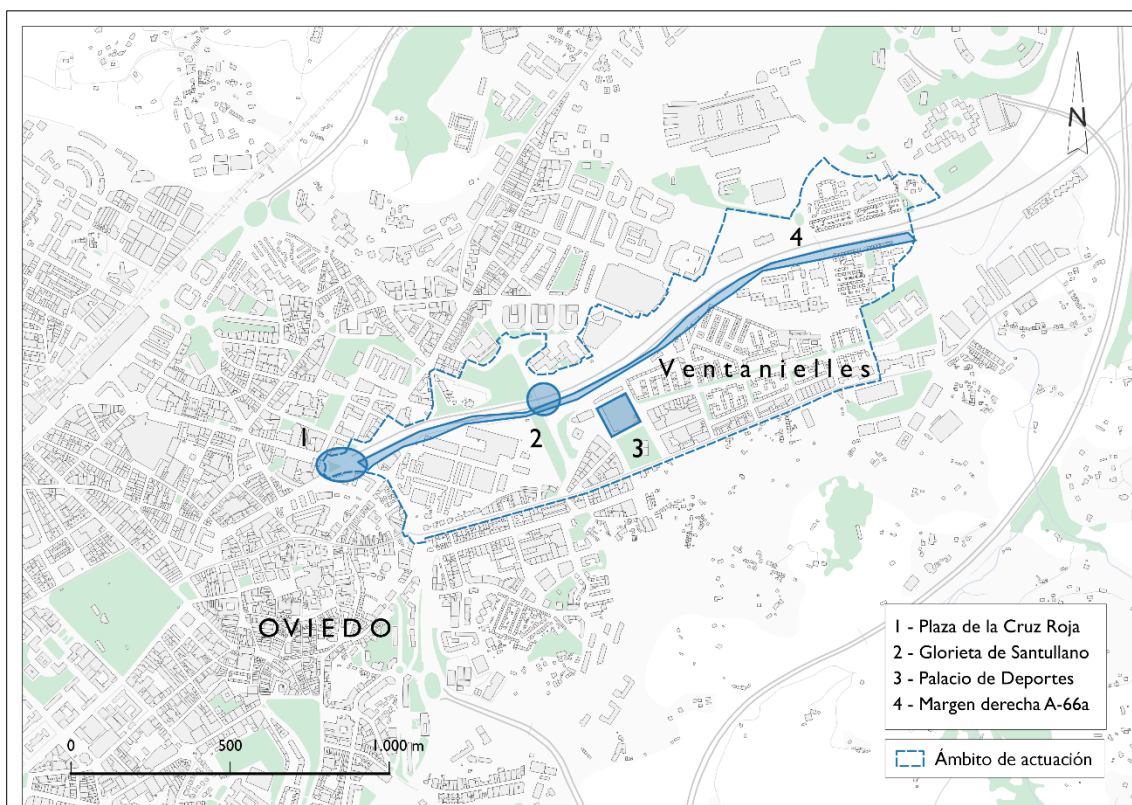
Dentro del conjunto de proyectos vinculados a las líneas de actuación de la EDUSI de Mieres, los que tienen incidencia directa en el casco urbano de la capital municipal ya han sido ejecutados por lo que el grado de cumplimiento, en relación con el cronograma inicial, es alto. En el caso de Mieres, además resulta de especial interés la secuencia cronológica que se ha adoptado para la ejecución de los trabajos, puesto que, dada la alta demanda de aparcamiento por parte de la población y teniendo en cuenta que la parcela de La Mayacina se dedicaba a ese uso con anterioridad, el Ayuntamiento de Mieres inició primero las obras de Oñón y del sistema de aparcamientos interiores, para acometer con posterioridad la actuación del parque de La Mayacina. El parque constituye un elemento de referencia en el tejido urbano de Mieres y a juzgar por su uso cotidiano parece que la actuación ha sido acogida con satisfacción. Aun cuando, desde determinadas

posiciones, se argumentaba que la presencia de otro parque en Mieres era innecesaria. Además, el parque culmina el proceso de transformación del ámbito Vasco-Mayacina, en el que la empresa estatal SEPES ha tenido un importante protagonismo en las últimas décadas, por lo que esta actuación ha culminado la consolidación de una nueva centralidad en Mieres.

3.3. Oviedo

Tras haberse presentado a la primera convocatoria, en la que la capital asturiana no fue seleccionada, Oviedo obtuvo finalmente 10.308.120 € de financiación europea en la segunda convocatoria. La estrategia del Ayuntamiento de Oviedo (2016) se titula “Conectando Oviedo” y tiene como objetivo la regeneración urbana de un ámbito de actuación delimitado a lo largo de un tramo de la autovía A-66a, cuyo trazado se introduce en la trama urbana del este de la ciudad. Este ámbito encierra el único barrio de la ciudad que se encuentra en el catálogo de barrios vulnerables (Hernández Aja et al., 2018). Como señala Carrero de Roa (2018), tanto el espacio acotado, como el objetivo de la propia estrategia, son el resultado de la participación ciudadana que procura satisfacer las demandas vecinales para la transformación de la autovía en un vial urbano dotado de equipamientos, servicios y zonas verdes, que al mismo tiempo aleje el tráfico de la iglesia de San Julián de los Prados y que mejore la calidad de vida de los vecinos afectados por el actual volumen de tráfico, tanto por su contaminación acústica, como ambiental y por el efecto barrera que constituye entre las diferentes piezas de la ciudad.

Figura 6
Plano con las principales actuaciones en Oviedo



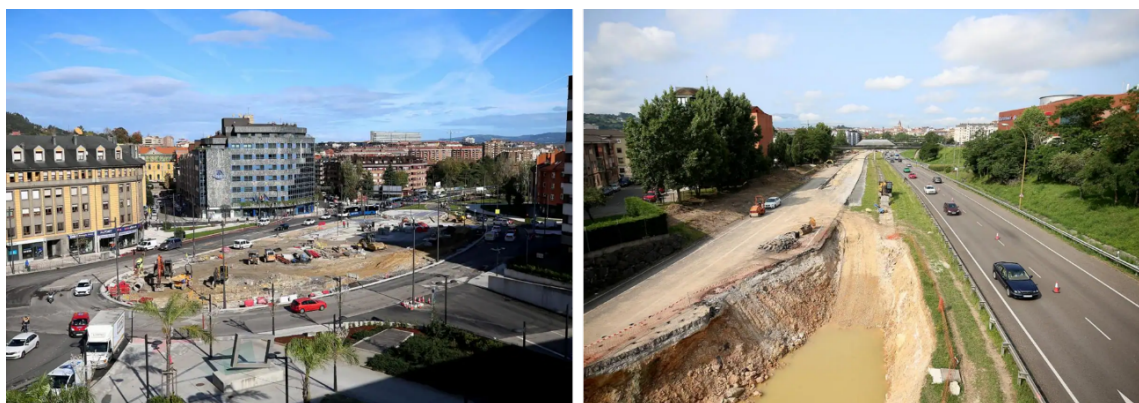
Fuente: elaboración propia

La iglesia es una de las muestras más importantes del arte prerrománico asturiano y cuenta con un importante grado de protección, al menos en materia legal, puesto que se encuentra a escasos metros de la calzada. Fue declarada Monumento Histórico Artístico en 1917 y Patrimonio de la Humanidad en 1998 y se incluye dentro del conjunto de Bienes de Interés Cultural del Principado de Asturias. Por otro lado, la proximidad a la Fábrica de la Vega, un conjunto fabril de extraordinario valor desde el punto de vista del patrimonio industrial y que cesó su actividad en 2012, siempre ha condicionado los debates en torno al futuro de esta pieza urbana. Se trata, en definitiva, de un enclave en el que se vislumbra un extraordinario potencial de transformación y por ese mismo motivo, sobre este espacio se proyectan diferentes actuaciones e intereses. Destacando el acuerdo anunciado durante el verano de 2022 entre la administración local, regional y estatal para la formalización de un convenio urbanístico destinado a dotar de usos al recinto y sus edificaciones.

Oviedo cuenta con 217.552 habitantes y es el segundo municipio más poblado de Asturias es el que cuenta con un mayor nivel de renta (SADEI, 2021). Dado su papel de capital autonómica concentra una gran cantidad de servicios y equipamientos que prestan servicio a personas de toda la comunidad autónoma lo que genera importantes flujos de personas, bien sea mediante movimientos de carácter pendular, bien vinculados a determinados momentos o épocas del año. Por este motivo, la accesibilidad al centro de la ciudad ha tenido un papel protagonista en los debates acerca de la concepción de este espacio.

Figura 7

Imágenes del ámbito de actuación. Izquierda: glorieta de la Cruz Roja. Derecha: Reurbanización de la A-66.



Fuente: Fotografías de Alex Piña en el diario El Comercio, Agudín (2023)

El grado de ejecución de la EDUSI de Oviedo es el más bajo dentro del conjunto de las ciudades asturianas. A pesar de los anuncios efectuados tanto por la administración local como por la prensa regional, hasta el momento no se ha ejecutado por completo ninguno de los proyectos que implican transformaciones del espacio urbano. Si bien las obras de reordenación viaria de la glorieta de la Cruz Roja y la mejora de la eficiencia energética del Palacio de los Deportes se encuentran en un estado muy avanzado. El contrato de servicio para la redacción del proyecto de reurbanización de la margen derecha de la salida de Oviedo por la A66 en el entorno de Santullano fue adjudicada en abril del 2022, y se están ejecutando los trabajos.

El motivo principal de este retraso se encuentra en el cambio de gobierno municipal, tras las elecciones de 2019 que descartó algunas de las iniciativas puestas en marcha con anterioridad. El cambio político supuso a su vez una modificación en cuanto a la prioridad otorgada a la EDUSI y, debido a ello, la modificación del planteamiento inicial, primero desvinculándose de la propuesta ganadora que había resultado de un concurso de ideas basado en un pliego de condiciones que recogía las conclusiones de un proceso participativo y posteriormente con una reformulación de los proyectos asociados a las líneas de actuación. Además del retraso y el riesgo de la pérdida de parte de la financiación europea, otro de los resultados del replanteamiento de la estrategia son los cambios en los proyectos seleccionados lo que revela la debilidad y la falta de consenso de la estrategia urbana ovetense como señala Sánchez Álvarez (2021).

En la actualidad, la plataforma vecinal Imagina un Bulevar, impulsora de la transformación de este espacio, mantiene su oposición a los planes municipales. El presupuesto municipal del año 2022 solo incluye 6,2 millones de los 10,3 millones que corresponden a la estrategia ovetense. Teniendo en cuenta que no existe más aplazamiento posible del que resulta de la aplicación de la regla N+3, *Decommitment procedure* (UE, 2017), todas las obras deberían de estar terminadas antes de diciembre de 2023 con lo que el riesgo de pérdida de parte de los fondos europeos es, no ya una posibilidad, sino que es altamente probable en el caso de la nueva glorieta de Santullano y especialmente en lo referente al centro social de Ventanielles con la iniciativa denominada La Fábrica Digital.

3.4. Siero

El municipio de Siero, también situado en el área central de Asturias, al sur de Gijón y al este de Oviedo está emplazado en una depresión prelitoral caracterizada por la presencia de una de las mayores bolsas de suelo de topografía llana de la Comunidad Autónoma lo que hace que en este municipio se concentren un gran número de actividades productivas, infraestructuras y servicios. Este hecho refuerza la vigencia y oportunidad del título de la estrategia sierense que fue denominada “El centro de Asturias”. El municipio sierense tiene en la actualidad 51.608 habitantes (SADEI, 2021), es el cuarto municipio asturiano en número de habitantes y tiene una dinámica reciente marcada por el incremento demográfico.

Figura 8

Captura del vídeo que muestra el proyecto de regeneración de la Avenida de Viella

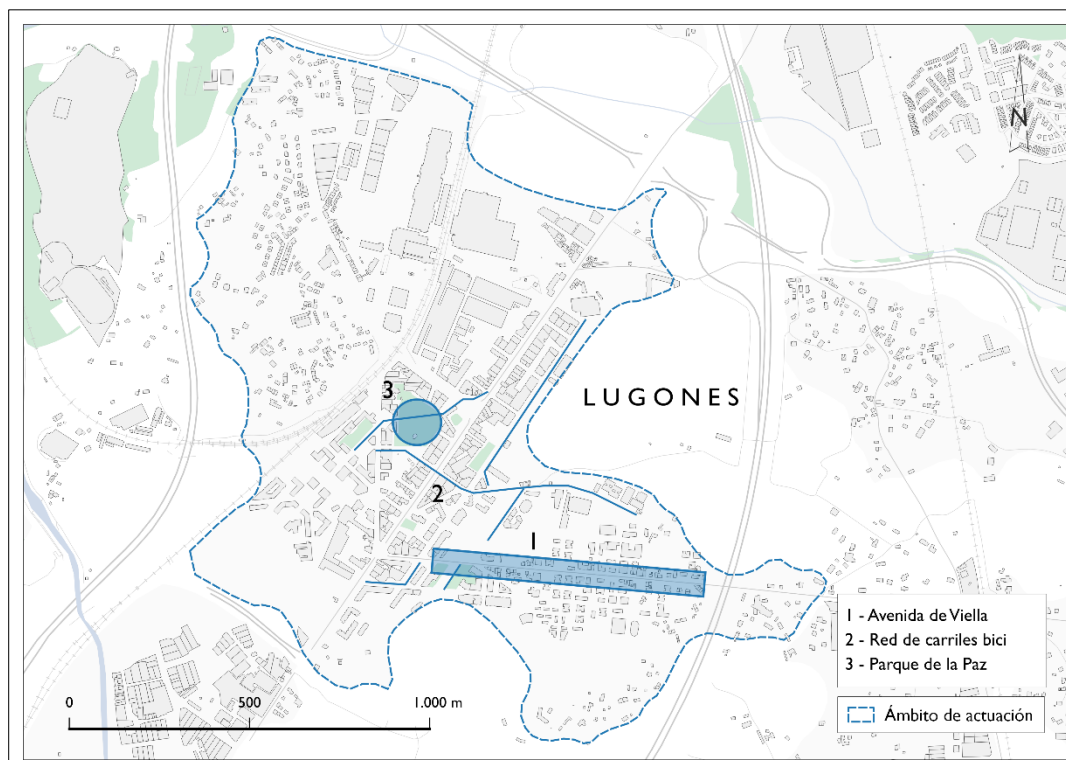


Fuente: La Nueva España, Tamargo (2021)

El municipio cuenta con varios núcleos de población y en la estrategia presentada por el Ayuntamiento de Siero (2016) se ha limitado el ámbito de actuación a la localidad de Lugones, de 13.094 habitantes, Lugones, a escasos metros del municipio de Oviedo, está situada dentro de áreas de influencia de la capital y además, este núcleo de población se caracteriza por su alta accesibilidad gracias a una densa red de infraestructuras, lo que a su vez ocasiona un notable flujo de tráfico y problemas derivados de la contaminación atmosférica. Por todo ello, el Ayuntamiento de Siero ha centrado sus esfuerzos en la mejora de la movilidad sostenible y la reintroducción de espacios verdes y corredores naturales, así como en la regeneración urbana de ciertos espacios como el parque de La Paz y la Avenida de Viella, una vía periurbana que se caracteriza por su morfología más próxima a una carretera que a una calle y con la que se quiere conseguir una mejor ordenación del espacio.

La EDUSI de Siero ha ejecutado todas sus líneas de actuación siendo el primer municipio asturiano en conseguirlo pese a haber obtenido la ayuda europea en la tercera convocatoria. La red existente de carriles bici se ha completado con la financiación de nuevos tramos, y la remodelación de la avenida de Viella fue inaugurada en otoño de 2022. En la actualidad, no sólo las actuaciones que conllevan transformación urbana están ejecutadas o a punto de terminarse las obras, sino que el resto de las líneas que tienen por objetivo la recalificación de edificios, la renaturalización de Lugones, así como otras medidas encaminadas a la mejora de la administración electrónica o de carácter social también han sido llevadas a cabo.

Figura 9
Plano con las principales actuaciones en Siero



Fuente: elaboración propia.

La red de carriles bici municipal se ha visto completada con las obras de mejora y conexión de nuevos tramos que unen la Avenida de Gijón, cruce con la Calle Alfonso Camín, Parque de la Paz hasta Avenida Jose Tartiere, el tramo entre Antonio Machado y Tramo Leopoldo Lugones, el trayecto entre la Calle Leopoldo Lugones desde la Calle Rafael Sarandeses y Calle Monte Auseva o la conexión entre la calle Luis Braille y la Avenida de la Constitución. Esta serie de carriles bici no son los únicos de Lugones, sino que la estrategia EDUSI ha servido para ampliar la ya existente por lo que, en este caso, se observa una continuidad con la estrategia previa.

3.5. Un monstruo llamado EDUSI

Con el objetivo de conocer las circunstancias relacionadas con el grado de implementación y las debilidades y amenazas identificadas en el periodo 2014-2020 se llevaron a cabo varias entrevistas semiestructuradas. Las entrevistas se centraron en las fases de diseño y aplicación de la estrategia y en los problemas a los que se enfrentan las corporaciones locales. Las personas entrevistadas responden a perfiles diversos, del ámbito político, funcionarios y personal técnico de la administración pública a nivel local, regional y nacional y también del ámbito académico. Dado el reducido número de personas que trabajan en las EDUSI y por petición de los participantes se obvia en todo momento la identidad y la procedencia de los agentes consultados y tan solo se enuncian los resultados más relevantes. Las preguntas planteadas estaban relacionadas con los principios del desarrollo urbano sostenible integrado, la fase de diseño del documento estratégico, el nivel de

aplicación, el grado de ejecución y los problemas encontrados:

1. ¿En qué medida la existencia de una estrategia preexistente facilitó la obtención de fondos y su aplicación?
2. ¿El documento de estrategia se elaboró con recursos municipales o fue realizado por empresas expertas externas?
3. ¿Cuál es el grado de ejecución de las operaciones seleccionadas? ¿Cuál es el gasto comprometido?
4. ¿Cuáles fueron los principales problemas encontrados en la aplicación de la estrategia?
5. ¿Se está elaborando o planificando una agenda urbana?

Tabla 2
Síntesis de las entrevistas

Ciudad	P1	P2	P3	P4	P5
Avilés	Estrategias y documentos previos	Empresa externa	Todas han sido seleccionadas. 1 próxima a ejecución	Pocos recursos humanos Rigidez de la convocatoria	Sí
Mieres	Estrategias y documentos previos	Medios propios y Universidad	Todas han sido seleccionadas y ejecutadas	Pocos recursos humanos Rigidez de la convocatoria	No
Oviedo	Estrategias y documentos previos	Medios propios	4 actuaciones seleccionadas. 1 próxima a ejecución	Rigidez de la convocatoria Cambios en los proyectos	No
Siero	Estrategias y documentos previos	Empresa externa	Todas han sido seleccionadas y ejecutadas	Pocos recursos humanos Rigidez de la convocatoria Sobrecarga burocrática	No

Fuente: Ayuntamiento de Avilés (2016), Ayuntamiento de Mieres (2016), Ayuntamiento de Oviedo (2016), Ayuntamiento de Siero (2016)

Para organizar la información recopilada sobre los problemas de gestión y ejecución, las respuestas se han clasificado en diferentes grupos según los retos clave identificados por van der Zwet et al. (2017), que están relacionados con la capacidad, la regulación y la gobernanza. En Asturias, los actores locales consultados indicaron que el documento de la estrategia fue elaborado por empresas expertas externas en los casos de Avilés y Siero, con recursos propios en el caso de Oviedo y con apoyo de la Universidad en la estrategia de Mieres. Algunos de los agentes consultados aun indicando que disponían de documentos estratégicos previos y estudios sobre las necesidades de sus municipios también reconocían que se habían consultado parcialmente y que la EDUSI se había diseñado *ad hoc* para la convocatoria. Pese a ello, casi todos los

ayuntamientos contaban con informes o estudios previos relacionados con el contenido de la EDUSI, por ejemplo, Avilés contaba con un estudio sobre las áreas urbanas con riesgo de exclusión social y en los casos de Oviedo y Siero se habían realizado planes estratégicos previos. En los casos en los que el documento estratégico fue elaborado por el personal de los municipios, los entrevistados destacan el gran esfuerzo realizado por un grupo tan reducido de personas.

Especialmente ricas y diversas fueron las respuestas a la pregunta sobre los problemas encontrados. La mayoría de los entrevistados destacaron la falta de recursos humanos de los municipios para ejecutar los fondos pese a que en el apartado dedicado a la capacidad administrativa no se manifestaba. Esta falta de recursos humanos no es exclusiva de los ayuntamientos, sino que también afecta al propio Ministerio, donde no hay personal suficiente para realizar todas las tareas de seguimiento de las ayudas. Otras dificultades identificadas son aquellas que tienen que ver con la rigidez burocrática de la convocatoria, la ineficacia y sobrecarga administrativa que genera el esquema de gobernanza establecido, la incertidumbre en los precios lo que retrasa las licitaciones, el gran número de objetivos temáticos en comparación con convocatorias anteriores o el hecho de que el personal técnico no esté acostumbrado a manejar indicadores. Con relación a estas cuestiones, una de las personas entrevistadas llega incluso a afirmar que se trata de un monstruo llamado EDUSI.

En cuanto a la gobernanza, el esquema de gobernanza planteado por el Ministerio establece que en cada Ayuntamiento se debe distinguir entre los Organismos Intermedios Ligeros (OIL) y las unidades de ejecución. Teóricamente, este esquema es útil a la hora de considerar las manifestaciones de interés realizadas por cada departamento municipal sobre los proyectos de la estrategia que les gustaría desarrollar. Sin embargo, este enfoque, en la práctica no se ha llevado a cabo en numerosos ayuntamientos, aunque sobre el papel y de cara a la normativa si parece haberse cumplido. Es decir, se ha generado una burocracia innecesaria, puesto que, en los ayuntamientos, especialmente en los más pequeños, es habitual que una operación sea desarrollada por un departamento concreto y no existe, por tanto, ni competencia ni concurso entre las distintas áreas. En otras palabras, ya se sabe desde el principio qué departamento va a abordar cada proyecto.

4. Discusión

Las EDUSI de Asturias ponen de manifiesto el grado de europeización de las políticas urbanas, incorporando objetivos temáticos, procedimientos y planteamientos estratégicos derivados de las políticas europeas como apunta de Gregorio Hurtado (2021) en referencia al contexto nacional. Dado su carácter voluntario, no vinculante, orientativo estas políticas urbanas pueden ser concebidas como *soft planning* (Haughton et al., 2009; Waterhout, 2010) ya que no responden a los mecanismos habituales de la transformación urbana dentro del contexto normativo del planeamiento urbanístico, sino que más bien responden a una planificación blanda e híbrida en la que se entrelazan componentes estratégicos y elementos propios de la

planificación económica y física. Como indican Pascual Ruiz Valdepeñas y García Cuesta (2008) estas nuevas políticas urbanas reflejan una profunda reorientación de los enfoques y prioridades en las estrategias de intervención pública según los principios y objetivos de la planificación estratégica.

Entre sus materializaciones físicas, se observa una creciente preocupación por las cuestiones medioambientales ligadas a la contaminación atmosférica, la creación de nuevas zonas verdes, al modelo de movilidad basado en el automóvil privado, la renovación del espacio público o a las medidas de eficiencia energética en edificios. Desde el punto de vista de la dimensión social de la sostenibilidad, las estrategias han sido delimitadas en ámbitos que coinciden, en gran medida, con el catálogo de barrios vulnerables (Hernández Aja et al., 2021). De este modo, los barrios de La Luz y Versalles, en Avilés; las localidades de Mieres o Lugones en Siero y los barrios de Ventanielles, Teatinos y La Tenderina en Oviedo son espacios que se caracterizan total o parcialmente por su vulnerabilidad o bien por presentar problemas en cuanto a niveles de renta, tasas de desempleo o necesidades acuciantes en la regeneración física de su paisaje urbano.

Sin embargo, también se observa que, pese a los esfuerzos de las políticas urbanas europeas a lo largo de las últimas décadas, las EDUSI continúan siendo documentos que, en muchas ocasiones, han sido creados *ad hoc* con la finalidad de obtener financiación y en otras, simplemente son una colección de proyectos previos que no habían podido ejecutarse como ponen de manifiesto las entrevistas llevadas a cabo. Este hecho coincide con el análisis efectuado por Gregorio Hurtado (2021) en el que señala que cuando los ayuntamientos pueden elegir entre priorizar la regeneración urbana o actuar en base a una lógica que les permite reforzar la competitividad urbana priorizando actuaciones que ya tenían previstas, prefieren adoptar este segundo enfoque. Del mismo modo Chamusca (2023) señala para el caso portugués que, pese al armazón teórico de las EDUSI a nivel europeo, este resulta complejo y los conceptos se aplican más en el discurso que en la práctica. Asimismo, más que una visión estratégica de la ciudad, en esta convocatoria las administraciones locales siguen interpretando estas políticas como la combinación de diferentes temáticas sectoriales (Alonso Ibáñez et al., 2021). Prevalece, por así decirlo, una visión parcial de los problemas urbanos que se manifiesta claramente en las estrategias asturianas, por la existencia de diferentes apartados que suelen corresponder con las distintos secciones o departamentos de la respectiva entidad local, sin llegar a efectuarse una verdadera visión integrada de los distintos fenómenos (Alonso Ibáñez, 2016).

Del mismo modo, la incorporación de procesos de participación ciudadana, lejos de ser asumido por las ventajas que ofrece en cuanto a la legitimidad democrática, se ha convertido en un requerimiento más a satisfacer de cara a su posible selección en concursos competitivos. Con la salvedad del proceso participativo llevado a cabo en Mieres para el diseño del Parque de La Mayacina, se han llevado a cabo procesos dirigidos a grupos concretos, bajo condiciones de poca publicidad o con escasa incidencia en la toma de decisiones y que tal parece no despiertan ningún interés en un gran número de corporaciones. En el caso de Oviedo, además, con el agravante de que, tras dos procesos participativos sin precedentes en la ciudad (Carrero de Roa, 2018), la elaboración de unos pliegos y un concurso de ideas, el proyecto ganador del concurso fue descartado

por el cambio en el gobierno municipal. Por lo que, en este caso, la participación no ha servido para nada y sus sucedáneos solo han servido para justificar las decisiones adoptadas.

Además de los problemas identificados tanto en el plano teórico y en la fase de diseño de las estrategias, como las carencias en materia de participación ciudadana, se recogen los resultados de entrevistas con actores implicados en las EDUSI asturianas con el ánimo de identificar los problemas enfrentados durante su ejecución. En este sentido, una de las cuestiones que más coincidencia despierta es la falta de recursos humanos. Así, los ayuntamientos analizados aun habiendo presentado un organigrama completo que justifica su capacidad administrativa para la ejecución de las líneas de actuación propuestas en la estrategia, coinciden en señalar problemas derivados de la falta de personal y la insuficiencia de los recursos asignados. A este respecto cabe destacar el tremendo esfuerzo de los municipios como Avilés, Mieres y Siero que, pese a disponer de una plantilla de personal reducida, han conseguido sacar adelante la estrategia, en contraposición al caso de Oviedo y otros municipios españoles con más recursos. Así pues, la experiencia de aplicación de las estrategias EDUSI supone un importante aprendizaje para las administraciones locales y para el ámbito político. En este sentido, se refuerza la necesaria innovación en términos de gobernanza, procesos, metodologías y organización como sugieren Peris y Bosch (2020) lo que, en cierta medida, refuerza las tesis de de Gregorio Hurtado y González Medina (2017) que sostienen la importancia de los planes de acción que proporciona la Agenda Urbana Española para afrontar los retos de las ciudades a largo plazo

De este modo, los municipios asturianos se han encontrado algunas limitaciones a la hora de implementar las estrategias que coinciden con las señaladas por de Gregorio Hurtado (2017), como la falta de un marco multinivel para la regeneración urbana, la inercia de los enfoques sectoriales y los obstáculos para desarrollar procesos reales de participación. Como sugieren Davies y Blanco (2017), estas dificultades pueden estar relacionadas con las políticas de austeridad introducidas en 2007 y endurecidas en 2013 que han contribuido a la reducción del número de empleados públicos en los municipios españoles, de hecho, esta es una situación común en el sur de Europa (Medir et al., 2017). Los problemas de gobernanza a nivel municipal están relacionados con los procesos de toma de decisiones y coordinación y se trata de un rasgo distintivo de los países del sur de Europa que refuerza las diferencias norte-sur (Chorianopoulos, 2002).

Pese a todo ello, los municipios asturianos presentan un grado de ejecución de sus estrategias muy elevado, una situación que como recogen los informes de seguimiento del Ministerio no es lo habitual. Así, el informe anual de ejecución de 2022 entregado por la Dirección General de Fondos Europeos (GDEF, 2022), dependiente del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, señala que el nivel de gasto de los fondos asignados de las regiones más desarrolladas, entre las que se encuentra Asturias, es del 15,08% de la ayuda programada. Por lo que los municipios asturianos, especialmente Avilés, Mieres y Siero podrían servir como ejemplos de buenas prácticas ya que pese a las dificultades encontradas han conseguido ejecutar la estrategia en su totalidad.

Si bien, los retos que deben afrontar las ciudades asturianas a corto y medio plazo son aún numerosos e importantes por lo que requerirán de una financiación extraordinaria. Esto lleva a pensar que quizás se destinen cada vez mayores esfuerzos para la obtención de programas y planes de cofinanciación como los que se prevé poner en práctica en el siguiente periodo de la política regional europea 2021-2027, o como otros mecanismos de financiación europea tales como las acciones urbanas innovadoras o *urban innovative actions* (UIA) y las derivadas del programa europeo de aprendizaje e intercambio que promueve el desarrollo urbano sostenible, URBACT. En este sentido, Oviedo dispone de varias zonas de incertidumbre, en proceso de fosilización como el recinto del antiguo hospital de El Cristo, la Fábrica de la Vega y la Fábrica de Gas entre otros. Avilés, lastrado por problemas históricos de fragmentación urbana en su periferia se encuentra en un proceso de remodelación de sus espacios productivos y de mejora de su paisaje urbano. Las ciudades de las Cuencas Mineras experimentan desde hace décadas un continuo proceso emigratorio y envejecimiento demográfico en relación estrecha con el proceso de desindustrialización que ha dejado como principales consecuencias espaciales un notable incremento de las edificaciones en estado de ruina y de los baldíos industriales, especialmente en el tramo que discurre entre Riaño y El Entrego, en el Valle del Nalón. En definitiva, algunos de los resultados obtenidos pueden dar lugar a futuras investigaciones relacionadas con el proceso de aprendizaje del personal técnico municipal acerca de los planteamientos estratégicos basados en el desarrollo urbano sostenible e integrado y, por otra parte, se abren nuevos horizontes para la aplicación de una visión estratégica, orientada a objetivos a largo plazo como es el caso de la Agenda Urbana Española (De la Cruz Mera, 2019).

5. Conclusiones

La incorporación de España a la UE en 1986 conllevó la aplicación de políticas urbanas comunitarias en las ciudades españolas. Entre ellas, las ciudades asturianas han ido accediendo en las últimas décadas a programas de cofinanciación en diferentes convocatorias, especialmente en el último periodo 2014-2020, en el que cuatro municipios asturianos han sido seleccionados por sus EDUSI. Avilés, Mieres, Oviedo y Siero han incluido en sus documentos estratégicos los principios del desarrollo urbano sostenible integrado y han presentado una serie de líneas de actuación consecuentes con los objetivos temáticos europeos.

Estas líneas de actuación se materializan en diversas operaciones de regeneración urbana integrada, movilidad urbana sostenible, eficiencia energética, medidas contra la contaminación y renaturalización de las ciudades. Pese que las estrategias cumplen con todos los requisitos y se alinean con los objetivos temáticos de la UE, la práctica ha revelado que se tratan más bien de actuaciones que los ayuntamientos que ya tenían en sus programas de gobierno y no tanto una transformación integral basada en el urbanismo sostenible. De este modo, abundan los proyectos de infraestructuras como la adecuación de viales, la construcción de carriles bici o la implantación de zonas verdes.

El plazo de cumplimiento definido por las instituciones europeas para la certificación de los proyectos susceptibles de cofinanciación finaliza en diciembre de 2023. A falta de semanas para el cierre del periodo, el grado de ejecución de los proyectos se encuentra muy avanzado en Avilés, Mieres y Siero mientras que en Oviedo aún no se ha terminado ningún proyecto. Este artículo pone el foco en aquellas actuaciones ya ejecutadas o en ejecución que conllevan transformaciones físicas del espacio urbano. Así, Avilés ha apostado por los proyectos de renovación del espacio público mediante la reurbanización de calles, parques y la recuperación del entorno de un monumento histórico. Mieres ha incidido en la reconfiguración de baldíos derivados de la contracción propia de las ciudades mineras en crisis con la construcción de aparcamientos en superficie y el diseño participativo de un parque. En Oviedo, dentro del ámbito delimitado por la estrategia se han ido modificando los proyectos inicialmente previstos, pasando de una estrategia de regeneración urbana inicial a una colección de proyectos de infraestructuras, esto es debido en gran medida al cambio político en el gobierno de la ciudad tras las elecciones de 2019, lo que ha retrasado la ejecución de las operaciones seleccionadas. Entre las que conllevan transformaciones urbanas, tan solo la glorieta de entrada a la ciudad parece que podrá ser terminada en plazo. Por su parte, el municipio de Siero ha realizado una importante apuesta por la consolidación de su red ciclista en la localidad de Lugones, junto a otras actuaciones de reforma de viales y plazas. Además, Siero ha sido el primer municipio asturiano en finalizar todas las operaciones seleccionadas dentro de su EDUSI. En síntesis, los municipios asturianos, con la salvedad de Oviedo, han mostrado un grado de ejecución elevado de sus estrategias en comparación con la ejecución de las EDUSI a nivel estatal por lo que Avilés, Mieres y Siero podrían considerarse como ejemplos de buenas prácticas, especialmente por la gestión de la estrategia, nivel de ejecución y capacidad administrativa.

Las EDUSI han supuesto el acercamiento de varios municipios asturianos a un modo de trabajo novedoso que ha generado problemas de coordinación y gobernanza, así como una excesiva carga burocrática, especialmente para los municipios pequeños, al tiempo que ha evidenciado las carencias de recursos humanos derivadas de las políticas de austeridad y ha mostrado las debilidades de los procesos participativos. Ante el escenario del nuevo Programa Operativo 2021-2027 y la paulatina implantación de la Agenda Urbana España a nivel municipal, se hace necesario el abandono de la visión compartimentada de la Administración y el mantenimiento de parte de los aprendizajes que conlleva la gestión y ejecución de las EDUSI pues pueden servir en el futuro para la obtención de financiación europea y para conseguir un enfoque verdaderamente integrado de los problemas y retos que deben afrontar los municipios.

Informação Suplementar

Autores

Ícaro Obeso Muñiz – Departamento de Geografía.
Universidade de Oviedo, Espanha
obesoicaro@uniovi.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7905-4033>

Data de submissão: 2022-09-29

Data de aceitação: 2023-12-12

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Acero, G. (2016, febrero 5). EDUSI: ciudades productivas, responsables, sostenibles y respetuosas. *El País*. https://elpais.com/elpais/2016/02/05/seres_urbanos/145465600_145465.html
- Agudín, R. (2023). Las cuatro principales obras del Bulevar de Santullano rozan los 40 millones de euros. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.es/oviedo/cuatro-principales-obras-bulevar-santullano-rozan-millones-20230703012021-nt.html>
- Alonso Ibáñez, M. R. (2016). Las actuaciones de regeneración y renovación urbanas. *Práctica Urbanística*, 138. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/39388>
- Alonso Ibáñez, M. R., Obeso Muñiz, Í., & Alonso Naveiro, M. (2021). Resiliencia funcional de áreas urbanas: la experiencia de los foros y estrategias sobre regeneración urbanística del Principado de Asturias. In A. Hernández Aja, A. Viedma Guiard & A. Díez Bermejo (eds.), *Resiliencia: espacios de adaptación de nuestras ciudades a los nuevos retos urbanos* (pp. 81-87). Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8161839>
- Ayuntamiento de Avilés (2016). *Estrategia Integrada de Desarrollo Sostenible. Estrategia de rejuvenecimiento de ciudad*.
- Ayuntamiento de Mieres (2016). *Estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado de Mieres*.
- Ayuntamiento de Oviedo (2016). *Conectando Oviedo*. <https://edusi.oviedo.es/documents/333308/1322113/EDUSI+CONECTANDO+OVIEDO+2016.pdf/aa3b7354-ec21-4134-9578-ba9d88e67c28>
- Ayuntamiento de Siero (2016). *El centro de Asturias. Estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado*.
- Barca, F., Mccann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012). The case for regional development intervention: Place-based versus place-neutral approaches. *Journal of Regional Science*, 52(1), 134-152. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00756.x>
- Carrero de Roa, M. (2018). Participación ciudadana y regeneración urbana. El Bulevar de Santuyano en Oviedo Community planning and urban regeneration. Santuyano Boulevard. *Ciudad y Formas Urbanas. Perspectivas Transversales*, 43-54. <https://doi.org/10.26754/uz.9788417358822>
- Chamusca, P. (2023). Urban planning and policy in Portugal: An overview on the role of EU funds and guidelines. *Urban research y practice*, 16(1), 44-65. <https://doi.org/10.1080/17535069.2021.1980607>
- Chorianopoulos, I. (2002). Urban restructuring and governance: north-south differences in Europe and the EU URBAN Initiative. *Urban Studies*, 39(4), 705-726. <http://dx.doi.org/10.1080/00420980220119534>
- Davies, J. S., & Blanco, I. (2017). Austerity urbanism: Patterns of neo-liberalisation and resistance in six cities of Spain and the UK. *Environment and Planning A*, 49(7), 1517-1536. <https://doi.org/10.1177/0308518X17701729>
- de Gregorio Hurtado, S. (2017). Is EU urban policy transforming urban regeneration in Spain? Answers from an analysis of the Iniciativa Urbana (2007–2013). *Cities*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.10.015>
- de Gregorio Hurtado, S., y González Medina, M. (2017). Las EDUSI en el contexto de las políticas de regeneración urbana en España (1994-2018). *WPS Review International on Sustainable Housing and Urban Renewal: RI-SHUR*, 6. <https://doi.org/10.24310/wps.vi6.13796>

- de Gregorio Hurtado, S. (2021). La Europeización de la política urbana en España en el periodo 2014-2020: análisis de las Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI). *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 134, 1-99. <https://doi.org/10.20868/ciur.2021.134.4579>
- de la Cruz-Mera, Ángela. (2019). La Agenda Urbana Española. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 51(202), 675-686. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/77728>
- de Luis, Y. (2020). La reurbanización del Carmen incluirá la rehabilitación de las escuelas del Vidriero. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.es/aviles/reurbanizacion-carmen-incluire-20201123000620-ntvo.html>
- de Luis, Y. (2021). La reforma del parque de Versalles costará 1,3 millones y se licitará antes de fin de año. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.es/aviles/reforma-parque-versalles-20211013000802-ntvo.html>
- DGFE (2022). *Informe anual de ejecución para el objetivo de inversión para el crecimiento y el empleo. Plurirregional de España FEDER 2014- 20 PO*. Dirección general de Fondos Europeos. Ministerio de Hacienda. Gobierno de España
- Domorenok, Ekaterina (2017). Policy and Governance Innovations for Sustainable Urban Development: An Overview of the 2014–2020 Structural Funds Programming in Italy. In A. Bisello, D. Vettorato, R. Stephens & P. Elisei (eds.), *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions: Results of SSPCR 2015* (pp.223-234). Springer.. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44899-2_13
- Ferreira, F., & Seixas, P. C. (2017). Portugal 2020 e o novo glossário do desenvolvimento territorial: territorialização ou neoinstitucionalização?. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 9, 487-499. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.003.AO08>
- Fioretti, C., Pertoldi, M., Busti, M., & Heerden, S. van. (2020). *Handbook of Sustainable Urban Development Strategies*. JRC Research Reports. <https://ideas.repec.org/p/ipt/iptwpa/jrc118841.html>
- Haughton, G., Allmendinger, P., Counsell, D., & Vigar, G. (2009). *The new spatial planning: Territorial management with soft spaces and fuzzy boundaries*. Routledge.
- Hernández Aja, A., Álvarez del Valle, L., Díez Bermejo, A., Córdoba Hernández, R., Fernández Ramírez, C., Matesanz Parellada, Á., & Rodríguez Suárez, I. (2021). *Informe sobre los planes y programas asociados a las Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI) y su vinculación con la vulnerabilidad urbana en España en el marco de los nuevos retos urbanos*.
- Hernández Aja, A., Rodríguez Alonso, R., Rodríguez Suárez, I., Gómez Giménez, J. M., González García, I., Córdoba Hernández, R., Alguacil Gómez, J., Camacho Gutiérrez, J., Carmona Mateos, F., & Jaramillo Cáceres, S. (2018). *Barrios vulnerables de las grandes ciudades españolas. 1991/ 2001/ 2011*. Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/51015/>
- Medeiros, E., & van der Zwet, A. (2020). Evaluating Integrated Sustainable Urban Development Strategies: a methodological framework applied in Portugal. *European Planning Studies*, 28(3). <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1606898>
- Medir, L., Pano, E., Viñas, A., & Magre, J. (2017). Dealing with Austerity: a case of local resilience in Southern Europe. *Local Government Studies*, 43(4), 621-644. <https://doi.org/10.1080/03003930.2017.1310101>
- Nasarre y de Goicoechea, F., Baiget Llopart, M., Fernández Hernando, M. Á., Rodríguez Arce, L. M., & González Fernández-Mellado, S. (2017). Las Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (estrategias DUSI). La apuesta por un crecimiento inteligente, sostenible e integrador en las ciudades españolas. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 801-819. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76597>
- Obeso Muñoz, Í. (2018). The role of the spatial dimension in development policies. Integrated Sustainable Urban Development Strategies, an example from Spain. In J. A. Rio Fernandes, I. Monteiro Rocha & T. Monteiro Mendes (Eds.), *Place-Based Policies - III Conference On Public Policies, Territorial Planning and Spatial Development* (pp. 48-55). CEGOT.
- Orihuela, D. (2022). Mieres estrena el “pulmón verde” de la Mayacina: “Es el mejor parque de mi vida”. *La Nueva España*. <https://www.lne.es/cuencas/2022/06/17/mieres-estrena-pulmon-verde-mayacina-67352268.html>
- Pascual Ruiz-Valdepeñas, H., & García Cuesta, J. L. (2008). Políticas urbanas para el desarrollo y la innovación en las ciudades intermedias. *Investigaciones Geográficas (Esp)*, 47, 5-25. <https://www.redalyc.org/pdf/176/17617109001.pdf>
- RIU (2015). *Orientaciones para la definición de estrategias de desarrollo urbano sostenible integrado en el periodo 2014-2020*.
- Rodríguez Gutiérrez, F., & Menéndez Fernández, R. (2019). Contracción territorial y ordenación urbana para encarar el ciclo post-minero en Mieres (Asturias-España) Shrinkage and urban planning to face the post-mining cycle in Mieres (Asturias-Spain). *CIUDADES*, 22, 99-122. <https://doi.org/10.24197/ciudades.22.2019.99-122>
- Rodríguez Gutiérrez, F., Menéndez Fernández, R., Fernandez Domínguez, G., Pulgar Díaz, C., & Escobedo González, M. C. (2022). Mieres (Asturias) como laboratorio geográfico para verificar la transición urbana en ciudades mineras. *Éria*, 42(1), 107-140. <https://doi.org/10.17811/er.2022.2022.107-140>
- Rozada Ardavin, M.C. (2017). Las estrategias DUSI en Asturias: Dos ejemplos contrapuestos: Áviles y Mieres. *WPS Review International on Sustainable Housing and Urban Renewal*, 6, 107–115. <https://doi.org/10.24310/wps.vi6.13798>
- SADEI. (2021). *Padrón municipal de habitantes*. SADEI – Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales.
- Sánchez Álvarez, E. (2021). *Rethinking the Geographies of Urban Development; Policy failure, institutional complexity and the challenges of implementing urban regeneration in Oviedo (Spain)* [Dissertation]. University of Manchester.
- Suárez-Rodríguez, A., & Tomé-Fernández, S. (2023). La Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado (EDUSI) de Avilés (Asturias): análisis y diagnóstico de un instrumento para la ciudad en reconversión. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 55(216), 349–372. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2023.216.5>
- Tamargo, P. (2021). Así es la recreación virtual de la implantación del carril bici en Lugones: de la Avenida de Viella a la glorieta de confluencia con las calles Covadonga y Paulino Vicente. *La Nueva España*. <https://www.lne.es/siero/2021/05/23/recreacion-virtual-implantacion-carril-bici-52163251.html>
- UE (2013). *Reglamento (UE) no 1301/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, sobre el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y sobre disposiciones específicas relativas al objetivo de inversión en crecimiento y empleo y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 1080/2006*.
- UE (2017). *Decommitment methodology (n+3) and process in 2014-2020-Update*.
- van der Zwet, A., Bachtler, J., Ferry, M., McMaster, I., & Miller, S. (2017). *Integrated Territorial and Urban Strategies - How are ESIF Adding Value in 2014-2020?: Final Report*.

European Commission. <https://doi.org/10.2776/50425>

Waterhout, B. (2010, July 7-10). *Soft spaces and governance: the transformation of planning* [Conference presentation]. 24th AESOP Annual Conference "Space is Luxury", Helsinki, Finland. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:247daffa-2240-492f-a091-f979fab1dd9c>

A educação profissional e o desenvolvimento local: um estudo sobre o IFRN no Seridó Potiguar

Professional education and local development: a study about the IFRN in Seridó Potiguar

Danilo Cortez Gomes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte,
Currais Novos, Brasil



RESUMO

Objetivo da Investigação: O objetivo deste trabalho foi examinar a relação existente entre a expansão e interiorização da educação profissional, por meio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – nos campi de Caicó, Currais Novos e Parelhas –, e o desenvolvimento do Seridó Potiguar.

Metodologia: Esta pesquisa parte do paradigma interpretativo, de natureza qualitativa. A respeito dos objetivos e procedimentos, o trabalho é de caráter explicativo e caracteriza-se por uma pesquisa documental e de campo. No tocante ao tratamento e análise dos dados, foi utilizada a análise de conteúdo.

Resultados: Os resultados confirmaram a hipótese e os dados corroboraram a importância do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no processo de desenvolvimento do Seridó Potiguar, todavia, destaca-se que o IFRN e Governo do RN tem compreensões distintas acerca do desenvolvimento local, caracterizando-os como aparentes parceiros no processo de desenvolvimento, pois enquanto o Instituto Federal busca promover o que existe de universal nessa realidade, o planejamento estadual, por meio do Projeto RN Sustentável, permanece buscando identificar apenas as chamadas vocações naturais ou potencialidades da região. Em suma, o IFRN tem como foco primeiramente o indivíduo e conseqüentemente a região em que este se encontra, ao passo que o Projeto RN Sustentável se detém a região.

Originalidade/Valor: Trata-se de um trabalho original e inédito que relaciona a educação profissional e o desenvolvimento local, após o recente processo de expansão e interiorização dos Institutos Federais, mais especificamente no Seridó Potiguar, isto é, uma investigação que diz respeito ao processo de interiorização da educação profissional e suas relações com o desenvolvimento local desta região.

Palavras-chave: educação profissional; institutos federais; desenvolvimento local; projeto RN Sustentável; Seridó Potiguar.

ABSTRACT

Research Purpose: The objective of this work was to examine the relationship between the expansion and internalization of professional education, through the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte – on the campuses of Caicó, Currais Novos and Parelhas –, and the development of Seridó Potiguar.

Methodology: This research starts from the interpretative paradigm, of a qualitative nature. Regarding the objectives and procedures, the study has an explanatory character and is characterized by documental and field research. Concerning the treatment and analysis of data, content analysis was used.

Findings: The results confirmed the hypothesis and the data corroborated the importance of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte in the development process of Seridó Potiguar, however, it is highlighted that the IFRN and the Government of RN have different understandings about the local development, characterizing them as apparent partners in the development process, because while the Federal Institute seeks to promote what is universal in this reality, state planning, through the Sustainable RN Project, continues to seek to identify only the so-called natural vocations or potentialities of region. In short, IFRN focuses primarily on the individual and consequently the region in which they are located, while the Sustainable RN Project focuses on the region.

Originality/Value: This is an original and unprecedented work that relates professional education and local development, after the recent process of expansion and internalization of Federal Institutes, more specifically in Seridó Potiguar, that is, an investigation that concerns the process of internalization of professional education and its relations with local development in this region.

Keywords: professional education; federal institutes; local development; project RN Sustainable; Seridó Potiguar.

1. Introdução

Nas duas últimas décadas, a educação profissional e tecnológica no Brasil, passou por mudanças substanciais no que se refere à expansão e à interiorização, principalmente por meio dos Institutos Federais, através de investimentos governamentais na tentativa de proporcionar aos cidadãos uma educação técnica e profissional de qualidade nos diversos rincões do país. De fato, a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT) com sua interiorização através dos diversos *campi* espalhados nas mais distintas regiões do Brasil, caracteriza-se como uma política pública ao ponto de tomar “posição estratégica importante como elemento criativo de alavancagem, junto com outras políticas e ações públicas, para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil” (MEC, 2004, p. 6). Ressalta-se a elevação dos números relacionados a temática em questão, a saber: de 1909 a 2002 foram construídas 140 escolas técnicas no país, e de 2003 a 2016 foram disponibilizadas mais de 500 novas unidades. Com investimentos consideráveis no projeto de expansão, atualmente a RFEPT consta com 661 unidades em funcionamento, sendo distribuídos em mais de 560 municípios espalhados em todas as 27 unidades federativas (Brasil, 2022).

Vale destacar que os Institutos Federais buscam auxiliar no desenvolvimento das regiões em que estão inseridos, com o intuito de preencher lacunas existentes no mercado de trabalho, tais como o desemprego por falta de qualificação e/ou então pelas novas competências exigidas dos profissionais, além de tentar promover por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, benefícios à comunidade, especialmente quando se trata da geração de trabalho e renda numa perspectiva em que o cidadão busque sua própria emancipação em vista do desenvolvimento socioeconômico local e regional (IFRN, 2009).

A educação profissional no Brasil se insere num contexto de constantes mudanças e desafios ao longo do tempo, pois desde o período colonial até o presente, surgem tentativas de promover uma educação técnica e profissional que se adéque às necessidades da sociedade e por que não dizer, adequando-se às necessidades do mercado. Por isso, a importância da educação profissional se reveste de um caráter urgente e necessário, pois existem os desafios de ocupação e renda contemplados no atual processo de globalização; dos avanços tecnológicos; das mudanças nas relações de trabalho; nas dinâmicas econômicas e sociais das diversas localidades; bem como das peculiaridades de tempos difíceis e conturbados, como no Brasil. Ademais, existem a carência de profissionais qualificados em determinados segmentos e a falta de oportunidades de emprego em muitas regiões do país.

Na verdade, a educação traz em sua gênese a capacidade de orientar o indivíduo em habilidades de socialização e integração numa sociedade dinâmica e competitiva a um melhor aproveitamento de suas capacidades humanas. Além do mais, a educação é um dos principais instrumentos que pode proporcionar as pessoas, possibilidades reais de mudanças e ascensões, caracterizando-se por um instrumento de liberdade (Sen, 2010), visto que a educação possibilita o indivíduo tornar-se uma pessoa mais crítica e habilitada para desenvolver inúmeras atividades por meio de uma formação específica e/ou integral.

No que se refere ao processo de expansão e interiorização, “a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Rio Grande do Norte teve início em 1994 com a inauguração da Unidade de Ensino Descentralizada de Mossoró” (IFRN, 2017), entretanto, a continuidade ocorreu apenas doze anos depois quando a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) deu início a primeira fase da “nova” expansão, já no Governo Lula, com a implantação de três novas unidades descentralizadas de ensino instaladas nas cidades de Natal – Zona Norte, Ipanguaçu e Currais Novos.

No ano seguinte, em 2007, foram iniciadas as construções de mais seis unidades descentralizadas, que faziam parte da segunda etapa da “nova” expansão, que culminou com as unidades de ensino nas cidades de Apodi, Caicó, João Câmara, Macau, Pau dos Ferros e Santa Cruz. Vale sublinhar que, essas unidades, quando das suas inaugurações em 2009, não se denominavam mais Centros Federais de Educação Tecnológica, mas como *campi* do recém criado Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Ainda na segunda fase da expansão da rede federal, foram construídos os *campi* de Natal – Cidade Alta, Nova Cruz, Parnamirim e São Gonçalo do Amarante. Nessa época, foi feito um investimento na expansão física do IFRN Campus Natal – Central para possibilitar a criação do Campus de Educação a Distância (EaD), atualmente Natal – Zona Leste. Posteriormente, surgiram os *campi* de Canguaretama, Ceará-Mirim e São Paulo do Potengi, já na terceira fase da expansão, e por último, os *campi* avançados de Lajes e Parelhas, além de Jucurutu. A maioria dessas cidades e regiões eram marcadas pela história de esquecimento e exclusão por parte dos poderes públicos quando o assunto se tratava de educação profissional. Esse resgate individual acarreta conseqüentemente o resgate de um povo e de uma região, para em seguida, fomentar nessas localidades o desenvolvimento socioeconômico.

Diante do exposto, entende-se que a temática é pertinente de ser explorada, especialmente quando integrada numa perspectiva regional e que esteja vinculada direta e indiretamente a outros atores institucionais, como o Governo do Estado do Rio Grande do Norte com seu planejamento em médio e longo prazo, que tem como foco as peculiaridades das regiões do estado, como no caso dos arranjos produtivos locais, pois estudos revelam que o IFRN tem buscado direcionar e ampliar seu apoio aos APL's que congregam elementos relevantes para o desenvolvimento local e regional.

Nesse contexto, o IFRN é tido como parceiro junto aos arranjos produtivos do estado, como enfatiza uma pesquisa realizada pela RedeSist (Apolinário, 2010) e outra publicada pelo Governo do RN sobre os 5 eixos integrados de desenvolvimento, que fez uma análise do ambiente para a formulação do seu planejamento estratégico governamental, e nesta, a capilaridade do Institutos Federais no RN é tida como uma força e um parceiro importante (Capriglione et al., 2017), confirmando o que dissera Pacheco (2011, p. 19) a esse respeito: “os Institutos Federais assumem o papel de agentes estratégicos na estruturação das políticas públicas para a região que polarizam, estabelecendo uma interação mais direta junto ao poder público e às comunidades locais”. Sendo assim, não seria este diálogo e esta parceria necessários para que haja uma relação profícua entre o Governo do Estado e o IFRN, cujo objetivo é o desenvolvimento do RN?

Desta maneira, sendo a educação profissional uma temática pertinente e dificilmente relacionada ao desenvolvimento local (Marine & Silva, 2011) com base em outros atores institucionais, esta pesquisa parte de uma investigação sobre essa relação tendo como hipótese que o IFRN contribui positivamente com o desenvolvimento do Seridó Potiguar, porém, nem sempre com plena convergência com os objetivos e finalidades das políticas de desenvolvimento local e regional do planejamento estadual, aqui representado pelo Projeto RN Sustentável. Neste estudo, a hipótese é a de que esses aparentes parceiros (IFRN e Governo do RN) têm compreensões distintas acerca do desenvolvimento local: o Instituto Federal busca promover o que existe de universal nessa realidade, isto é, cada região possui sua própria realidade, e esta, sempre terá relação com o contexto mais geral ou universal. Concomitantemente, compreender a realidade local possibilita um melhor entendimento do contexto universal, pois ela é parte desta. Por outro lado, o planejamento estadual permanece buscando identificar apenas as chamadas “vocações naturais” ou potencialidades da região.

Desse modo, o objetivo central deste trabalho foi examinar a relação entre a educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento do Seridó Potiguar, com base nas atividades desenvolvidas pelo IFRN e as ações definidas no planejamento de desenvolvimento estadual por meio do Projeto RN Sustentável.

2. Educação profissional e desenvolvimento local

Ao relacionar a temática da educação profissional com o desenvolvimento local, este estudo tem como fundamentos os pensamentos de Celso Furtado, Amartya Sen e Ruben Kaztman ao apresentarem a educação como instrumento de desenvolvimento. Concomitantemente, a partir de estudos de Brugué e Gomà (1998), algumas abordagens sobre o desenvolvimento local são discutidas, como o “novo localismo”. Sublinha-se, também, a especialização inteligente apregoada pela Comunidade Europeia com base em Barca (2009), Comissão Europeia (2012) e Foray (2014).

Há de se considerar que a educação é um instrumento importante e não exclusivo para o desenvolvimento, visto que este está fundamentado nas liberdades elencadas por Sen (2010), no enfoque ativos – vulnerabilidade – estrutura de oportunidades (AVEO) defendido por Kaztman (1999) e na concepção de Furtado (2011) sobre a realização ou expansão das potencialidades humanas. Conclui-se daí que, ambos os autores explicitam a educação como um fator decisivo e necessário para o desenvolvimento da sociedade.

A educação surge como uma verdadeira estrutura de oportunidade que provê ou reabilita os ativos, vinculados ao capital social, capital humano e capital cívico ou cidadão, que os indivíduos e a sociedade necessitam para seu desenvolvimento, seja em nível individual ou coletivo. Ao falar de desenvolvimento social, não necessariamente se exclui o desenvolvimento ou crescimento econômico, como lembraram Furtado (2011) e Sen (2010), além do próprio Kaztman (1999) que enxerga o mercado como fonte de estrutura de oportunidade. Portanto, a educação é um componente essencial para o desenvolvimento social e econômico, seja em nível local, regional ou global.

Nessa linha de raciocínio, a educação se caracteriza como peça-chave nesse processo de desenvolvimento, pois para Sen (2010), o alargamento das capacidades humanas pode se dá pelas políticas públicas e concomitantemente pela forma como a sociedade participará efetivamente dessas políticas. Por isso, a expansão e a interiorização da educação profissional nos moldes daquilo que vem sendo feito e ainda se pretende realizar por meio dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia espalhados pelo país, é tida como promotora e disseminadora desse desenvolvimento.

Além do desenvolvimento relacionado diretamente ao indivíduo, como já mencionado por Celso Furtado, Amartya Sen e Ruben Kaztman, tem-se o desenvolvimento das localidades em que esses indivíduos estão inseridos, como explica Dowbor (2008, p. 42):

A ideia da educação para o desenvolvimento local está diretamente vinculada a essa compreensão e à necessidade de formar pessoas que no futuro possam gerar dinâmicas construtivas. (...) A educação não deve servir apenas como trampolim para uma pessoa escapar da sua região: deve dar-lhe os conhecimentos necessários para ajudar a transformá-la.

Quanto às abordagens de desenvolvimento local, pode-se dizer que diante de intensas mudanças nas últimas décadas no que diz respeito às políticas públicas, novos panoramas vão surgindo nas realidades mais distintas: ora um esforço para uma política mais participativa, ora a tentativa de não solapar os princípios democráticos alcançados por algumas nações. Nesse rol de incertezas perenes que envolvem os governos locais, regionais e nacionais, Brugué e Gomà (1998) fazem uma discussão interessante quando se busca compreender melhor a dinâmica do desenvolvimento local.

Os autores espanhóis apontam características de uma nova vertente nas políticas públicas relacionada ao governo local, denominada novo localismo. Nesta, há uma mudança de paradigma da tese da nacionalização para a do localismo e da tese do gerencialismo para a da repolitização. Nesta nova concepção, as formas de intervenção do governo local levam em consideração a sociedade globalizada e complexa.

Essa abordagem de desenvolvimento baseada no local tornou-se ainda mais evidente com o conhecido Relatório Barca (2009), que fundamentou as políticas de desenvolvimento da União Europeia que estão inseridas no novo quadro político de coesão na comunidade europeia para o período de 2014-2020, em que as bases de desenvolvimento e as diretrizes futuras foram estabelecidas. Mesmo diante de abordagens diversas de desenvolvimento, o “novo localismo” se propagou consideravelmente (Barca et al., 2012; Tomaney, 2010).

Segundo Farinós (2015), esse “novo localismo” pode ser exemplificado por meio de um empoderamento em nível local, tais como no processo de retorno do Reino Unido, da descentralização em diversos países latino-americanos como Brasil, Colômbia e Equador, além das novas regiões urbanas e áreas metropolitanas e diferentes associações intermunicipais na França, Alemanha, Reino Unido, Itália, Portugal, nos Países Nórdicos etc.

Ademais, tem-se um novo paradigma que tem permeado praticamente todos os planos de desenvolvimento

territorial na Europa atualmente, que é a especialização inteligente. Este conceito surge a partir de apontamentos teóricos de um grupo de pesquisa sobre inovação (Knowledge for Growth Expert Group) criado em 2005 por Janez Potocnik, que era Comissária Europeia de Pesquisa. Mesmo tendo origem em um grupo, o conceito tornou-se conhecido e associado a Dominique Foray, presidente do já citado grupo de pesquisa (Morgan, 2015). Foray (2014) explica que a especialização inteligente é uma maneira de pôr em prática um processo dinâmico de desenvolvimento em que os vários atores institucionais possam se relacionar por meio de uma intervenção pontual do Estado, no intuito de apoiar as atividades mais promissoras e auxiliar nas mudanças estruturais requeridas nas regiões. Em suma, “visa gerar ativos e capacidades exclusivos, alicerçada nas estruturas e bases de conhecimento características da indústria da região” (Comissão Europeia, 2012, p. 11). Nesse sentido, observa-se que as instituições de ensino são atores importantes e imprescindíveis nesse processo de desenvolvimento regional.

3. Procedimentos metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa foi percorrido um caminho metodológico específico. As variáveis analíticas que norteiam esse trabalho (educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento local) requereram uma investigação detalhada para examinar as possíveis relações existentes, e neste caso, a relação entre a expansão e interiorização da educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento do Seridó Potiguar, com base nas atividades desenvolvidas pelo IFRN e as ações definidas no planejamento de desenvolvimento estadual por meio do Projeto RN Sustentável. A análise dessa relação permitiu examinar as convergências e divergências entre a proposta de educação profissional e tecnológica do IFRN e as propostas do Projeto RN Sustentável para o Seridó Potiguar nos eixos desenvolvimento local e educação profissional.

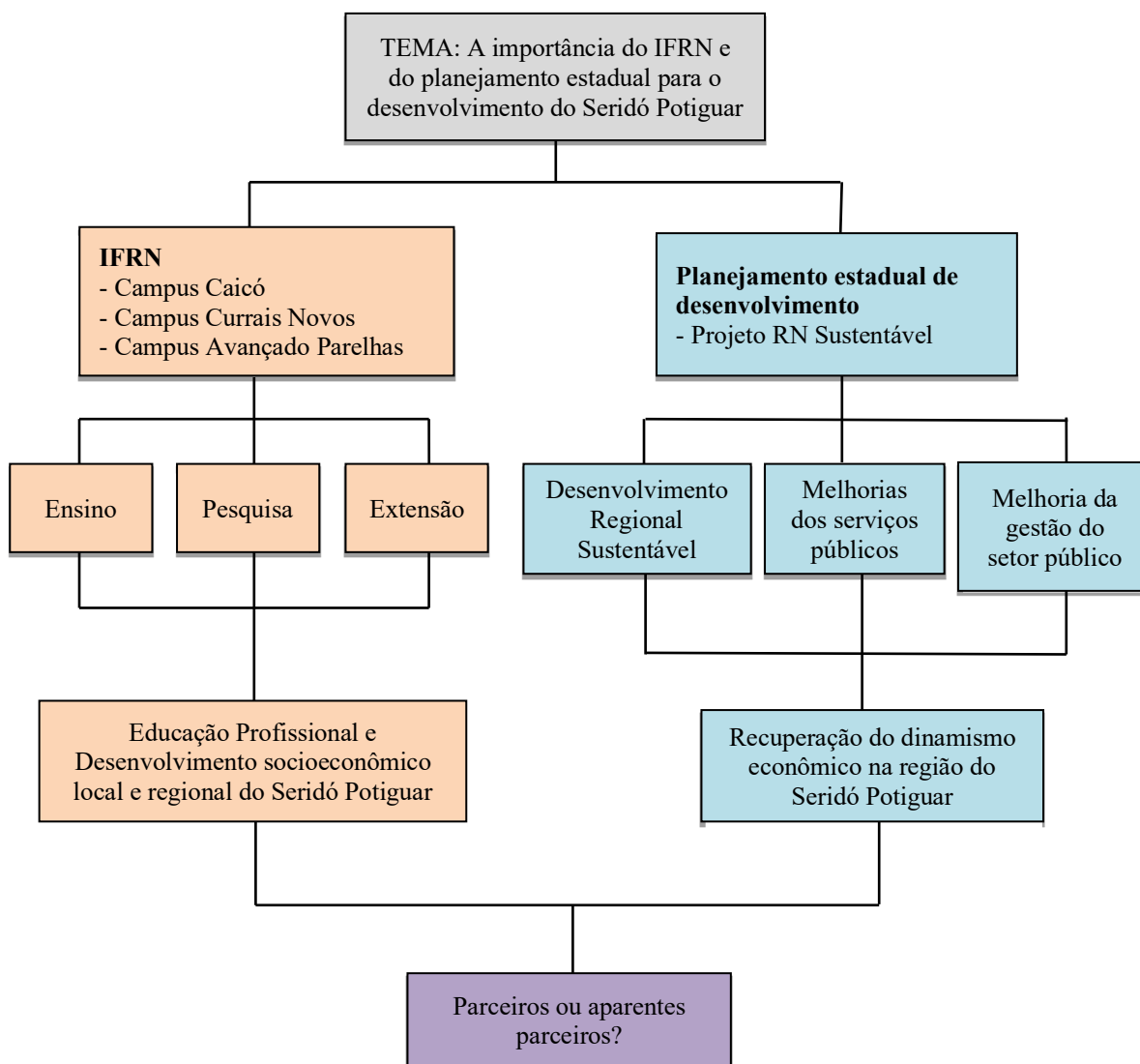
Esta pesquisa enquadra-se no paradigma interpretativo, com natureza qualitativa, que busca interpretações que estão no âmago da vida social. Em relação aos objetivos do estudo, tem-se um caráter explicativo.

O universo pesquisado foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte nos *campi* instalados na região do Seridó Potiguar nas cidades de Caicó, Currais Novos e Parelhas. O período escolhido vai do início da efetiva expansão e interiorização do IFRN em 2006 até 2018, o que representa pouco mais de uma década do IFRN nessa região. Em relação ao universo estudado, importa ainda enfatizar o Projeto RN Sustentável, elaborado e coordenado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte.

Quanto aos procedimentos, tem-se uma pesquisa documental e de campo. Em relação a análise dos resultados, foi utilizada a análise de conteúdo segundo Bardin (2009).

Para fins de análise, a Figura 1 representa o esquema do objeto deste estudo, tendo de um lado o IFRN enquanto educação profissional e do outro, o planejamento estadual de desenvolvimento do Governo do RN, dos quais seguem seu tripé institucional e os componentes do projeto, respectivamente. Em princípio, ambos têm como objetivo o desenvolvimento local do Seridó Potiguar, todavia, até que ponto há relações ou parcerias efetivas, é o que trata a análise dos resultados.

Figura 1
Esquema do objeto de estudo



Fonte: Elaboração própria, 2020.

No primeiro momento da investigação foram feitas análises de documentos institucionais, como o Projeto Político Pedagógico (PPP) e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do IFRN. Essas análises tiveram como prioridades, assuntos inerentes ao desenvolvimento local da região em que os *campi* estão instalados. Em se tratando do projeto RN Sustentável e da visão do Governo do Estado no tocante à educação profissional e o desenvolvimento local e regional, foi analisado pormenorizadamente o Projeto RN Sustentável e o Plano de Capacitação do Capital Humano do RN, parte do Planejamento Estratégico do Governo do RN intitulado Eixos Integrados de Desenvolvimento. A pesquisa documental ocorreu durante os anos de 2018 e 2019, excetuando-se os meses de setembro de 2018 a fevereiro de 2019, período em que realizei o estágio sanduíche no Departamento de Geografia e no Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) da Faculdade de Letras (FLUP) na Universidade do Porto em Portugal como estudante de mobilidade e investigador para aprofundar meus conhecimentos sobre desenvolvimento local.

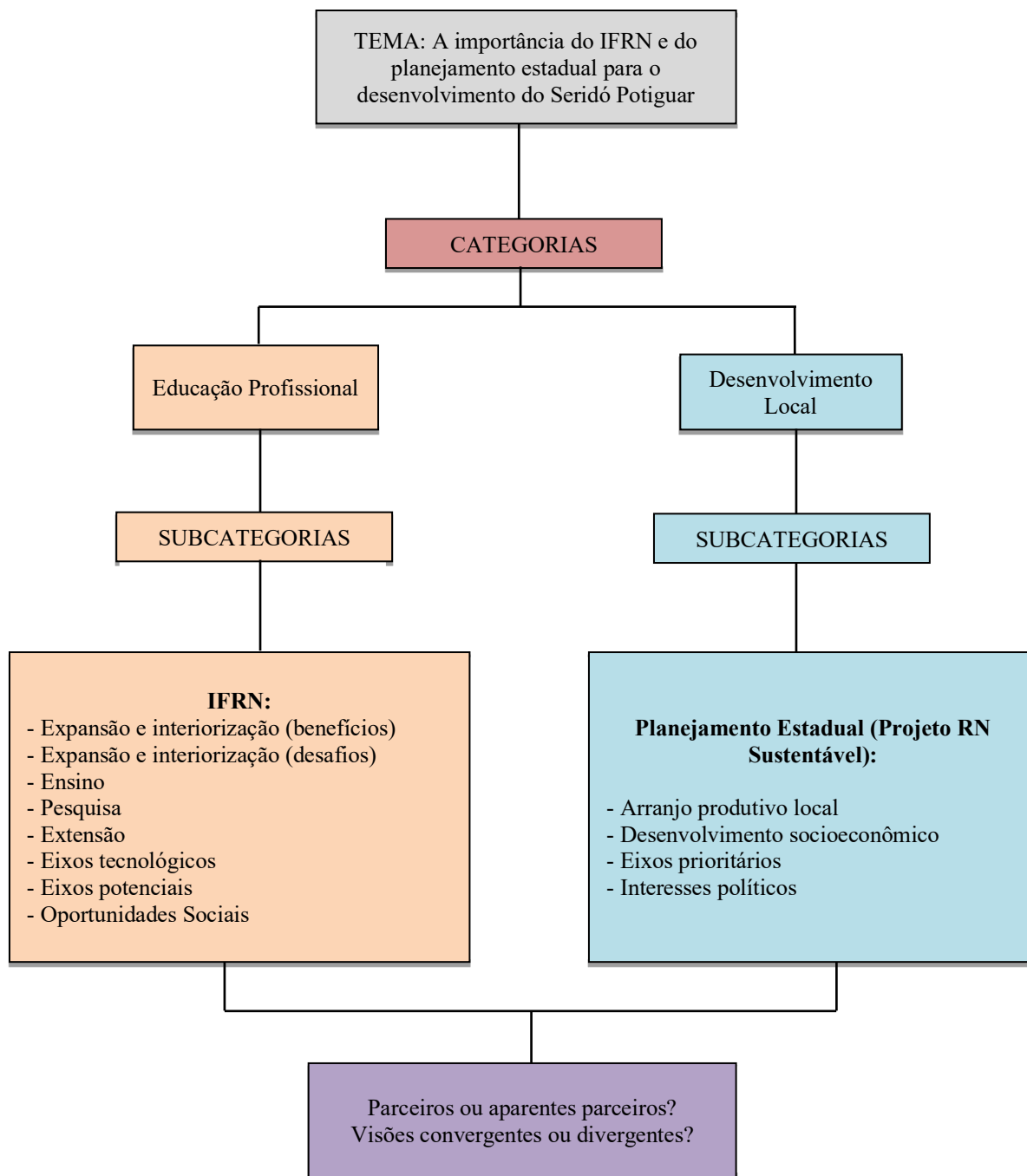
Posteriormente, na segunda fase da investigação foram realizadas entrevistas semiestruturadas com atores institucionais do IFRN, além de alguns atores políticos que foram importantes na expansão e interiorização da educação profissional e tecnológica no Seridó Potiguar. Nesse segundo momento, as entrevistas foram feitas com servidores que atuam e/ou atuaram no planejamento estratégico do IFRN, bem como com servidores do Governo do Estado do RN e algumas autoridades políticas do Seridó Potiguar. As entrevistas foram realizadas no período entre os meses de março e agosto de 2018.

Em relação ao tratamento e análise dos dados coletados, estes foram tratados por meio da análise de conteúdo, que se desenvolveu em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material; e 3) tratamento dos dados, inferência e interpretação (Bardin, 2009). Neste momento do estudo que diz respeito a educação profissional e desenvolvimento local, a análise dos dados foi realizada com o auxílio de um *software* específico (ATLAS.ti 8), que além de permitir a edição, visualização, interligação e organização de documentos, permite criar categorias, filtrar e fazer buscas nos dados obtidos, controlá-los e codificá-los.

Urge explicar que as duas categorias de análise (educação profissional e desenvolvimento local) surgiram a partir do referencial teórico e com base no objetivo deste estudo, bem como as subcategorias, que foram idealizadas e definidas com o auxílio do *software*. Neste, foram introduzidas todas as entrevistas transcritas e os documentos pesquisados, confirmando as subcategorias de acordo com as unidades de registro escolhidas. A Figura 2 apresenta o esquema orientador que acompanhou a análise dos dados coletados.

Figura 2

Modelo do esquema da análise de conteúdo



Fonte: Elaboração própria, 2020.

A partir de então, foi possível identificar a magnitude das subcategorias, ou melhor, quantas vezes essas subcategorias surgiram nas entrevistas de acordo com as unidades de registro identificadas em cada uma delas, conforme a Tabela 1:

Tabela 1
Magnitude das subcategorias de análise

Categorias	Subcategorias	Magnitude
Educação profissional	Eixos tecnológicos	65
	Expansão e interiorização (benefícios)	63
	Oportunidades sociais	60
	Expansão/interiorização - desafios	37
	Eixos potenciais	19
	Extensão	14
	Ensino	13
	Pesquisa	8
Desenvolvimento local	Desenvolvimento socioeconômico	100
	Arranjo produtivo local	77
	Interesses políticos	15
	Eixos prioritários	12
Educação Profissional e Desenvolvimento local	Parceria	66

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Ao relacionar as categorias de análise juntamente com as subcategorias, tem-se o desenvolvimento local da região do Seridó Potiguar como um objetivo comum entre o IFRN enquanto educação profissional e o planejamento estadual de desenvolvimento do Governo do RN por meio do Projeto RN Sustentável. Nessa possível relação, surgiu a subcategoria parceria, que não necessariamente indicou, num primeiro momento, uma parceria concreta e real entre o IFRN e o Governo do RN.

4. Análise dos resultados

No Rio Grande do Norte, o processo de expansão teve início timidamente na cidade de Mossoró ainda na década de 90, mas foi na Fase I da expansão já no Governo Lula, com a construção das três escolas – Currais Novos, Ipanguaçu e Zona Norte – que o mapa da educação profissional e tecnológica no estado passou a ter mudanças significativas. Urge lembrar que já nessa primeira fase, o Seridó Potiguar foi contemplado com o Campus Currais Novos.

A atuação do IFRN no Seridó Potiguar por meio dos seus eixos tecnológicos e com base no tripé institucional (ensino, pesquisa e extensão) se deu em etapas distintas, ao passo que as escolas foram sendo construídas, fatos que não ocorreram no mesmo período, sendo Currais Novos em 2006, Caicó

em 2009, Parelhas em 2014 e Jucurutu em 2020. Numa análise da atuação do IFRN no Seridó Potiguar, não se pode, em hipótese alguma, desconsiderar os arranjos produtivos locais dessa região, pois os Institutos Federais foram criados também com o intuito de corresponder e auxiliar nas vocações econômicas regionais.

Para a escolha dos eixos tecnológicos, foram realizadas audiências públicas nessas cidades, no intuito de ouvir a comunidade local e seus respectivos representantes, para compreender melhor seus anseios e expectativas quanto à chegada da educação profissional e tecnológica na região. Vale lembrar que os cursos do IFRN buscam atender demandas conforme os arranjos produtivos locais das regiões em que cada campus se insere, como demonstrado na Tabela 2:

Tabela 2

Localização dos campi do IFRN e os arranjos produtivos, sociais e culturais locais

Mesorregião	Microrregião	Município	Arranjos produtivos, sociais e culturais locais
Central Potiguar	Seridó Ocidental	Caicó	Confecções/têxtil, rendas e bordados, tecelagem, bovinocultura de leite, laticínios e turismo rural.
		Currais Novos	Polpas, sucos de frutas e água de coco, confecções/têxtil, tecelagem, rendas e bordados, bovinocultura de leite e laticínios, piscicultura e pesca, mineração e turismo rural.
	Parelhas	Bovinicultura de leite, cerâmica estrutural e telha cerâmica, piscicultura e pesca, artesanato em rendas e bordados, mineração e turismo rural.	

Fonte: Elaboração própria, 2020.

A criação dos Institutos Federais está intrinsecamente vinculada ao desenvolvimento local, pois o Art. 6º, inciso I, enfatiza que uma das finalidades dessas instituições de ensino é ofertar educação profissional e tecnológica nos diversos níveis e modalidades, buscando formar e qualificar cidadãos para atuarem nos distintos setores da economia, “com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional” (Brasil, 2008). Nesse sentido, o atual Planejamento de Desenvolvimento Institucional do IFRN informa que sua missão é “prover formação humana, científica e profissional aos discentes visando o desenvolvimento social do Rio Grande do Norte” (IFRN, 2019, p. 25), sem negligenciar em hipótese alguma a identificação das necessidades das ofertas educacionais e “associá-las às demandas socioeconômicas dos territórios onde estão instalados os *campi* do IFRN, bem como os novos horizontes econômicos e sociais apresentados para o desenvolvimento local e regional” (IFRN, 2019, p. 24).

O Projeto RN Sustentável, que posteriormente passou a ser denominado Governo Cidadão: desenvolvimento e sustentabilidade, foi objeto do Acordo de Empréstimo firmado entre o Banco Mundial e o Governo do Estado do RN, destinado a contribuir com os esforços deste último para reverter o cenário de baixo dinamismo socioeconômico regional em três componentes, sendo: Desenvolvimento regional sustentável: prestando

serviços públicos de forma mais eficaz e eficiente; Melhorias dos serviços públicos: apoio as ações de modernização da gestão do setor público; e Melhoria da gestão do setor público: visando melhorar a qualidade de vida da população potiguar (Governo do RN, 2013).

Vale salientar que se trata de um projeto multisetorial que se propõe a promover desenvolvimento regional com ênfase em ações de inclusão produtiva voltadas para a geração de emprego e renda, além do fortalecimento da produção local, dos investimentos em infraestrutura para melhoria da competitividade e com foco no acesso aos mercados. Observa-se, ainda, que esse projeto tem como um dos objetivos principais, a recuperação do antigo centro dinâmico da região do Seridó Potiguar.

No processo de desenvolvimento local, entende-se que o IFRN integra esse conjunto de atores locais e regionais, constituindo-se um ator social relevante, e que a expansão e a interiorização dessa instituição é um instrumento valioso, levando-se em consideração o tripé ensino, pesquisa e extensão, com seus eixos tecnológicos voltados para as potencialidades das regiões. O Projeto Político-Pedagógico do IFRN, diretriz básica e central da instituição, destaca que

a expansão do IFRN amplia, significativamente, a atuação nas áreas de ensino, de pesquisa e de extensão; contribui, de modo mais extensivo, para a formação humana e cidadã; e estimula o desenvolvimento socioeconômico, à medida que potencializa soluções científicas, técnicas e tecnológicas, com compromisso de estender benefícios à comunidade (IFRN, 2012, p. 25).

Na base conceitual dos Institutos Federais, o desenvolvimento local e regional está intrinsecamente vinculado ao desenvolvimento humano, do indivíduo em si, de sua emancipação enquanto sujeito de sua própria história. Consequentemente, esse indivíduo terá condições de mudar ou ressignificar sua própria história a partir da localidade em que se encontra.

Sobre esse pressuposto fundamental da educação profissional e tecnológica preconizada pelo IFRN, há uma nítida diferenciação aquilo que é defendido pelo IFRN (formação humana integral) e ao observado no Plano de Capacitação do Capital Humano do RN (capital humano), todavia, ambos almejam resultados positivos em prol do desenvolvimento local e regional. Foi pensando nesses resultados que o Governo do RN avaliou por meio do Projeto Governança Inovadora, parte do Plano Estratégico de Consolidação dos Eixos Integrados de Desenvolvimento do Estado e fruto dos investimentos do Projeto RN Sustentável, as lacunas existentes na formação profissional potiguar com base nas ofertas atuais e nas necessidades projetadas, identificando as potencialidades dos eixos prioritários de desenvolvimento (Capriglione et al., 2017).

Cumprir frisar que no diagnóstico realizado para a formulação do planejamento estratégico do Governo do RN no Projeto Governança Inovadora, mais especificamente no Plano de Capacitação do capital humano do RN, o IFRN é citado como forte parceiro. Neste diagnóstico em que foi utilizado a análise SWOT, a “Rede de Institutos Federais do RN com unidades implantadas em todas as regiões imediatas e excelência no ensino” (Capriglione et al., 2017, p. 105), é tida como uma força, ou seja, quando se pensa em educação

profissional no estado, o IFRN é uma referência.

Em relação aos arranjos produtivos do Seridó Potiguar, 3 dos 7 setores produtivos priorizados pelo planejamento estadual se encontram nessa região: setor têxtil, setor ceramista e extração de pedra. Ao relacionar os setores priorizados com as ofertas dos cursos do IFRN nos *campi* de Currais Novos, Caicó e Parelhas, observou-se que há convergência nos *campi* de Caicó com os cursos na área têxtil, e de Parelhas com o curso de mineração, entretanto, poucos são convergentes com as necessidades apresentadas nesse diagnóstico feito pelo Governo do RN. Supõe-se que a realidade em curto e médio prazo não irá mudar, se levar em consideração os planos de ofertas educacionais contidas no Plano de Desenvolvimento Institucional do IFRN (2019-2026) para os próximos anos.

Segundo a consultoria contratada pelo Governo do RN, foi feita uma pesquisa baseada nas ofertas do IFRN em que dados dos relatórios deste revelaram as ofertas ocorridas por meio do Programa de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) nos anos de 2015 e 2016 e dos editais publicados pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte com as vagas ofertadas para o ano de 2017. Os cursos identificados foram relacionados com os setores priorizados no plano estratégico. No que se refere ao Seridó Potiguar, a região de Caicó (23,7%) é a que apresenta maior número de vagas em empregos formais alinhados com os setores priorizados, sendo considerada uma das melhores regiões no Rio Grande do Norte para a indústria de tecidos, pela longa tradição e experiência no setor (Capriglione et al., 2017).

Em certa medida, sobre esse setor econômico específico, há uma relação entre a educação profissional (IFRN) e o desenvolvimento local preconizado pelo planejamento estadual, pois a oferta educacional do IFRN no Seridó Potiguar (nesse caso no Campus Caicó) é convergente com as necessidades explicitadas no planejamento estadual, no entanto, algumas ações poderiam ter tido um desfecho adequado para esse arranjo produtivo local, como a discussão envolvendo a construção do Centro de Tecnologia Têxtil em Caicó, do qual o IFRN seria um dos atores responsáveis, a exemplo do que ocorreu com o Centro de Tecnologia Mineral do IFRN em Currais Novos. Entretanto, a construção do Centro de Tecnologia Têxtil em Caicó revelou muitas incoerências e dificuldades em alinhar os objetivos do planejamento estadual aos objetivos do IFRN na região. Dito isto, ao citar o IFRN como um forte parceiro, o Governo do RN parece se restringir às ofertas educacionais quando relacionadas às demandas do setor industrial potiguar, não levando em consideração outras variáveis que são fundamentais quando se tem o planejamento estratégico como um todo, especialmente no tocante às cidades interioranas em regiões como o Seridó Potiguar que não possui atividades industriais pujantes, exceto o setor mineral e têxtil em algumas cidades da região. Neste sentido, as ofertas educacionais devem também observar os arranjos produtivos locais mesmo que estes não estejam vinculados a estes setores.

Outro dado encontrado se refere às sugestões dadas pela consultoria que auxiliou no desenvolvimento do planejamento estratégico do RN, nas quais algumas ações são tidas como necessárias para a melhoria dos indicadores da educação, como por exemplo, um melhor diálogo entre as instituições de ensino. O curioso é que em nenhum momento, essa necessidade de diálogo se relaciona as instituições de ensino profissional

existentes no estado. Afinal, a educação profissional e tecnológica por meio do IFRN e o planejamento estadual de desenvolvimento via Governo do RN atuam como parceiros ou seria apenas aparente essa parceria?

Como se pode verificar, a parceria entre o IFRN e o Governo do RN nem sempre ocorreu de forma plena, como no caso do Centro de Tecnologia Têxtil em Caicó, correndo o risco do antigo centro dinâmico do estado continuar estagnado economicamente. Faz-se necessário compreender que o Projeto RN Sustentável envolve muitos atores sociais, o que o torna complexo e dinâmico, no entanto, se não houver um esforço para estreitar os laços com esses atores sociais e institucionais, como o IFRN, os resultados podem ficar bem aquém dos esperados.

Com efeito, o Projeto RN Sustentável tem um objetivo específico e segue os ditames do Banco Mundial que detém os recursos financeiros e impõe suas exigências ou regras para as transferências destes, fazendo com que o planejamento estadual se adeque e tente, na medida do possível, aplicá-las às suas necessidades de desenvolvimento, buscando identificar as potencialidades das regiões do estado. Por outro lado, o IFRN busca promover o desenvolvimento local por meio de suas ofertas educacionais baseadas nos arranjos produtivos locais, mas com uma visão ampla, isto é, quanto mais profunda a compreensão da realidade local, maiores são as possibilidades de entender o contexto mais abrangente e universal. A formação humana integral, base do ser e fazer do IFRN, parte dessa premissa do local e universal.

É certo que no início da expansão e interiorização da educação profissional e tecnológica no Seridó Potiguar, discussões existiram, como no caso do Centro Tecnológico do Queijo em Currais Novos, que mais tarde foi incorporado ao patrimônio do IFRN. Naquela época, órgãos estaduais como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) propôs uma parceria para determinado projeto, porém, a parceria não se desenvolveu como deveria. Mais tarde, ainda no contexto desse campus, o arranjo produtivo local relacionado a bacia leiteira, que está intrinsecamente ligada às queijeiras, propiciou novo diálogo entre o IFRN e o Governo do RN, desta vez nas ações do Projeto RN Sustentável.

No caso do planejamento estadual voltado para Caicó, que envolvia o IFRN, a situação foi oposta ao que ocorreu em Currais Novos, pois toda a celeuma envolvendo a construção do Centro de Tecnologia Têxtil gerou frustração, visto que poucas ações foram realizadas em conjunto.

Na medida em que os Diretores Gerais dos *campi* do IFRN no Seridó Potiguar foram indagados sobre as parcerias com o Governo do RN, curiosamente todos eles citaram os empréstimos ou cessões dos auditórios dos *campi* para reuniões ou eventos e dos laboratórios para capacitações de servidores públicos do estado. Não obstante, para fins deste estudo, não se trata desse tipo de parceria a menção ao IFRN no planejamento estadual, mas como um ator fundamental dos arranjos produtivos locais, no qual desempenha suas atividades visando o desenvolvimento local e regional.

Para os prefeitos municipais, que também exercem papel imprescindível nos arranjos produtivos locais, há algumas relações entre o IFRN e o planejamento estadual de desenvolvimento, mas nada muito integrado,

inclusive em áreas que não são os eixos tecnológicos trabalhados nos *campi*. O ex-Reitor do IFRN ao comentar de alguns casos de parcerias com o Governo do RN, também faz questão de apontar um “*mea culpa*” quando comentou sobre a desarticulação que há entre as instituições de ensino e o Governo do RN.

Confirmando o comentário do ex-Reitor do IFRN, a Coordenadora Operacional do Projeto RN Sustentável quando questionada se havia alguma parceria com o IFRN, disse que não há um diálogo mais aprofundado com a instituição. Dessa maneira, essa relação parece muito superficial ou difusa. Em certo sentido, há uma controvérsia, pois no planejamento estadual de desenvolvimento apontado em Apolinário (2010), Governo do RN (2013) e Capriglione, Moretti e Nogueira (2017), há um entendimento por parte do Governo do RN de que o IFRN é um elemento primordial no desenvolvimento regional, todavia, na prática isso não ocorre, como na fala de um dos entrevistados, ao citar o exemplo do Parque Tecnológico do RN, sendo um dos exemplos que ratifica a divergência existente entre o planejado e o realizado.

Para a Coordenadora Operacional do Projeto RN Sustentável, essa desarticulação não é salutar no processo de desenvolvimento regional, e o IFRN deve ser um ator mais presente não apenas nas discussões, mas nas ações em si que tem como objetivo promover o desenvolvimento nas diversas regiões do estado, dentre elas o Seridó Potiguar. Isso confirma a urgente necessidade de envolvimento das comunidades e dos diversos atores sociais e institucionais, situação que não ocorre de forma plena ou adequada, mesmo sabendo que uma das ações desse projeto foi o fortalecimento dos vários conselhos, por meio de capacitações, para atuarem no fortalecimento da governança local.

Dada a relevância e necessidade do desenvolvimento local em regiões interioranas como o Seridó Potiguar, a educação profissional pode e deve atuar como um parceiro real e concreto dos demais atores públicos em seus planejamentos de desenvolvimento regional. No caso específico do Projeto RN Sustentável, deduz-se que a relação entre o IFRN e o planejamento estadual de desenvolvimento foi prejudicada em diversas ocasiões. Por exemplo, as áreas dos cursos ofertados pelo IFRN no Seridó Potiguar são indústria e têxtil (Caicó), alimentos (Currais Novos), mineração (Parelhas) e informática (em todos os *campi*), e praticamente não houve investimentos do planejamento estadual nessas áreas e regiões, excetuando-se a área de alimentos com os subprojetos ligados às associações e cooperativas, como do caso das queijeiras que, segundo a Coordenadora da Área Operacional do Projeto RN Sustentável, as ações de inclusão produtiva para o Seridó Potiguar nessa área foram em torno de R\$ 23 milhões.

Além disso, e aqui a divergência surge no IFRN, a maioria dos cursos de formação inicial e continuada (FIC) divergem das reais necessidades do mercado local, pois os cursos em sua grande maioria abrangem outras áreas como música, reforço escolar e reciclagem. Em contrapartida, alguns cursos FIC são vinculados aos eixos tecnológicos dos campi do IFRN, como Preparador de Doces e Conservas e Produtor de Derivados do leite (em Currais Novos); e Costura Básica, Costureiro e Desenhista de Moda (em Caicó).

Em última análise, tanto o Governo do RN quanto o IFRN almejam e tentam apoiar o desenvolvimento local e

regional, existindo convergência quanto aos fins esperados, porém, as divergências surgem conforme os meios vão sendo utilizados e na operacionalização das diversas atividades, a começar pela falta de diálogo ou a aparente parceria com as instituições.

O IFRN, com base nos focos e *expertise* dos eixos tecnológicos dos *campi*, tenta criar condições para apoiar efetivamente o desenvolvimento da região, mesmo que de forma lenta e gradual, pois acredita no papel da educação enquanto indutor do desenvolvimento, fomentando o empreendedorismo, a pesquisa, a transferência de tecnologia, a extensão com seus benefícios a comunidade externa. Aqui, o leque é ampliado e não se detém apenas aos setores econômicos em destaque, mas apreende a realidade local e busca, na medida do possível, potencializar os arranjos produtivos locais com novos conhecimentos, tecnologias e ideias inovadoras, cabendo ao IFRN, nas regiões em que se encontra, continuar criar oportunidades para que suas ofertas educacionais, além das suas diversas outras atividades, possam contribuir com a comunidade acadêmica e a comunidade externa, dando apoio no processo de desenvolvimento dessas regiões.

Em função dessa relação (IFRN e Governo do RN por meio do Projeto RN Sustentável), na análise dos dados da pesquisa, surgiu a subcategoria PARCERIA que obteve magnitude 66 (ver Tabela 1), sendo a terceira subcategoria mais evidenciada pelos entrevistados, cujas palavras mais repetidas nesta subcategoria foram: estado (76), governo (58), parceria (43), IFRN (39), desenvolvimento (30), projeto (28), CT (centro tecnológico) (25) e mineral (21). Esses valores em parênteses indicam a magnitude dessas palavras encontradas na subcategoria PARCERIA. A magnitude revela a quantidade de vezes em que cada palavra surgiu em cada unidade de registro dessa subcategoria. Em linhas gerais, essa subcategoria demonstra o que foi anteriormente discutido a respeito da aparente parceria ou de parcerias que foram pontuais e envolveram quase exclusivamente as construções (ou não) dos centros tecnológicos no Seridó Potiguar (Centro Tecnológico Têxtil que não foi concluído e Centro de Tecnologia Mineral), como apoio ao desenvolvimento local.

No intuito de melhor compreender essa relação entre o IFRN e o Governo do RN, que aqui denominou-se parceria enquanto subcategoria para fins de análise dos dados, o Tabela 3 apresenta uma série de documentos codificados com o auxílio do *software* ATLAS.ti 8, nos quais pelo menos a subcategoria PARCERIA foi diagnosticada. A densidade nada mais é do que o número de subcategorias encontradas em determinada unidade de registro categorizada. Após as análises dos dados e feita essa relação, torna-se evidente que a parceria entre o planejamento estadual de desenvolvimento do Governo do RN e o IFRN não se efetiva plenamente, pois os parceiros são na grande maioria das ocasiões, aparentes parceiros, como demonstrado em 13 registros descritos abaixo:

Tabela 3

A relação entre o IFRN e o planejamento estadual de desenvolvimento: parceiros ou aparentes parceiros?

Codificação	Documento	Unidade de Registro ou Citação / Trecho da entrevista	Subcategoria	Densidade
1:30	Entrevista com DG2	IFRN e Governo do RN: CT Mineral – PARCEIROS.	Parceria	1
1:31	Entrevista com DG2	RN Sustentável e IFRN: capacitação para queijeiros, parceria com EMATER. – PARCEIROS.	Parceria	1
3:17	Entrevista com DG1	Cessão de auditório, laboratórios, eventos: “a parceria que eu vejo é muito incipiente”. – APARENTES PARCEIROS.	Parceria	1
3:18	Entrevista com DG1	CT Têxtil: “Não vi ainda não (a parceria). Nesses 10 anos ainda não vi. E a grande chance de ter, foi jogada fora. (...)Eu acho que a gente perdeu uma oportunidade ímpar, muito, muito grande. – APARENTES PARCEIROS.	Interesses políticos Parceria	2
4:6	Entrevista com RN1	RN Sustentável e IFRN: “Com relação a esses estudos, os Institutos participaram do processo de discussão, mas não diretamente.” – APARENTES PARCEIROS.	Parceria	1
4:9	Entrevista com RN1	RN Sustentável e IFRN: “A gente teria que, dentro dessa perspectiva de desenvolvimento, de apoio, de estruturação, era, seria naturalmente, que os Institutos tivessem mais próximos. (...) Porque levar desenvolvimento sem extensão e sem pesquisa, é necessário a formação, qualificação das comunidades, é necessária. A gente precisa caminhar juntos. – APARENTES PARCEIROS.	Expansão/interiorização (benefícios) Parceria	2
4:10	Entrevista com RN1	Falta de comunicação: “Faltou, falta. (...) O Governo teria que ter parcerias concretas, reais, na execução principalmente desses subprojetos, desses projetos que envolvem desenvolvimento local. – APARENTES PARCEIROS.	Parceria	1
8:5	Entrevista com DG3	Governo do RN e IFRN: CT Mineral. – PARCEIRO	Eixos tecnológicos Parceria	2
10:4	Entrevista com PM1	CT Têxtil: “Esse projeto começou e parou, inclusive existe o terreno com o prédio que foi iniciado a construção, mas está abandonado.” – APARENTES PARCEIROS	Parceria	1
11:12	Entrevista com PM2	RN Sustentável e IFRN: “Existem links, mas não existe uma sinergia total. (...) Há alguns links em alguns pontos, mas em outros não. Mais “não” do que “sim”. – APARENTES PARCEIROS.	Expansão/interiorização – desafios Parceria	2
12:14	Entrevista com PM3	RN Sustentável e IFRN: “Enquanto gestão, enquanto cidadão, eu não percebo. Eu não sei se eles deixam um pouco de lado o IFRN, não sei. E que é um pecado, não é? Pela capacidade técnica, capacidade de produção intelectual que o IFRN tem, os IF’s, as Instituições de ensino como um todo”. – APARENTES PARCEIROS.	Parceria RN Sustentável	2

Tabela 3

A relação entre o IFRN e o planejamento estadual de desenvolvimento: parceiros ou aparentes parceiros? (conclusão)

13:21	Entrevista com IF2	CT Mineral: “eu acho que na realidade vai ser bom, porque tanto potencializa Parelhas que é um polo de mineração, como vai potencializar Currais Novos que já era um pólo e é um pólo de mineração também. E vai casar os dois e vão trocar informações e conhecimentos para o crescimento e desenvolvimento do estado. – PARCEIRO.	APL Desenvolvimento socioeconômico Eixos tecnológicos Parceria	4
13:28	Entrevista com IF2	CT do Queijo: “Existe realmente essas parcerias. O CT Queijo em Currais Novos é um exemplo dessa parceria”. – PARCEIROS.	Parceria RN Sustentável	2
13:29	Entrevista com IF2	CT Têxtil: “é um projeto com o Governo do Estado, a construção de um Centro Tecnológico Têxtil em Caicó e começamos a discussão desse Centro ser em parceria com o Instituto Federal. E já teve de ser firmado acordo de que o Instituto Federal faria a gestão desse Centro Tecnológico, só que esse Centro, por diversas razões do Governo do Estado, não conseguiu sair ainda”. – APARENTES PARCEIROS.	Parceria RN Sustentável	2
13:31	Entrevista com IF2	Formação de professores: “Na formação de professores, essa é uma parceria que o Estado está contando, porque você está em cada Campus que a gente tem, tem curso de licenciatura.” – PARCEIROS.	Expansão/interiorizaçã o – benefícios Parceria	2
13:34	Entrevista com IF2	Falha na comunicação: “Os órgãos governamentais precisam procurar mais as instituições de ensino, assim como as instituições de ensino precisam procurar também esse diálogo, esse debate com o Governo do Estado.” – APARENTES PARCEIROS.	Parceria	1
14:7	Entrevista com com IF3	Currais Novos já não houve, vamos dizer assim, tanta dificuldade porque o foco já foi dado a partir da negociação com o Governo do Estado. – PARCEIROS	Eixos tecnológicos Parceria	2
14:13	Entrevista com IF3	CT Mineral, CT Têxtil. PARCEIROS; APARENTES PARCEIROS.	Parceria	1
14:17	Entrevista com IF3	Governo do RN e IFRN: “esse processo ele é meio desarticulado. E eu acho que esse é o grande problema que nós temos de uma maneira geral”. – APARENTES PARCEIROS	Parceria	1
15:13	Entrevista com IF1	RN Sustentável e IFRN: “Há uma relação difusa, não é? (...) Por quê? Porque nós estamos aliados dessa presença. (...) Então eu posso dizer que é uma parceria difusa e ela não é protagonista de nada, ela é coadjuvante de uma maneira geral. (...) Então, hoje, é essa a realidade que está posta do ponto de vista das parcerias. – APARENTES PARCEIROS	Parceria RN Sustentável	2

Fonte: Elaboração própria, 2020.

Com a expansão e interiorização da educação profissional e tecnológica através dos Institutos Federais, entende-se que a realidade da educação profissional em muitas cidades interioranas mudou. Os resultados vão paulatinamente surgindo, sejam eles positivos, esperados ou não. Daí, infere-se que a presença do IFRN nessas regiões proporcionou oportunidades, nas perspectivas de Kaztman (1999) e Sen (2010), a muitos jovens que até então não tinham condições de se locomover a capital do estado para estudar em um curso técnico; a

mulheres em situações de vulnerabilidade que tiveram mudanças em suas vidas ao participarem de projetos como o Programa Mulheres Mil; a comunidade em geral que foi atendida direta ou indiretamente em projetos de pesquisa e extensão ou até mesmo em cursos e/ou oficinas sobre línguas, música, arte e esporte.

5. Considerações finais

Este trabalho teve como objeto de estudo a educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento local, por meio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e o planejamento de desenvolvimento estadual através do Projeto RN Sustentável, na região do Seridó Potiguar. Nesse contexto, buscou-se examinar a relação existente entre a expansão e interiorização da educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento do Seridó Potiguar, com base nas atividades desenvolvidas pelo IFRN e as ações definidas no planejamento de desenvolvimento estadual por meio do Projeto RN Sustentável.

Na investigação do processo de expansão e interiorização do IFRN no Seridó Potiguar, descobriu-se que as instalações dos três campi – Currais Novos, Caicó e Parelhas – não ocorreram em momentos semelhantes, mas em contextos e conjunturas distintas (Fase I – Currais Novos, Fase II – Caicó e Fase III – Parelhas).

Compreende-se que a existência do IFRN no Seridó Potiguar mudou o panorama da educação profissional na região, e que preencheu de certo modo, uma lacuna antiga da população que aguardava tal feito desde o início da década de 90, todavia, essa nova realidade não pode ser vista com ingenuidade, pois o processo de desenvolvimento local exige outras variáveis e outros atores institucionais e políticos para sua efetivação.

Ao apontar a educação como instrumento para o desenvolvimento (Kaztman, 1999; Furtado, 2011; Sen, 2010; Pacheco, 2011) e discutir algumas abordagens sobre desenvolvimento local (Brugué & Gomà, 1998), esta pesquisa enfatizou que esse processo de desenvolvimento socioeconômico não é possível sem o auxílio da educação. Diante da atual dinâmica social em que os paradigmas são cada vez mais suscetíveis às mudanças, a educação é um dos componentes imprescindíveis para qualquer sociedade.

Ciente de que o desenvolvimento local não se dá por via única ou apenas por meio da educação, buscou-se analisar as ações e especificidades do Projeto RN Sustentável para o Seridó Potiguar, pois esse era o único planejamento em prol do desenvolvimento no RN e tinha como um dos objetivos resgatar o antigo centro dinâmico do estado.

Ficou demonstrado a fragilidade desse objetivo quando confrontado com os resultados apresentados, pois os investimentos para a região seridoense foram muito poucos e bem específicos ao ponto desse projeto se caracterizar mais como uma política de permanência do que uma política de mudança. Provavelmente, o antigo centro dinâmico do estado não sofrerá os impactos desse resgate previamente planejado.

Ao fim e ao cabo, diante das inúmeras ações planejadas que não necessariamente foram executadas, o Projeto RN Sustentável revelou-se um instrumento formal para aquisição de empréstimo junto ao Banco Mundial. Aqui

adentra-se numa das grandes problemáticas da gestão pública e governança: a execução do planejamento estratégico no RN. O exemplo analisado nesta pesquisa nos permite afirmar que não, mas apenas confirmar que há um instrumento formal de ações planejadas que no decorrer dos governos vai sendo emendado, remendado, ao ponto de correr o risco de ser distorcido, transformado. O conflito entre teoria *versus* prática persiste quando verificamos que os parceiros não são tão parceiros assim, para citar apenas um exemplo.

De acordo com os dados obtidos através das entrevistas e análise dos documentos, examinou-se as convergências e divergências entre a proposta de educação profissional e tecnológica do IFRN para o Seridó Potiguar em relação às propostas do Projeto RN Sustentável para essa mesma região nos eixos de desenvolvimento local e educação profissional. Os resultados encontrados revelaram que há mais divergências do que convergências nessa relação, evidenciando que a parceria entre o planejamento estadual de desenvolvimento do Governo do RN e o IFRN não se efetiva plenamente.

Estes resultados corroboram a hipótese de que o IFRN e Governo do RN tem compreensões distintas acerca do desenvolvimento local, caracterizando-os como “aparentes parceiros” nesse processo de desenvolvimento, pois enquanto o Instituto Federal busca promover o que existe de universal nessa realidade, o planejamento estadual, por meio do Projeto RN Sustentável, permanece buscando identificar apenas as chamadas “vocações naturais” ou potencialidades da região. Em suma, o IFRN tem como foco primeiramente o indivíduo e conseqüentemente a região em que este se encontra, ao passo que o Projeto RN Sustentável se detém a região.

Vale lembrar que este estudo teve como universo apenas a região do Seridó Potiguar, não permitindo generalizações em relação aos resultados encontrados neste estudo. O IFRN, como comentado anteriormente, se encontra praticamente em todo o território do Rio Grande do Norte e o Projeto RN Sustentável também tinha uma abrangência em todo o estado, por isso, aponta-se essa limitação neste estudo. Ademais, o Projeto RN Sustentável ocorreu num período específico (2013-2019), o que não exclui a possibilidade de outro planejamento estadual de desenvolvimento estabelecer e efetivar uma parceria profícua com o IFRN no futuro.

Recomenda-se que outras pesquisas possam ser realizadas dentro desse contexto da educação profissional e tecnológica e o desenvolvimento local. Estudos que ampliem o universo e possibilitem realizar comparações entre todas as regiões do Rio Grande do Norte contemplando os 22 *campi* do IFRN.

Informação Suplementar

Autores

Danilo Cortez Gomes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Currais Novos, Brasil.

danilo.cortez@ifrn.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2779-7497>

Nota

O presente trabalho trata-se da tese de doutoramento em Ciências Sociais defendida em junho de 2020 pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Data de submissão: 2022-09-30

Data de aceitação: 2023-08-26

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Barca, F. (2009). *An Agenda for a Reformed Cohesion Policy: a place-based approach to meeting European Union challenges and expectations*.
- Barca, F., McCann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012) The Case For Regional Development Intervention: Place-Based Versus Place-Neutral Approaches. *Journal of Regional Science*, 52(1), 134-152. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00756.x>
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo* (5ª edição). Ed. 70.
- Brasil. Ministério da Educação. (2022). *Expansão da Rede Federal*. Ministério da Educação. <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/>
- Brasil (2008). Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm)
- Brugué, Q., & Gomà, R. (1998). *Gobiernos locales y políticas públicas: Bienestar social, promoción económica y territorio*. Ariel.
- Capriglione, S., Moretti, T., & Nogueira, G. (2017). *Plano de capacitação do capital humano do RN: eixos integrados de desenvolvimento*. EGRN.
- Comissão Europeia (2012). *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3)*. Directorate-General for Regional and Urban Policy. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2776/65746>
- Dowbor, L. (2008). Educação e Desenvolvimento Local. In: A. GUEVARA & A. ROSINI. *Tecnologias Emergentes: Organizações e Educação*. Cengage Learning.
- Farinós, J. (2015). Desarrollo territorial y gobernanza: refinando significados desde el debate teórico pensando en la práctica. Um intento de aproximación fronteriza. *Revista Desenvolvimento Regional em Debate*, 5 (2), 4-24. <http://dx.doi.org/10.24302/drd.v5i2.993>
- Filho, J. (2010) *Nota Técnica 02. Arranjos produtivos locais no estado do Rio Grande do Norte: mapeamento, metodologia de identificação e critérios de seleção para políticas de apoio*. RedeSist.
- Foray, D. (2014). From smart specialisation to smart specialisation policy. *European Journal of Innovation Management*, 4(17), 492-507. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2014-0096>
- Furtado, C. (2011). El desarrollo como proceso endógeno. *Clásicos*, 8, 170-193. http://www.olafinanciera.unam.mx/new_web/08/pdfs/Furtado-Clasicos-OlaFin-8.pdf
- Governo do RN (2013). *Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte*. Natal.
- IFRN (2009). *Estatuto*. https://portal.ifrn.edu.br/documents/5134/Estatuto__IFRN_vers%C3%A3o_consolidada_-_abril_2023_-_B.pdf
- IFRN (2012). *Projeto Político-Pedagógico do IFRN: uma construção coletiva – documento-base*.
- IFRN (2017, 23 de maio). *Institucional: função social e principais objetivos*. <https://portal.ifrn.edu.br/institucional/>
- IFRN (2019). *PDI: Plano de Desenvolvimento Institucional – IFRN 2019-2026*.
- Kaztman, R. (1999). *Activos y Estructuras de Oportunidades. Estudio sobre las raíces de la vulnerabilidad social en el Uruguay*. CEPAL/PNUD.

- Marini, M. Jr. & Silva, C. (2011). Educação e Desenvolvimento Local: uma análise sob o enfoque dos APLs. *Synergismus Scientifica UTFPR*, 6(1), 1-10.
- MEC (2004). *Políticas públicas para a educação profissional e tecnológica*. Ministério da Educação, Ciência e Tecnologia – Secretaria de Educação Média e Tecnológica..
<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/pp.pdf>
- Morgan, K. (2015). Smart Specialisation: Opportunities and Challenges for Regional Innovation Policy. *Regional Studies*, 49(3), 480-482.
<http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2015.1007572>
- Pacheco, E. (2011). *Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica*. Moderna.
- Sen, A. (2010). *Desenvolvimento como liberdade*. Companhia das Letras.
- Tomaney, J. (2010). *Place-based approaches to regional development: global trends and australian implications*. Australian Business Foundation.

Percursos turísticos acessíveis: o caso do centro histórico de Itu (Brasil)

Accessible tourist routes: the case of Itu historic center (Brazil)

João Victor Garcia de Senna
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Bauru, Brasil



Renata Cardoso Magagnin
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Bauru, Brasil

RESUMO

Objetivo da Investigação: Preservar a memória de um lugar através dos monumentos, edifícios e sítios históricos é primordial para garantir que as próximas gerações possam ter acesso a esses espaços, à sua história e cultura. O desafio das cidades turísticas que possuem centros históricos tombados pelo patrimônio histórico é assegurar que todas as pessoas, independentemente de ter algum grau de restrição motora, visual ou auditiva, tenham acesso pleno, com autonomia para visitar esses espaços. Vários fatores podem influenciar na escolha de um trajeto para fins utilitários ou de lazer (turístico), e a qualidade e as condições da estrutura urbana voltadas para os deslocamentos a pé podem ser determinantes. Nesse sentido, este artigo objetiva avaliar a qualidade da caminhabilidade de um percurso turístico localizado no centro histórico da cidade de Itu, localizada no estado de São Paulo, Brasil.

Metodologia: A metodologia utiliza um índice e indicadores de desempenho para avaliar a qualidade de percursos turísticos voltados a pedestres, através das categorias calçadas, fachadas e travessias.

Resultados: Os principais problemas estão relacionados à falta de segurança, conforto e acessibilidade. O índice e os indicadores propostos permitem realizar uma análise do local através da identificação dos aspectos positivos e negativos que interferem na caminhabilidade do pedestre e tornam o trajeto difícil para o acesso de pessoas com problemas de mobilidade, visão, audição e cognição. Os resultados permitem que os gestores municipais possam propor e implementar soluções de curto e médio prazo para melhorar a qualidade espacial deste local.

Originalidade/Valor: O estudo permitiu constatar que embora o Brasil tenha legislações e normativas (patrimoniais e de acessibilidade) específicas, muitos problemas relacionados a acessibilidade ainda são recorrentes em alguns centros históricos de cidades turísticas, o que compromete a visita de turistas e residentes.

Palavras-chave: Qualidade espacial; Centro histórico; Turismo; Pedestre; Itu.

ABSTRACT

Research Purpose: Preserving the memory of a place through monuments, buildings and historical places is essential to ensure that future generations can have access to these spaces, their history and culture. The challenge of tourist cities that have historic centers listed by historical heritage is to ensure that all people, regardless of having some degree of motor, visual or hearing restriction, can have full access, with autonomy to visit these spaces. Several factors can influence the choice of a route for utilitarian or leisure (tourist) purposes, and the quality and conditions of urban infrastructure aimed at walking can be decisive. In this sense, this article aims to evaluate the walkability quality of a tourist route located in the historic center of the city of Itu, located in the state of São Paulo, Brazil.

Methodology: The methodology uses an index and performance indicators to evaluate the quality of tourist routes aimed at pedestrians, through the category's sidewalks, facades and crossings.

Findings: The main problems are related to the lack of security, comfort and accessibility. The proposed index and indicators allow for an analysis of the location by identifying the positive and negative aspects that interfere with pedestrian walkability and make the route difficult for people with mobility, vision, hearing and cognition problems. The results allow municipal managers to propose and implement short and medium-term solutions to improve the spatial quality of these locations.

Originality/Value: The study revealed that although Brazil has specific legislation and regulations (heritage and accessibility), many problems related to accessibility are still recurrent in some historic centers of tourist cities, which compromises the visitation of tourists and residents.

Keywords: Spatial quality; Historic center; Tourism; Pedestrian; Itu.

1. Introdução

Nas últimas décadas, o turismo apresentou altas taxas de crescimento, e se tornou um dos setores econômicos que mais cresceram no mundo (UNWTO, 2014). De acordo com dados da Organização Mundial do Turismo, entre 2000 a 2019, estima-se que o número de turistas no mundo tenha crescido 117,5%, passando de 673 milhões para 1.500 milhões de pessoas. Dados sobre o Brasil mostram que, nesse mesmo período, o crescimento no número de viagens foi de 19,6%, passando de 5,3 milhões para 6,4 milhões de viagens.

Nos anos de 2019 e 2020, o turismo enfrentou um dos momentos mais delicados da história recente, em decorrência da pandemia (Covid-19). Mas, em 2021, com o fim do isolamento social, houve uma recuperação do setor.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios do Setor de Turismo, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021, revelou que foram realizadas 12,3 milhões de viagens, sendo 99,3% internas e de caráter pessoal (85,4%) (IBGE, 2022). A pesquisa revelou que, dos 71,5 milhões de domicílios brasileiros, somente 12,7% declararam ter realizado alguma viagem nos três meses que antecederam à entrevista. Os cinco principais motivos para viajar foram lazer, compras pessoais, religião, tratamento de saúde e visita a parentes e amigos. Em 2021, as viagens de lazer, com finalidade cultural, que incluem visita a patrimônio histórico e cultural (bens materiais e imateriais), representam 16% das viagens realizadas (IBGE, 2022). Esses dados confirmam a volta do turismo no Brasil, após a pandemia, mas também evidenciam que o setor ainda pode crescer significativamente nos próximos anos.

Dentre os fatores que podem contribuir positiva ou negativamente para ampliar o número de viagens, está a oferta de produtos e serviços turísticos. Um destino turístico deve oferecer, além de preço adequado, outros aspectos relevantes, tais como: segurança, higiene, acessibilidade, comunicação, estrutura, equipamentos e serviços públicos, e respeito ao meio ambiente humano, natural e cultural (UNWTO, 2019). Contudo, nem todos os indivíduos podem usufruir do turismo, pois fatores econômicos, ou aqueles relacionados a receptividade ou a hospitalidade (Guizi & Gândara, 2018), além de barreiras urbanísticas e arquitetônicas (ênfase deste artigo) podem contribuir para essa exclusão.

Para que um destino turístico seja considerado acessível, é necessário permitir que todas as pessoas participem e aproveitem das experiências turísticas oferecidas pelo local (United Nations, 2023). Neste sentido, um destino turístico acessível pode ser definido como “um processo que permite que pessoas com deficiência e idosos utilizem o local de forma independente, com equidade e dignidade através da entrega de produtos, serviços e ambientes turísticos universais” (Darcy, 2006, p. 35). Esta definição abrange a mobilidade, a visão, a audição e a cognição (Buhalis & Darcy, 2011).

Garantir a acessibilidade em locais turísticos não se resume apenas à inclusão de indivíduos com deficiência,

mas também daqueles com idade superior a 65 anos, que podem ter algum grau de limitação motora, visual ou auditiva devido ao processo de envelhecimento. A acessibilidade também é benéfica para as gestantes e pessoas com limitações de locomoção temporárias (Magagnin et al., 2018).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, aproximadamente 1.300 bilhões de pessoas (cerca de 16% da população mundial) possuem algum tipo de deficiência (WHO, 2023). Dados do último censo realizado no Brasil, em 2010¹, revelaram que 23,9% da população brasileira declarou ter algum grau de dificuldade ou menor habilidade motora, visual, auditiva ou intelectual (IBGE, 2010). Desse percentual 67,7% destas pessoas com 65 anos ou mais declararam ter pelo menos uma das deficiências elencadas, que pode estar associada, predominantemente, ao próprio envelhecimento humano, que afeta de forma gradual a capacidade motora e a acuidade visual e auditiva (Magagnin et al., 2018).

Para que as cidades, inclusive aquelas com caráter turístico, proporcionem espaços inclusivos a todos é necessário que conheçam a qualidade de seus espaços turísticos. Pesquisas sobre este tema demonstram que a qualidade e o desenho dos espaços de uso público podem interferir nos usos, frequência e em aspectos psicológicos, sociais e físicos dos usuários (Buhalis & Darcy, 2011; Figueiredo et al., 2012; Ismanhoto & Magagnin, 2022; Lopes & Alves, 2021; Magagnin & Menezes, 2016; Ribeiro et al., 2021; Santos, 2018; Serpa, 2009; Siqueira, 2019).

Avaliar a estrutura destinada ao pedestre, inclusive de centros históricos de cidades turísticas através de diferentes abordagens foi o foco de diversas pesquisas realizadas no Brasil e no exterior. Alguns trabalhos desenvolveram ferramentas que permitem avaliar o espaço do pedestre a partir da aplicação de pesquisas de opinião junto aos usuários (Figueiredo et al., 2012; Ribeiro et al., 2021; Serpa, 2009; Siqueira, 2019) e outros elaboraram instrumentos de auditoria técnica a partir da definição de indicadores de desempenho para esta avaliação (Almeida, 2010; Ismanhoto & Magagnin, 2022; Lopes & Alves, 2021; Magagnin & Menezes, 2016; Pires, 2018; Santos, 2018; Tonon, 2019).

Embora existam normas técnicas, legislações e estudos sobre esta temática, as cidades brasileiras, inclusive aquelas de interesse turístico, possuem inúmeras restrições de mobilidade e acessibilidade. Dada a diversidade de problemas de acessibilidade identificados por pesquisadores que aplicaram distintos métodos para avaliar diferentes cidades turísticas, especialmente aquelas localizadas no Brasil, este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa que desenvolveu uma ferramenta que possibilita avaliar comparativamente a acessibilidade de um percurso turístico utilizando indicadores de desempenho e um índice. O estudo de caso é realizado no centro histórico da Estância Turística de Itu, localizada do interior do estado de São Paulo, Brasil.

1 O IBGE está em processo de tabulação dos dados referentes à atualização do Censo no país.

2. Turismo cultural inclusivo

O turismo cultural visa proporcionar, ao visitante, aprendizado, descobertas, experiências e consumo de atrações ou produtos culturais tangíveis e intangíveis sobre um determinado local, região ou país (UNWTO, 2019). Esses produtos estão associados a:

um conjunto de características materiais, intelectuais, espirituais e emocionais distintivas de uma sociedade que engloba artes e arquitetura, patrimônio histórico e cultural, patrimônio culinário, literatura, música, indústrias criativas e as culturas vivas com seus estilos de vida, valores, sistemas, crenças e tradições (UNWTO, 2019, p. 30).

Tornar o turismo cultural inclusivo significa dar a “possibilidade e condição do portador de deficiência alcançar e utilizar, com segurança e autonomia, edificações e equipamentos de interesse turístico” (Ministério do Turismo, 2009, p. 27).

“Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (United Nations, 2022, s/p), constitui um dos 17 objetivos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, e está inserido no objetivo 11, Cidades e Comunidades Sustentáveis.

Dentre as metas voltadas a inclusão de pessoas nas cidades, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, menciona que as cidades até o ano de 2030 devem oferecer acesso universal a espaços públicos, assim como segurança, inclusão e acessibilidade, além de proporcionar espaços verdes e públicos, em particular para mulheres e crianças, idosos e pessoas com deficiência. E, “fortalecer os esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo” (United Nations, 2022, s/p).

No entanto, para que isso ocorra é necessário que muitos espaços, serviços e produtos turísticos sofram transformações ou adequações para que possam ser usufruídos por todas as pessoas (UNWTO, 2016).

2.1 Principais barreiras para o turismo cultural inclusivo

Muitas cidades com locais de interesse turístico são formadas por uma sobreposição de elementos morfológicos de diferentes períodos históricos, que estão associados a aspectos políticos e culturais de um determinado local ou país, e que estão em constante alteração.

Em um centro histórico de uma cidade turística muitos dos deslocamentos são realizados utilizando o modo a pé. Nesse tipo de deslocamento, denominado *opcional* (Gehl, 2015), objeto de investigação neste artigo, as escolhas por um determinado trajeto (seja para conhecer um centro histórico, ou caminhar à beira-mar, ou olhar vitrines de ruas comerciais, etc.) são definidas, dentre vários aspectos, em função da disponibilidade e da qualidade da estrutura voltada à caminhabilidade oferecida; e pode interferir positiva ou negativamente nesses deslocamentos, ou no uso e permanência das pessoas nesse local (Tonon, 2019).

Fatores relacionados à orientação espacial, ao deslocamento, ao uso e à comunicação são aspectos que podem comprometer a acessibilidade de um local de interesse turístico (Dischinger et al., 2012).

Um dos maiores desafios das áreas de interesse turístico, localizadas em centros históricos no Brasil, se refere às barreiras arquitetônicas e urbanísticas. A presença de obstáculos que impedem ou limitam o acesso, ou a falta de liberdade de movimento, ou a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação impedem que muitas pessoas, entre elas as pessoas com limitações físicas, sensoriais e/ou cognitivas, de natureza permanente ou temporária visitem os centros históricos do país.

Esses problemas geralmente ocorrem devido ao relevo local, má concepção ou construção da estrutura de calçadas e/ou travessias, falta de manutenção ou pelas características urbanísticas (Ministério das Cidades, 2006). Superfícies irregulares, calçadas muito estreitas, presença de mobiliário urbano e desníveis na calçada muitas vezes forçam as pessoas a usarem o espaço da rua para seus deslocamentos, aumentando o nível de insegurança ao pedestre no local.

As cidades históricas, em função de seus aspectos culturais e históricos, voltados à preservação do patrimônio arquitetônico e urbanístico de uma determinada época, precisam encontrar meios para torná-los inclusivos.

Reconhecer as fragilidades que interferem nessa exclusão, seja em função da estrutura existente ou da própria organização espacial, pode subsidiar a implementação de políticas públicas voltadas ao turismo sem barreiras, que poderão modificar o cotidiano de muitas pessoas (Santos, 2018).

2.2 Suporte legal para o turismo inclusivo no Brasil

A política nacional de turismo no Brasil visa proporcionar acesso ao turismo para todos os segmentos da população e está embasada em três estratégias: i) estimular projetos de sinalização turística, ii) promover a estrutura aos atrativos turísticos para proporcionar o acesso pleno de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, e iii) elaborar o plano integrado de desenvolvimento da infraestrutura logística para o turismo (Conselho Nacional de Turismo, 2018, p. 97-99).

Desde 1995, o país tem implantado alguns programas para tornar as cidades mais acessíveis. Entre os programas existentes destacam-se o Monumenta, o URBIS, e o Programa Brasil Acessível.

O Programa Monumenta, iniciado em 1995, visa realizar a preservação do patrimônio cultural do país, com ênfase nos sítios e conjuntos urbanos protegidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Alguns locais de intervenção prioritária foram os centros históricos de Olinda, Recife, Salvador, Ouro Preto, Rio de Janeiro e São Paulo.

O Programa de Reabilitação dos Sítios Históricos – URBIS, instituído em 2000 pelo IPHAN, objetiva proporcionar acessibilidade aos locais de preservação histórica do país através da recuperação física, associado à revitalização funcional urbana e à melhoria da gestão local. É direcionado para a preservação de áreas urbanas de valor histórico-cultural que se encontrem ameaçadas de deterioração ou já deterioradas, descaracterizadas, desvitalizadas e disfuncionais em relação às demais áreas da cidade. As orientações contidas neste programa dispõem sobre a importância da acessibilidade no patrimônio cultural com base nas legislações existentes.

O Programa Brasil Acessível objetiva proporcionar igualdade de acessibilidade a todas as pessoas durante o percurso em espaços urbanos. Busca estimular estados e municípios no desenvolvimento de projetos que ofereçam acessibilidade para que pessoas com mobilidade reduzida possam ter acesso aos meios de transportes, espaços urbanos e circulação (Brasil, 2006).

Todos esses programas têm suporte legal na legislação federal e nas normas técnicas voltadas à acessibilidade do Brasil. No âmbito federal as Leis Federais nº 10.048/2000 e nº 10.098/2000, regulamentadas pelo Decreto Federal nº 5.296/2004, representam um passo importante para a criação de um maior embasamento legal a respeito da acessibilidade. Objetivam propor e apoiar as políticas públicas que envolvam a acessibilidade. Esse decreto atribui aos municípios a responsabilidade pela implementação de ações efetivas para promover a acessibilidade, tornando as cidades mais inclusivas (Magagnin et al., 2014).

Complementarmente, a Instrução Normativa nº 1 de 2003, do IPHAN, regulamenta a adequação de edifícios tombados ou de interesse cultural e artístico, em relação a acessibilidade, seja em edificações próprias ou sob administração deste órgão (IPHAN, 2003), e estabelece prazos para esta adequação. O item 3.5 dessa Instrução Normativa menciona que os sítios históricos devem proporcionar a qualquer pessoa independentemente de sua condição de restrição, motora, visual ou cognitiva, “o maior número de experiências possível, através de, pelo menos, um itinerário adaptado” (IPHAN, 2003, p. 8). O texto indica que deve ser criado pelo menos uma rota acessível, e que neste percurso as soluções de acessibilidade devem-se adequar à normatização técnica brasileira de acessibilidade, regulamentada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Dentre as normas técnicas que tratam da acessibilidade no país, a NBR 9050/2021 e a NBR 16537/2018 podem ser aplicadas diretamente em locais de interesse turístico. A NBR 9050/2021 é atualmente o principal instrumento que fornece parâmetros técnicos voltados à acessibilidade no Brasil; pois “estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações quanto às condições de acessibilidade” (ABNT, 2021, p. 1).

Em relação à definição de trajeto acessível, por exemplo em cidades turísticas, estabelece que esse percurso deve ser compreendido por uma via contínua, sinalizada e sem obstruções, que conecta os ambientes externo

e interno das construções e pode ser utilizada de forma segura e independente por qualquer ser humano.

A NBR 16537/2018 traz as diretrizes para implantação de sinalização tátil no piso, através da definição de “critérios e parâmetros técnicos observados para a elaboração do projeto e instalação de sinalização tátil no piso, seja para construção ou adaptação de edificações, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade para a pessoa com deficiência visual ou surdo-cegueira” (ABNT, 2018, p. 1).

3. O centro histórico de Itu

A estância turística de Itu está localizada na região leste do estado de São Paulo, distante aproximadamente 100 km da capital do estado. A cidade está situada a uma latitude 23°15'51" sul e longitude 47°17'57" oeste, e está implantada a uma altitude de 583 metros. Com população estimada, em 2021, de 177.150 habitantes (IBGE, 2021), o clima local é classificado em subtropical, com verão quente e chuvoso e inverno frio e seco. A cidade é um dos principais centros logísticos do estado, em função da malha rodoviária existente na região.

O município de Itu foi fundado em 1610 e sua história está ligada à história do Brasil, pois a região fez parte das expedições de bandeirantes que navegaram pelo rio Tietê em busca de minas de ouro no estado do Mato Grosso; outro fato histórico é que foi berço da Convenção Republicana, participando assim, ativamente da revolução liberal que ocorreu em diversas regiões do Brasil (Prefeitura Municipal de Itu, 2022b).

O título de Estância Turística foi atribuído à cidade por reunir diversas características e opções para quem busca um lugar atrativo para visitar ou morar. As atividades turísticas mais predominantes estão voltadas ao Turismo Rural, ao Turismo Pedagógico, ao Turismo Religioso, ao Ecoturismo, ao Turismo Cultural, e ao Turismo de Aventura, dentre outros (Prefeitura Municipal de Itu, 2022b).

A cidade é conhecida por sua grande riqueza patrimonial, que ainda se encontra preservada, e como a cidade dos exageros, em função de um humorista, de reconhecimento nacional, denominado Francisco Flaviano de Almeida, o Simplício.

A estrutura voltada ao turismo histórico, como museus, igrejas, praças e construções históricas preservadas, podem ser encontradas em toda cidade, com predominância na zona central. Destacam-se quatro bens tombados pelo IPHAN (órgão federal) a Igreja do Senhor Bom Jesus, o Centro Histórico Itu (também tombado pelo CONDEPHAAT - Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo, e objeto de análise deste artigo), a Fábrica de tecidos São Luís e a Pedreira de Varvitos (Prefeitura Municipal de Itu, 2022a).

O tombamento do centro histórico de Itu ocorreu em 2003, através Decreto Estadual N° 20.955, de 1° de junho de 1983, da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo, que determinou o tombamento e a classificação em graus de proteção. O Artigo 1° desta resolução determina a abrangência do tombamento.

- I. A estrutura urbana configurada pela paisagem, o conjunto de logradouros e elementos arquitetônicos que conformam o Centro Histórico da Cidade de Itu;
- II. A existência nesse Centro Histórico de alguns elementos significativos tombados tanto pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN e pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado - Condephaat, cuja preservação impõe para sua valorização um controle em suas vizinhanças;
- III. Que além desses imóveis tombados, existe um conjunto de imóveis inventariados, nos termos do § 1º do artigo 216 da Constituição Federal e cuja preservação constitui fator importante para manutenção do Patrimônio Ambiental Urbano;
- IV. A melhoria da qualidade de vida dos habitantes do Centro Histórico que nele vivem e trabalham. (CONDEPHAAT, 2003, p. 30).

O artigo 3º do referido decreto estabelece dois graus diferenciados de proteção para os edifícios:

- I. Grau de Proteção 1 (GP-1) - aplicável às edificações de alto interesse histórico, arquitetônico e ambiental, determinando que: a) A preservação das edificações seja integral; b) A utilização das edificações se dá por intermédio de funções compatíveis; c) Sejam aplicados métodos científicos em sua conservação e restauração.
- II. Grau de Proteção 2 (GP-2) - aplicável às edificações nas quais se destacam, principalmente, os valores ambientais, determinando que: a) A preservação das edificações se atará à conservação das fachadas, componentes arquitetônicos externos e cobertura; b) As edificações poderão sofrer alterações internas desde que respeitado o disposto no item anterior (CONDEPHAAT, 2003, p. 30).

De acordo com o zoneamento da cidade, o centro histórico de Itu pertence a Zona Histórica (ZH), com Grau de Proteção 1, e Zona de Proteção Histórica (ZPH) Grau de Proteção 2, ambos protegidos pelo IPHAN e CONDEPHAAT, Figura 1. Caracteriza-se por ser um núcleo antigo, com diversidade de comércio, residências, instituições públicas e privadas.

As calçadas do centro histórico são em grande maioria estreitas, em função da época de criação do município. Algumas vielas também se mantiveram preservadas, e são utilizadas atualmente como acesso à área central, por moradores e visitantes que se deslocam, utilizando o modo a pé, para desempenhar as atividades do dia-dia (acesso a comércio e serviços) ou para conhecer o centro histórico. As quadras apresentam dimensões distintas, em função do traçado na época de sua implantação, mas, em geral, predominam as de grandes dimensões. A maioria dos pisos das calçadas é composta por pedra portuguesa e pedras retangulares similares a paralelepípedos e outras são de cimento. A Figura 2 apresenta alguns edifícios tombados no centro histórico de Itu.

Figura 1

Mapa de Zoneamento de Itu.

turísticas - IQPCH.

Figura 3

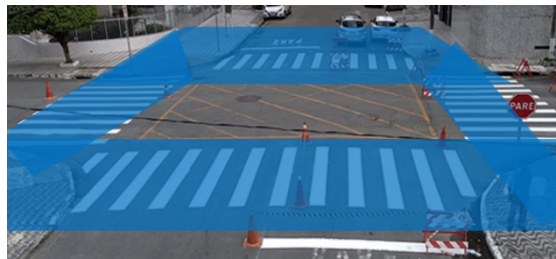
Os quatro planos urbanos que envolvem os pedestres.



Fonte: Tonon (2019).

Figura 4

Interseção viária como unidade de análise.



Fonte: autores (2022), com base em Tonon (2019).

Delimitação do recorte espacial e numeração das quadras - é definido a partir da identificação de um eixo de conexão entre os principais pontos de interesse de visitação, localizados no centro histórico, cujo trajeto possa ser realizado a pé pelos turistas a partir de um mapa turístico da cidade, contendo a identificação dos principais pontos de interesse para visitação, é realizado o traçado inicial do percurso a ser analisado.

A área de análise se estende para as faces de quadra (metade da área das quadras) adjacentes ao eixo traçado. Tonon (2019, p. 49) sugere essa definição, pois “ambos os lados da rua e das interseções viárias podem interferir diretamente” nesses deslocamentos.

Definição das unidades de análise - Segundo Tonon (2019), quando o pedestre se desloca por um percurso urbano ele é envolvido por quatro planos bidimensionais calçada, fachada, cobertura e rua (que inclui a avaliação da intersecção viária) (Figuras 3 e 4). Cada plano possui características distintas e alguns podem gerar conflitos ou interferências entre os pedestres com outros meios de transporte, como ocorre com o plano de rua, devido aos deslocamentos dos veículos motorizados.

Para avaliar a rota turística acessível o método proposto foi adaptado das autoras Pires (2018) e Tonon (2019), assim, são avaliados os planos que interferem diretamente nos deslocamentos dos pedestres – planos da calçada, fachada e as intersecções viárias (definido como travessia).

Plano da Calçada - é representada pelo plano bidimensional horizontal no nível do piso, e “é delimitado pela calçada adjacente às edificações implantadas na quadra e entre duas interseções viárias” (Tonon, 2019, p. 50);

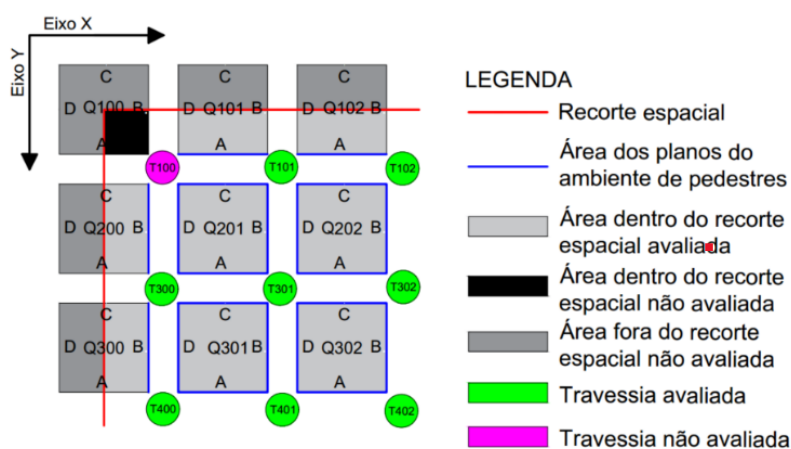
Plano da Fachada - representada pelo plano bidimensional vertical, está associado aos elementos de visualização do campo visual lateral dos pedestres, pelas fachadas das construções que envolvem uma das

laterais da calçada em ruas comuns, ou as duas laterais da calçada quando o pedestre se desloca por uma viela ou rua de pedestre (Figura 3);

Plano da Travessia - representada pelo plano bidimensional horizontal, está associado a continuidade do percurso do pedestre entre duas faces de quadras (Figura 4), pelo cruzamento de duas ou mais vias.

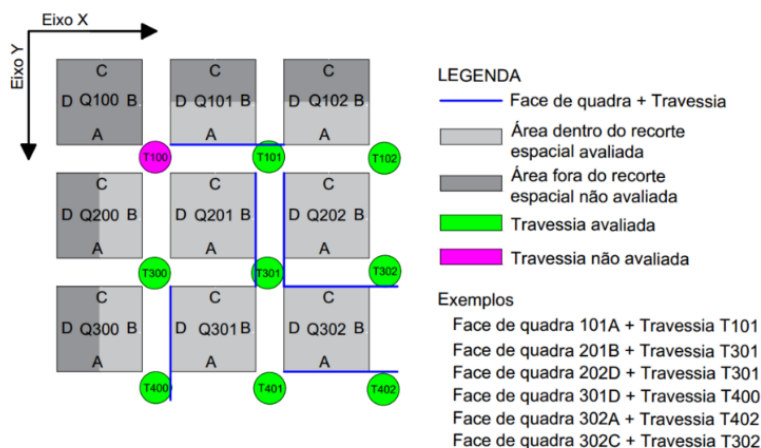
Os três planos que envolvem o espaço dos pedestres são avaliados em cada *face de quadra* (Pires; 2018; Tonon, 2019). As quadras, faces de quadra e as intersecções viárias devem ser enumeradas, conforme mostra a Figura 5. As travessias viárias que não fazem conexão entre duas ou mais faces de quadras não são avaliadas (Figura 6).

Figura 5
Representação das unidades de análise da etapa de avaliação física e espacial.



Fonte: autores (2022), com base em Tonon (2019).

Figura 6
Exemplos de associação da face de quadra com a travessia seguinte.



Fonte: autores (2022), com base em Tonon (2019).

Estrutura hierárquica dos componentes do índice e respectiva forma de avaliação - A seleção dos indicadores e a concepção do índice tiveram como referência as pesquisas desenvolvidas por Tonon (2019) e Pires (2018), cuja estrutura hierárquica é composta por 50 indicadores, agrupados nos Temas Calçada, Fachada e Travessia (Tabela 1) que permitem avaliar os aspectos relacionados ao conforto, segurança, acessibilidade, legibilidade, atratividade

e seguridade que podem interferir positiva ou negativamente na qualidade do espaço do pedestre em centros históricos de cidades turísticas.

Tabela 1

Estrutura hierárquica dos indicadores.

Calçada	Fachada	Travessia
Presença de calçada (C1)	Dimensão das quadras (F1)	Classificação da via (T1)
Largura efetiva da calçada (C2)	Uso misto e residencial (F2)	Largura da rua (T2)
Material do piso (C3)	Uso público diurno e noturno (F3)	Visibilidade nas esquinas (T3)
Condição de manutenção do piso (C4)	Permeabilidade física (F4)	Presença de segurança lateral (T4)
Inclinação longitudinal (C5)	Permeabilidade visual (F5)	Sinalização de trânsito (T5)
Inclinação transversal (C6)	Aspectos de abandono (F6)	Orientação e identificação (T6)
Desníveis (C7)	Diversidade arquitetônica (F7)	Semáforo (T7)
Presença de Grelhas (C8)	Recuo frontal (F8)	Tipo de interseção viária (T8)
Obstruções permanentes (C9)	Identificação visual do edifício tombado (F9)	Tempo de travessia (T9)
Obstruções temporárias (C10)	Informativo tátil do edifício tombado (F10)	Visão de aproximação dos veículos (T10)
Sombreamento (C11)	Escala e proporção (F11)	Possibilidade de conflito entre veículos e pedestres (T11)
Obstáculos Aéreos (C12)		Espaço de espera para pedestres na esquina (T12)
Iluminação pública (C13)		Largura da via transversal à travessia de pedestres (T13)
Presença de pessoas (C14)		Faixa de pedestres (T14)
Presença de vendedores de rua (C15)		Largura da faixa de pedestres (T15)
Mobiliário urbano (C16)		Estado de manutenção da faixa de pedestres (T16)
Condição de manutenção do mobiliário urbano (C17)		Rebaixo de calçada (T17)
Conflitos entre pedestres e veículos (C18)		Estado de manutenção do rebaixo de calçada (T18)
Travessia acessível (C19)		Largura da faixa de circulação em frente ao rebaixo de calçada (T19)
		Piso tátil de alerta no rebaixo de calçada (T20)

Fonte: Tonon (2019) e Pires (2018), adaptado pelos autores (2022).

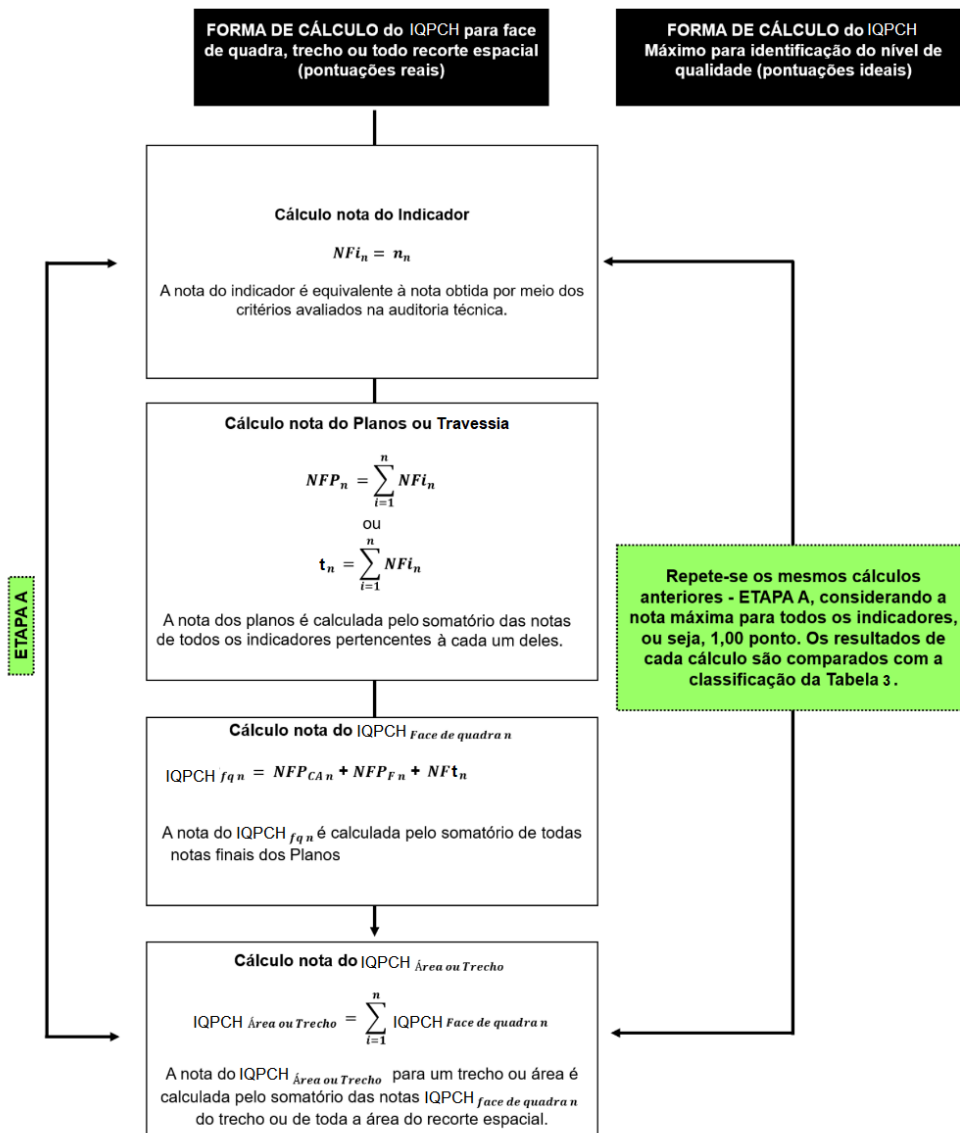
A avaliação dos indicadores utiliza um valor numérico que pode variar entre 0,00 e 1,00 ponto, onde 1,00 é a melhor nota e 0,00 a pior. Entre os 50 indicadores avaliados o valor atribuído a eles pode variar em várias combinações, tais como: (i) 0,00 ou 1,00; (ii) 0; 0,50; ou 1,00; (iii) 0,00; 0,33; 0,66; ou 1,00; (iv) 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; ou 1,00 (Pires, 2018; Tonon, 2019).

Auditoria técnica - A coleta de dados deve ser realizada in loco. No entanto, para facilitar o levantamento é importante ter um mapa do percurso com algumas informações que serão avaliadas (faixas de pedestres, semáforos, rampas de acessibilidade, entre outros) que pode ser elaborado utilizando uma base de dados digitais online, como o Open Street Map, Google Maps, Google Street View ou Google Earth Pro. A utilização deste recurso digital também possibilita que seja realizado um pré levantamento de dados, onde alguns indicadores são confirmados na visita de campo.

Cálculo do Índice IQPCH - O procedimento de cálculo é composto por três etapas: (i) avaliação das face de quadra (IQPCH Face de quadra); (ii) avaliação de um trecho – composto por faces de quadra definidas pelo

pesquisador (IQPCH Trecho); (iii) avaliação de toda área do recorte espacial (IQPCH Área) (Figura 7). A formulação do índice teve como referência as pesquisas desenvolvidas por Pires (2018) e Tonon (2019).

Figura 7
Fluxograma síntese dos cálculos para obter o IQPCH.



Fonte: adaptado de Tonon (2019).

Tabela 2
Classificação em níveis das notas dos indicadores, temas e Índice.

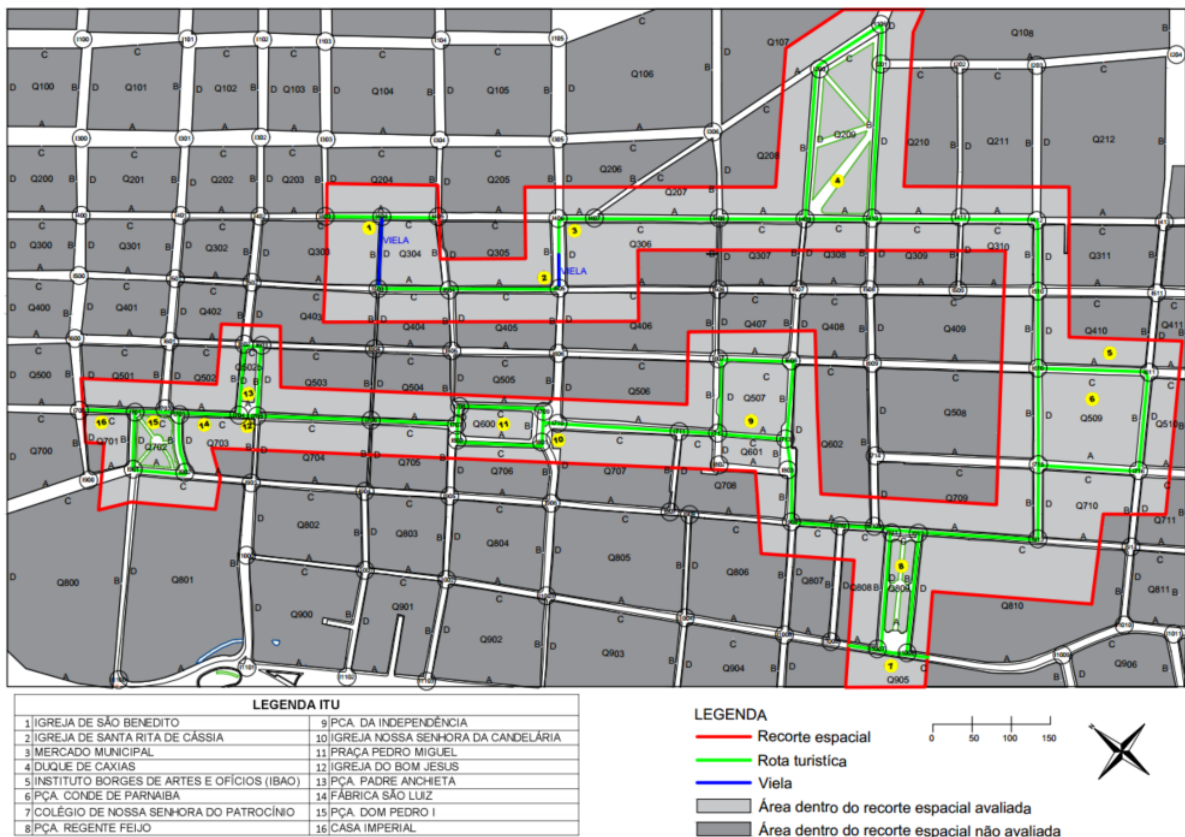
PERCENTAGEM	NOTA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE PEDESTRES
0% a 20%	PÉSSIMO	Qualidade espacial muito desfavorável ao deslocamento de pedestres
21% a 40%	RUIM	Qualidade espacial desfavorável ao deslocamento de pedestres
41% a 60%	REGULAR	Qualidade espacial parcialmente favorável ao deslocamento de pedestres
61% a 80%	BOM	Qualidade espacial favorável ao deslocamento de pedestres
81% a 100%	ÓTIMO	Qualidade espacial muito favorável ao deslocamento de pedestres

Fonte: Tonon (2019), adaptado pelos autores (2022).

4.1 Aplicação do instrumento em Itu

O percurso analisado, localizado no centro histórico da cidade, é composto por um roteiro que envolve 16 pontos atrativos dentre eles quatro igrejas, seis praças e seis edifícios históricos (Figura 8). Ao todo, o percurso avaliado em Itu é compreendido por 95 faces de quadra e 50 travessias. Na rota turística definida para análise encontram-se duas vielas, (Q303B-Q304D e Q305B-Q306D), cuja avaliação é realizada de forma específica, adaptando o método proposto. O levantamento de campo, *in loco*, foi realizado entre os meses de abril e maio de 2022.

Figura 8
Rota turística de Itu definida para análise dos deslocamentos de pedestres.



Fonte: autores (2022).

5. Resultados e Discussões

A análise do centro histórico de Itu revelou que a qualidade espacial da rota turística é parcialmente favorável ao deslocamento de turistas e visitantes pedestres (Tabela 3). Dentre os três temas avaliados, a Fachada obteve a avaliação mais baixa (46%, 501,27 pontos). No entanto, os Temas Calçada e Travessia, indicam a necessidade de adequações para tornar a visita deste local inclusiva.

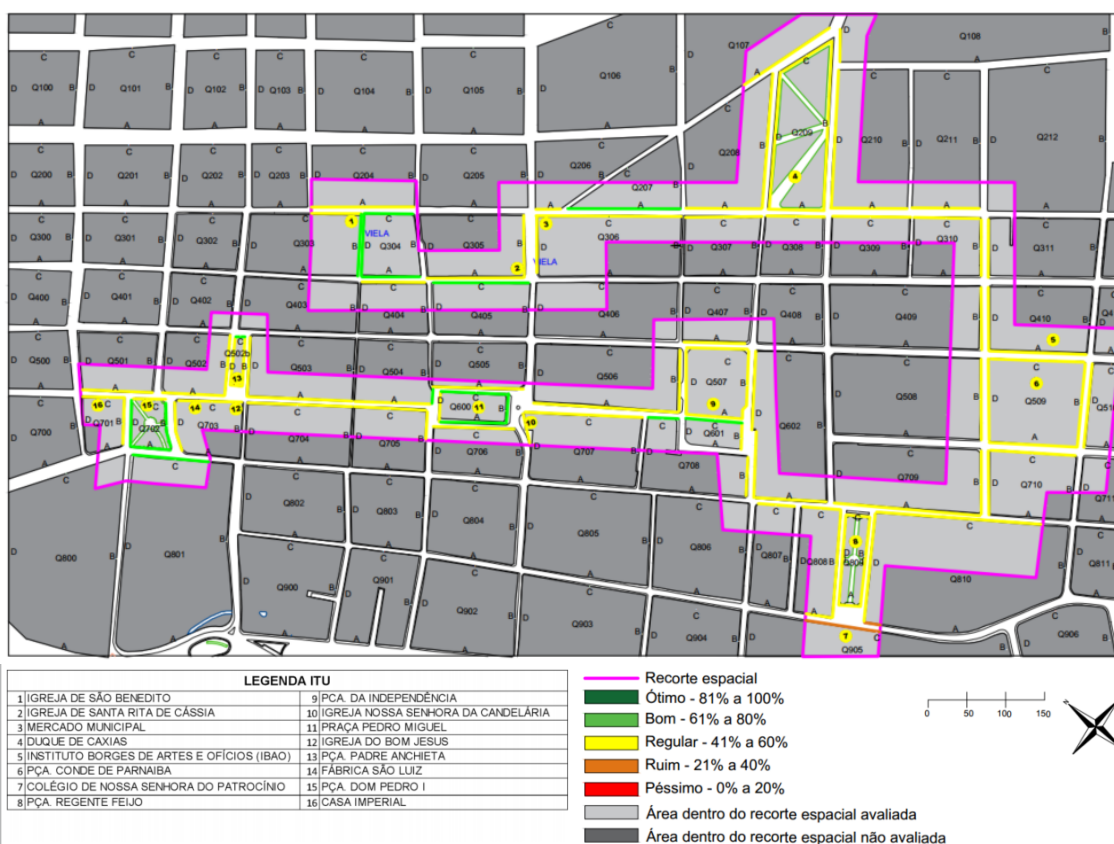
Tabela 3
Resultados do índice global.

TEMAS	IQPCH _{Tema}	IQPCH _{Tema (%)}	IQPCH _{Tema Máx}
Calçada	1156,29	61%	1900,00
Fachada	501,27	46%	1100,00
Travessia	624,41	60%	1040,00
IQPCH _{Global}	2864,29	59%	5000,00

LEGENDA				
PÉSSIMO (0% a 20%)	RUIM (21% a 40%)	REGULAR (41% a 60%)	BOM (61% a 80%)	ÓTIMO (81% a 100%)

Fonte: autores (2022).

Figura 9
Classificação do IQPCH por face de quadra em Itu.




Fonte: autores (2022).

O IQPCH, por face de quadra indica que 2% das quadras (810A e 905C) foram avaliadas como ruins ou a qualidade espacial é desfavorável ao deslocamento de pedestres nestes locais. Alguns fatores contribuíram para essa avaliação, o que pode comprometer o interesse na visitação, por exemplo da Santa Casa de Misericórdia (item 7 da legenda, Figura 9). Do total de faces de quadra avaliadas 68% foram classificadas como regular; e estão localizadas na maioria dos locais tombados pelo CONDEPHAAT e IPHAN.

Embora o Tema Calçada tenha recebido uma avaliação que indica que o percurso analisado é parcialmente favorável aos deslocamentos dos pedestres (Tabela 4), observa-se que dentre os indicadores analisados, alguns

precisam de adequações. Dentre eles destacam-se *Presença de vendedores de rua* (C15), *Sombreamento* (C11), *Travessia acessível* (C19), *Material do Piso* (C3) e *Condição de Manutenção do Piso* (C4).

Tabela 4
Resultados Tema Calçada

Cod.	Indicadores de desempenho	NF _{i,n}	NF _{i,n} (%)	Ranking
C1	Presença de calçada	90,50	90%	14
C2	Largura total da calçada	74,75	75%	10
C3	Material do piso	37,50	38%	4
C4	Condição de manutenção do piso	38,25	38%	4
C5	Inclinação longitudinal	82,25	82%	12
C6	Inclinação transversal	66,50	67%	9
C7	Desníveis	66,50	67%	9
C8	Presença de grelhas	90,25	90%	13
C9	Obstruções permanentes	63,00	63%	8
C10	Obstruções temporárias	75,25	75%	10
C11	Sombreamento	25,00	25%	2
C12	Obstáculos aéreos	66,75	67%	9
C13	Iluminação pública	46,50	47%	5
C14	Presença de pessoas	80,50	81%	11
C15	Presença de vendedores de rua	14,00	14%	1
C16	Mobiliário urbano	59,27	59%	7
C17	Condição de manutenção do mobiliário urbano	92,00	92%	15
C18	Conflitos entre pedestres e veículos	56,75	57%	6
C19	Travessia acessível	30,77	31%	3
IQPCH Calçada		1156,29	61%	---
IQPCH Calçada Max		1900,00	100%	---
LEGENDA				

Fonte: autores (2022).

A *Presença de vendedores de rua* (C15) contribui para a vitalidade do local, pois traz segurança contra assaltos, por exemplo, aos turistas. No percurso analisado, mesmo sendo uma área com predomínio comercial, são poucas as faces de quadra em que há vendedores de rua. Foram encontrados vendedores em dois espaços públicos, na Praça Conde do Parnaíba (509C), banca de jornal fechada, quiosque de lanche e caldo de cana, e na Praça Regente Feijó (809C) uma banca de jornal aberta, Tabela 4 e Figura 10.

Figura 10

Praça Conde do Parnaíba (banca e trailers) e Praça Regente Feijó (banca de jornal).



Fonte: autores (2022).

A análise do *Sombreamento* (C11) revelou que 73% das faces de quadra não possuem qualquer sombreamento (natural ou construído). Das faces de quadras restantes, apenas 25% possui algum tipo de elemento de proteção para o pedestre, como toldo ou marquise, que pode contribuir para amenizar o calor nos dias muito quentes, nos deslocamentos realizados a pé, nesta rota turística (Figura 11).

Figura 11

Exemplos de sombreamento por arborização, faces de quadra 410D e 509A.



Fonte: autores (2022).

O indicador *Travessia acessível* (C 19) foi avaliado como ruim (31%, 30,77) em função de problemas relacionados a presença de rampas de acessibilidade nos dois lados da face de quadra para a travessia de usuários que utilizam cadeiras de rodas (Figura 12). Das 100 faces de quadra analisadas, 39% não possuem rampas de acessibilidade, e em outros 37% dos casos foram identificadas a presença de rampas adequadas em apenas um lado da face de quadra. Nas demais faces de quadra (24%) há rampas de acessibilidade nos dois lados da face de quadra ou essa travessia ocorre em nível.

Figura 12

Exemplos de travessias sem acessibilidade (faces de quadras 410A, 500A e 210D).



Fonte: autores (2022).

Material do Piso (C3) e *Condição de Manutenção do Piso (C4)* foram classificados como ruins ao deslocamento dos pedestres, e contribuem negativamente para a inclusão nesta rota. Isso se deve ao fato de a cidade ter influência de uma colonização portuguesa, o que resulta na adoção da pedra portuguesa como principal revestimento de muitas calçadas. A irregularidade no assentamento deste material, associada à presença de buracos, muitas vezes provocados por má manutenção do piso, são fatores que interferem negativamente para os deslocamentos dos pedestres. De acordo com a norma técnica de acessibilidade brasileira, a NBR 9050 (ABNT, 2021), este material não é recomendado para áreas com grande fluxo de pedestres, uma vez que nem sempre é instalado adequadamente, o que resulta em trepidações nos deslocamentos daquelas pessoas que utilizam cadeiras de rodas ou quaisquer outros equipamentos auxiliares. Além disso, é escorregadio e torna-se inseguro e perigoso para aqueles turistas que possuem restrições de mobilidade. Esse material é encontrado em 55% da extensão da calçada de 62 faces de quadra (204A; 206A; 207A; 208A, por exemplo, Figura 13) e, pelo menos, em metade de outras 10 calçadas esse material está associado a outros pisos considerados inadequados para a acessibilidade (204A, 207A, 208A, 310B, 311D e 409B – Figura 13). O restante das faces de quadra (23 unidades), também possuem outros materiais inadequados (exemplo: 209A, 209B, 209C, 211A, 509A e 809B – Figura 14).

Figura 13

Exemplos de calçadas com mosaico português e outros materiais (faces de quadra 204A, 207A, 208A, 310B, 311D e 409B).



Fonte: autores (2022).

Figura 14

Exemplos de calçadas com tipo de piso inadequados (faces de quadra 209A, 209B, 209C, 211A, 509A e 809B, respectivamente).



Fonte: autores (2022).

Em relação a *Condição de Manutenção do Piso (C4)* no percurso analisado, foram identificadas diversas calçadas com rachaduras e buracos que comprometem a acessibilidade local. O problema se acentua nas praças que fazem parte do roteiro turístico (Figura 15). A Figura 15 apresenta aspectos negativos de algumas faces de quadras como falta de calçada, baixa iluminação para os pedestres; problemas de manutenção do piso; travessia não acessível, e largura da calçada com espaço inadequado para o pedestre.

Figura 15

Exemplos de aspectos negativos relacionados ao Tema Calçada nas faces de quadra 209D, 209B, 209A, 508B, 409B e 210A.



Fonte: autores (2022).

Classificados como regular, os indicadores *Iluminação pública* (C13), *Mobiliário urbano* (C16) e *Conflito entre pedestres e veículos* (C18), contribuem parcialmente para os deslocamentos dos turistas na rota analisada (Tabela 9). Em 56% das faces de quadra do percurso analisado identificou-se a presença de boa iluminação para o deslocamento do pedestre entre 75% e 50% do comprimento do segmento de calçada (Figura 15). As quadras localizadas próxima as praças são mal iluminadas, a exceção é o entorno da Praça Padre Miguel. E o local mais iluminado é no entorno do Mercado Municipal, em função da iluminação própria do edifício.

Com relação à análise do mobiliário urbano, no que se refere a qualidade estética e atratividade, os resultados mostram que 40% das faces de quadra presença de mobiliário urbano que proporcione comodidade ao pedestre como bancos e 41% das demais faces de quadra o mobiliário encontrado é padrão (postes de iluminação e placas de sinalização), mas garante a boa circulação dos pedestres. Os bancos são encontrados, principalmente, na praça (faces de quadra 209B; 209C; 209D e 407A), Figura 16.

Figura 16

Exemplos de locais com bancos em Itu, nas faces de quadra 209B, 209C e 209D.



Fonte: autores (2022).

Conflito entre pedestres e veículos (C18), nas vias onde as edificações estão posicionadas no alinhamento com a calçada não há problemas de conflito entre veículos e pedestres, pela ausência de entrada de veículos no interior dos lotes. As guias rebaixadas para acesso de veículos estão presentes com maior frequência ao norte da área de estudo, caracterizada por ter predominância residencial. Das 100 faces de quadras analisadas 26% foram encontradas guias rebaixadas para veículos nas edificações em mais de 50% do comprimento do segmento de calçada, em 19% das faces de quadra as guias rebaixadas para veículos estão presentes em mais de 75% do comprimento do segmento de calçada e em 14% das faces de quadras mais de 75% do comprimento da quadra possui rebaixamento para a entrada de veículos. Esses dados mostram como o país tem dado prioridade ao transporte individual motorizado e como não se tem regulamentado o espaço do pedestre.

O Tema Fachada obteve classificação geral como regular. A Tabela 5 apresenta os resultados de todos os indicadores referentes ao Tema Fachada, com o valor obtido em campo, o resultado do valor obtido em campo em percentual e o respectivo ranking.

Tabela 5

Resultados do Tema Fachada.

Cod.	Indicadores de desempenho	NF _{i n}	NF _{i n} (%)	Ranking	
F1	Dimensão das quadras	77,55	78%	9	
F2	Uso misto e residencial	21,59	22%	4	
F3	Uso público diurno e noturno	39,31	39%	5	
F4	Permeabilidade física	43,75	44%	6	
F5	Permeabilidade visual	50,87	51%	7	
F6	Aspectos de abandono	94,00	94%	11	
F7	Diversidade arquitetônica	14,25	14%	2	
F8	Recuo frontal	82,00	82%	10	
F9	Identificação visual no edifício tombado	58,00	58%	8	
F10	Informativo tátil no edifício tombado	0,00	0%	1	
F11	Escala e proporção	20,00	20%	3	
IQPCH _{Fachada}		501,278	46%		
IQPCH _{Fachada Max}		1100,00	100%		
LEGENDA	PÉSSIMO	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO

Fonte: autores (2022).

A avaliação dos indicadores relacionados ao Tema Fachada mostra que os indicadores que obtiveram as piores avaliações estão relacionados a falta de *Informativo tátil no edifício tombado* (F10), *Diversidade arquitetônica* (F7) e *Escala e proporção* (F11), e, portanto, contribuem negativamente para o deslocamento do pedestre na área analisada.

Com relação a falta de *Informativo tátil no edifício tombado* (F10) não foram identificadas qualquer identificação tátil que pudesse oferecer acessibilidade aos edifícios históricos, item esse que tem papel fundamental na inclusão do turista que possui alguma deficiência visual. A presença de placas informativas em braile e piso tátil facilita as pessoas com deficiência visual a localizar o ponto turístico e se deslocarem com segurança no centro histórico.

As edificações do centro histórico de Itu são em sua maioria do mesmo período histórico e conseqüentemente de estilo arquitetônico similar. A diversidade arquitetônica está presente em poucas faces de quadra, apenas 6% possuem pontuação ótima. A presença de cores (básicas e acentuadas), texturas, materiais e adornos geram uma mudança de cenário que pode estimular a caminhada neste percurso histórico e influenciar os pedestres na escolha dos caminhos. A visualização de detalhes arquitetônicos na escala do pedestre altera a monotonia visual e torna a caminhada mais agradável.

Avaliados como ruim para os deslocamentos dos pedestres turistas, estão os indicadores *Uso misto e residencial* (F2) e *Uso público diurno e noturno* (F3). A baixa nota obtida pelo indicador *Uso misto e residencial* ocorre por essa área ser parte de um centro histórico com maior predominância de imóveis com características comerciais ou locais públicos como praças, havendo poucos edifícios de uso misto.

Quanto ao *Uso público diurno e noturno* (F3) a análise revelou que em Itu as regiões que apresentam maior diversidade de usos estão localizadas próximo à Rua Paula Souza (tais como as faces de quadra: 107A; 204A; 208B; 210A; 309C; 403A e 503A). Cerca de 60% das faces de quadra têm edificações com funcionamento até 10 horas diárias, normalmente apenas no horário comercial (9h às 18h).


A Tabela 5 mostra que os indicadores *Permeabilidade física* (F4), *Permeabilidade visual* (F5) e *Identificação visual no edifício tombado* (F9) obtiveram a mesma classificação, considerada regular.

No centro histórico de Itu, nas vias de maior fluxo de pedestres, a presença de inúmeros acessos para a visitaçã do interior dos edifícios históricos, torna-se um atrativo local, que pode proporcionar um aumento do fluxo de pedestres e influenciar nos seus deslocamentos. Enquanto a transparência das fachadas contribui para seguridade e atratividade. Quanto a análise do indicador *Identificação visual no edifício tombado*, observou-se que a maioria dos edifícios possuem identidade visual, através de placas informativas, que poderia auxiliar na localização do edifício histórico para visitaçã. A presença de muitos lotes com muros contínuos (como as faces de quadra 108D; 210A; 211A) e o estilo arquitetônico com poucas áreas abertas contribui para a presença de poucas áreas permeáveis para o interior dos lotes.

O Tema Travessia obteve classificação geral considerada regular (Tabela 6), o que significa que as cidades ainda precisam adequar o espaço em relação a inclusão. Alguns dos parâmetros avaliados contribuem positivamente para a continuidade do percurso do pedestre no eixo de visitação do centro histórico.

Tabela 6

Resultado do Tema Travessia

Cod.	INDICADORES	NF _{in}	NF _{in} (%)	Ranking
T1	Classificação da via	32,50	63%	10
T2	Largura da rua	46,75	90%	17
T3	Visibilidade nas esquinas	42,50	82%	16
T4	Presença de segurança lateral	0,75	1%	1
T5	Sinalização de trânsito	28,00	54%	8
T6	Orientação e identificação	25,50	49%	7
T7	Semáforo	52,00	100%	18
T8	Tipo de interseção viária	35,00	67%	11
T9	Tempo de travessia	22,50	43%	5
T10	Visão de aproximação dos veículos	40,00	77%	13
T11	Possibilidade de conflito entre veículos e pedestres	40,50	78%	14
T12	Espaço de espera para pedestres na esquina	35,50	68%	12
T13	Largura da via transversal à travessia de pedestres	30,50	59%	9
T14	Faixa de pedestres	40,25	77%	13
T15	Largura da faixa de pedestres	42,00	81%	15
T16	Estado de manutenção da faixa de pedestres	35,00	67%	11
T17	Rebaixo de calçada	22,66	44%	6
T18	Estado de manutenção do rebaixo de calçada	19,00	37%	3
T19	Largura da faixa de circulação em frente ao rebaixo de calçada	14,00	27%	2
T20	Piso tátil de alerta no rebaixo de calçada	19,50	38%	4
IQPCH _{Travessia}		624,41	60%	
IQPCH _{Travessia Max}		1040,00		
LEGENDA				

Fonte: autores (2022).

O indicador que obteve a pior classificação neste tema foi a *Presença de segurança lateral* (T4) classificado como péssimo. Estava presente em apenas 3 interseções (T603; T712 e T713), Figura 17. A presença de elementos como árvores, postes, lixeiras, veículos estacionados, ciclofaixas, etc., podem amortecer a invasão de um veículo na calçada e contribuir para a segurança dos pedestres nesta área.

Figura 17

Presença de segurança lateral, faces de quadra T603; T712 e T713.



Fonte: autores (2022).

O indicador *Estado de manutenção do rebaixo da calçada* (T18), foi classificado como ruim, pois na maioria das ruas centrais, não apresenta em bom estado (existência de buracos com cavidades ou depressões de profundidade variável) e nem medidas suficientes para atender a norma técnica de acessibilidade NBR 9050.

Em relação a *Largura da faixa de circulação em frente ao rebaixo da calçada* (T19) e *Piso tátil de alerta no rebaixo da calçada* (T20), ambos foram classificados como ruins. No caso do primeiro indicador T19 observou-se que a maioria das calçadas da área central de Itu não têm largura suficiente para circulação de pedestres em frente ao rebaixo de calçada, por serem muito estreitas. E, em relação ao indicador *Piso tátil de alerta no rebaixo da calçada*, constatou-se que 38% dos rebaixos de calçada não possuem piso tátil de alerta.

Os indicadores *Sinalização de trânsito* (T5), *Orientação e identificação* (T6), *Tempo de travessia* (T9), *Rebaixo de calçada* (T17) e *Largura da via transversal à travessia de pedestres* (T13), foram classificados como regulares. Em relação a *Sinalização de trânsito* no recorte espacial analisado, 54% das travessias possuem sinalização horizontal e vertical, o que contribui parcialmente para a segurança dos pedestres nos deslocamentos nesta área. Quanto ao indicador *Orientação e identificação* as avaliações indicam que em Itu 49% das travessias não possuem presença de sinalização urbana que podem facilitar a legibilidade espacial desta área histórica.

Em relação ao indicador *Tempo de travessia das intersecções viárias*, avaliado como regular, isso ocorre porque os pedestres esperam muito tempo para realizar o cruzamento de algumas vias. E em relação a avaliação do indicador *Rebaixo de calçada* os dados mostraram que das 55 travessias analisadas, 27% não possuem rebaixo de calçada, e em outros 30% dos casos foram identificadas a presença de rebaixos adequados em apenas em um dos lados da face de quadra; nas demais travessias (43%) há rebaixo de calçada nos dois lados da face de quadra ou essa travessia ocorre em nível.

Largura da via transversal à travessia de pedestres (T13) foi avaliada como regular, pois 57% das travessias analisadas possui largura da via transversal inferior a 8,00 m, enquanto em 13% das demais travessias a largura da via transversal é igual ou inferior a 10 m. De acordo com a definição deste indicador, a presença de travessias mais curtas reduz a exposição de pedestres durante o seu deslocamento entre quadras, proporcionado maior

segurança do pedestre.

A Figura 18 apresenta os aspectos negativos de algumas travessias de Itu, como: desgaste na pintura da faixa de pedestres; falta de rampa e acessibilidade; falta de piso tátil na rampa (T410; T713 e T913).

Figura 18

Exemplos negativos das Travessias das faces de quadra T410; T713 e T913.



Fonte: autores (2022).

Os resultados evidenciam a necessidade da implementação de intervenções nessas três categorias para tornar o trajeto mais confortável e seguro. Alguns aspectos levantados que merecem destaque no centro histórico da Estância Turística de Itu, em relação às Calçadas, vão ao encontro com melhorias relativas à atratividade, destacados pelo *indicador Presença de vendedores de rua* (C15) e em conforto, destacada pelo indicador *Sombreamento* (C11). Uma pesquisa similar realizada na cidade de Brasília corrobora com o resultado encontrado em Itu, indicando que os vendedores de rua trazem maior segurança para o espaço urbano, incentivando o espaço destinado ao pedestre não ser apenas para circulação, mas para permanência (Tenorio, 2012). Em relação aos problemas relacionados ao *Material do piso* (C3) e *Condição de manutenção do piso* (C4), os resultados foram similares à pesquisa elaborada por Magagnin e Menezes (2016) que avaliaram o centro histórico da cidade de Santos, no Brasil. Isso ocorre, pois o tipo de revestimento do piso no local é constituído de pedra portuguesa, em função da superfície irregular e trepidante e pela pouca manutenção, compromete a acessibilidade dos turistas.

Em relação às Fachadas, ficou evidente a falta de placas em braille ou com recursos sonoros contendo a indicação dos nomes dos edifícios tombados, evidenciada pela análise do indicador *Informativo tátil no edifício tombado* (F10), o que contribui para a exclusão das pessoas com deficiência visual. Outra questão que é predominante em Itu e que contribui negativamente para a análise da rota turística, foram os indicadores *Uso misto e residencial* (F2), *Permeabilidade visual* (F5) e *Diversidade arquitetônica* (F7). A baixa *Permeabilidade visual* (F5) encontrada em muitos edifícios comerciais acaba ocasionando a falta de atratividade do local, remetendo ao pedestre uma sensação de insegurança, principalmente em horários em que o comércio está fechado. Essa questão pode influenciar na escolha de um trajeto de visitação (Rodrigues, 2006).

No Tema Travessias torna-se necessário registrar que os principais problemas estão relacionados ao conforto e segurança dos turistas que se deslocam na área a pé. A falta de *Presença de segurança lateral* (T4) e *Estado de*

manutenção da faixa de pedestres (T16), contribuíram para essa avaliação. A presença de faixa de estacionamento de veículos (*Presença de segurança lateral*) contribui para o aumento da segurança dos pedestres em relação ao espaço da rua (Pires, 2018). Fatores que comprometem a Qualidade de Segurança também foram identificados na pesquisa realizada no centro histórico de Santos. A ausência de piso tátil direcional e de alerta conforme recomendação da NBR 9050/2021, a ausência de rampas para travessia de pedestres e falta de manutenção daquelas existentes também foram elementos encontrados na avaliação do centro histórico de Santos (Magagnin & Menezes, 2016).

6. Considerações Finais

Elementos físicos e morfológicos associados aos componentes estéticos, históricos, econômicos e culturais de um centro histórico, que associados ao uso e apropriação espacial dos usuários que os utilizam, contribuem positiva ou negativamente para sua qualidade espacial e vitalidade (Ismanhoto & Magagnin, 2022). Nesse contexto, esse artigo apresenta o resultado da aplicação de um instrumento para avaliar a qualidade espacial do ambiente de pedestres em uma rota turística do centro histórico da cidade de Itu (Brasil).

A experiência do pedestre em percorrer uma rota turística é fundamentada principalmente em fatores relacionados aos planos bidimensionais da calçada e fachada que envolvem os pedestres e das travessias que permite a continuidade do percurso. Estes elementos associados à configuração da malha urbana contribuem ou interferem, positiva ou negativamente, para o conforto, segurança, acessibilidade, legibilidade, atratividade e seguridade do pedestre.

A aplicação do instrumento IQPCH em Itu permitiu identificar nos temas avaliados (Calçada, Fachada e Travessia) os aspectos positivos e negativos relacionados ao conforto, segurança, atratividade e acessibilidade, que interferem no deslocamento de visitantes e moradores neste centro histórico, o que demonstra a efetividade do instrumento. Esses resultados permitem que os gestores municipais possam implementar ações de curto e médio prazos, e monitorar essas ações, a fim de melhorar a qualidade espacial destes locais.

Em relação à acessibilidade, os resultados evidenciam que embora o Brasil tenha legislações e normativas (patrimoniais e de acessibilidade) específicas, muitos problemas relacionados a barreiras urbanísticas ainda são recorrentes em centros históricos de cidades turísticas. Esses aspectos negativos têm relação com o período histórico dos trechos avaliados, que por muitos anos não receberam intervenções, seja em função das leis de tombamento ou por falta de recursos municipais.

A aplicação da legislação é um meio para tornar os destinos turísticos inclusivos, no entanto, o ideal seria que os municípios adotassem uma mudança de comportamento em relação a acessibilidade, adotando os princípios do design universal, independentemente dos requisitos legislativos ou de planejamento (Darcy & Dickson, 2009). Essa postura se justifica, devido ao fato que um destino que é acessível aos turistas também

será acessível aos residentes, com benefícios proporcionais em termos de envolvimento social e econômicos (WHO, 2007).

Informação Suplementar

Autores

João Victor Garcia de Senna – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Bauru, Brasil.
joao.senna@unesp.br
ORCID - <https://orcid.org/0000-0001-8682-5764>

Renata Cardoso Magagnin – Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Bauru, Brasil.
renata.magagnin@unesp.br
ORCID - <https://orcid.org/0000-0003-2324-5521>

Nota

Artigo resultado de pesquisa de Mestrado.

Data de submissão: 2022-11-25

Data de aceitação: 2023-11-13

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2021). *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas– ABNT (2018). *Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação*.
- Almeida, M. P. S. C. B. S. (2010). *O itinerário da cidadania: a acessibilidade das pessoas com deficiência visual ao Centro Histórico de São Luís-Maranhão*. [Dissertação de Mestrado]. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/4178>
- Buhalis, D. & Darcy, S. (2011). *Accessible Tourism: Concepts and Issues*. Channel View Publications Bristol.
- CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (2003). *Imóveis de grau de proteção 1 no Centro Histórico de Itu*. Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo.
- Conselho Nacional de Turismo (2018). *Plano Nacional de Turismo 2018-2022: mais emprego e renda para o Brasil*. <https://www.gov.br/turismo/pt-br/centrais-de-conteudo/pnt-2018-2022-pdf>
- Darcy, S. (2006). *Setting a research agenda for accessible tourism*. Sustainable Tourism for Cooperative Research Centre.
- Darcy, S. & Dickson, T. J. (2009). A whole-of-life approach to tourism: The case for accessible tourism experiences. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 16(1), 32–44. <https://doi.org/10.1375/jhtm.16.1.32>
- Dischinger, M., Bins Ely, V. H. M. & Piardi, S. M. D. G. (2012). *Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos*. Ministério Público de Santa Catarina.
- Figueiredo, E., Eusébio, C. & Kastenholz, E. (2012). How Diverse are Tourists with Disabilities? A Pilot Study on Accessible Leisure Tourism Experiences in Portugal. *International Journal of Tourism Research*, 14(6), 531 - 550. <https://doi.org/10.1002/jtr.1913>
- Gehl, J. (2015). *Cidades para pessoas* (3ª edição). Perspectiva.
- Guizi, A. & Gândara, J. (2018). Hospitalidade e hostilidade no turismo em território urbano: notícias do turismo em Lisboa, Portugal. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 15, 231-259. <https://doi.org/10.17127/got/2018.15.010>
- IBGE (2010). *Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE (2021). *Censo demográfico 2021: características gerais da população, Itu-SP*. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE (2022). *PNAD. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2020-2021 Turismo*. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101954_informativo.pdf
- Ismanhoto, L. S. & Magagnin, R. C. (2022). Avaliação da qualidade espacial do ambiente do pedestre no centro histórico da cidade de Cesena (Itália). *Anais do PNUM 2021 - 9ª Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana* (pp. 433-447). IST Lisboa.
- Prefeitura Municipal de Itu (2022a). *Mapa Turístico de Itu*. <https://itu.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Mapa-Tur%C3%ADstico.pdf>
- Prefeitura Municipal de Itu. (2022b). *Dados Gerais de Itu*. <https://itu.sp.gov.br/a-cidade/dados-gerais/>
- IPHAN (2003). *Instrução Normativa nº 01, de 25 de dezembro de 2003*. IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

- Lopes, M. & Alves, F. (2021). Digital tools to foster inclusiveness: Porto's System of Accessible Itineraries. *Sustainability*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13115840>
- Magagnin, R. C. & Menezes, P. A. (2016). Acessibilidade espacial no centro histórico de Santos (Brasil): as dificuldades enfrentadas pelos idosos. *Anais do Rehabend 2016* (pp. 2479-2486).
- Magagnin, R. C., Prado, M. D. & Vanderlei, C. B. (2014). The municipal urban accessibility policy in a medium-sized city: the case of Bauru-Brazil. *Proceedings of the XVIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito, Transporte y Logística*. Universidad de Cantabria.
- Magagnin, R. C., Silva Filho, N. G. & Rossetto, H. F. Z. (2018). O processo de envelhecimento e os problemas de mobilidade em espaços públicos e edificados. In R. Salcedo. & M. Fontes (Orgs.), *Pesquisa em arquitetura e urbanismo: Desafios Urbanos* (1ª edição) (pp. 123-139). Cultura Acadêmica.
- Ministério das Cidades (2006). *Construindo a cidade acessível* (Caderno 2). Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana: Brasil Acessível. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob.
- Ministério do Turismo (2009). *Turismo Acessível: Introdução a uma viagem de inclusão* (Vol. 1).
- Pires, I. B. (2018). *Índice para avaliação da caminhabilidade no entorno de estações de transporte público* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. <http://hdl.handle.net/11449/154527>
- Rodrigues, N. F. (2006). *Acessibilidade e mobilidade na orla marítima de João Pessoa: Uma análise qualitativa nos espaços livres de circulação da orla dos bairros Manaíra e Tambaú* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal da Paraíba. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/5567>
- Ribeiro, A. S. N., Alves, F. B., Silva, A. M. C. B., Cruz, S. S., Cunha, I. & Martins, J. P. (2021). Analysing urban mobility in ageing populations: the case of two Portuguese historic centres. In M. Mladenović, T. Toivonen, E. Willberg & K. Geurs (eds.), *Transport in Human Scale Cities* (pp. 68-79). Edward Elgar Publishing EBooks. <https://10.4337/9781800370517.00015>
- Santos, K. V. E. R. dos (2018). *Desafios para a acessibilidade física: um estudo no Centro Histórico de São Luís para pessoa usuária de cadeira de rodas* [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/32840>
- Serpa, A. B. B. (2009). *Acessibilidade para pessoas com deficiência e inclusão social no turismo: a experiência da cidade do Socorro - SP* [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/19088>
- Siqueira, A. C. C. (2019). *Mobilidade para fins turísticos: um estudo de caso do município de Ponta Grossa* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Estadual de Ponta Grossa. <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2791>
- Tenorio, G. de S. (2012). *Ao desocupado em cima da ponte: Brasília, arquitetura e vida pública*. [Tese de Doutorado]. Universidade de Brasília. <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/10710>
- Tonon, B. F. (2019). *Instrumento para Avaliação da Qualidade Espacial do Ambiente de Pedestres* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. <http://hdl.handle.net/11449/182259>
- United Nations (2023). *Promoting accessible tourism for all*. <https://www.un.org/development/desa/disabilities/issues/promoting-accessible-tourism-for-all.html>
- United Nations (2022). *Sustainable development goals*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities>
- World Tourism Organization (UNWTO, 2014) *Tourism Highlights, 2014 Edition*. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284416226>
- World Tourism Organization (UNWTO, 2016). *Tourism Highlights, 2016 Edition*. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418145>
- World Tourism Organization. (UNWTO, 2019). *Tourism Highlights, 2019 Edition*. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421152>
- World Health Organization. (WHO, 2007). *Global age-friendly cities: A guide*. http://www.who.int/ageing/publications/Global_age_friendly_cities_Guide_English.pdf
- World Health Organization. (WHO, 2023). *Disability and health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

As causas dos incêndios rurais em Lousada

The causes of rural fires in Lousada

Cláudia Magalhães

Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto, Portugal



Fantina Tedim

Faculdade de Letras da Universidade do Porto; Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Porto, Portugal

RESUMO

Objetivo da investigação: Na atualidade, os incêndios rurais são provocados maioritariamente por ações humanas, sendo resultado de complexas inter-relações entre a sociedade, economia e ambiente. O conhecimento das causas dos incêndios rurais é de extrema importância para a criação de políticas de prevenção eficazes, que conduzam a uma redução da incidência de incêndios. O objetivo desta investigação é compreender as tendências das causas dos incêndios rurais no município de Lousada, um dos vinte municípios portugueses com maior número de ocorrências.

Metodologia: Os dados utilizados foram analisados com recurso à estatística descritiva, densidade de Kernel e à regressão exploratória.

Resultados: No município de Lousada, os reacendimentos e as causas negligentes explicam a maior parte dos incêndios com causa conhecida. Os reacendimentos estão associados ao declive, às florestas e aos territórios artificializados. As causas negligentes surgem correlacionadas positivamente com áreas florestais e espaços descobertos. Embora tenham sido feitos progressos no apuramento das causas, para um elevado número de ocorrências continua a não ser possível identificar a causa de ignição.

Originalidade/valor: É fundamental melhorar o conhecimento das principais causas de incêndio, o que permitirá definir medidas de prevenção adaptadas à realidade do município, com efeito positivo na redução do elevado número de ocorrências.

Palavras-chave: Incêndios rurais; Causas dos incêndios; Lousada

ABSTRACT

Research Purpose: Nowadays, rural fires are mostly caused by human actions, being the result of the complex interrelationships between society, the economy, and the environment. The knowledge of the ignition causes of rural fires is extremely important for the design of effective prevention policies that lead to a reduction in wildfires occurrence. The purpose of this research is to understand the trends of the causes of rural fires in Lousada, one of the twenty Portuguese municipalities with the highest number of occurrences.

Methodology: The data used were analyzed through descriptive statistics, Kernel density, and exploratory regression.

Findings: In the municipality of Lousada, rekindle and negligent causes explain most of the fires with a known cause. Rekindle appears associated with slope, forests, and artificial areas. Negligent ignitions are positively correlated with forest areas and open spaces. Although progresses have been made in determining the causes of fire outbreaks, for many occurrences it was impossible to determine the source of ignition.

Originality/Value: It is essential to improve the knowledge of the main causes of rural fire, since this knowledge will support the definition of prevention measures adapted to the context of the municipality, with a positive effect on reducing the high number of occurrences.

Keywords: Rural fires; Fire causes; Lousada

1. Introdução

Na atualidade os incêndios rurais ainda são, frequentemente, considerados um fenómeno natural, porém, a ignição de um fogo apresenta causas e motivações bastante diversificadas, que resultam maioritariamente de ações antrópicas (Lovreglio et al., 2010; Tedim et al., 2019). São resultado de complexas inter-relações entre a sociedade, o ambiente e a economia, que podem apresentar um caráter voluntário ou involuntário (Lovreglio et al., 2010; Tedim et al., 2014).

Desta forma, o estudo das causas de incêndios rurais e das suas motivações são, de extrema importância, visto que esse conhecimento permite melhorar a compreensão dos incêndios rurais, apoiar as políticas ambientais e de proteção civil e contribuir para a criação de medidas de prevenção adequadas (Camia et al., 2013). É impossível desenhar e implementar campanhas específicas de prevenção de incêndios, se as causas e as suas motivações não forem investigadas ou permanecerem com um caráter desconhecido (FAO, 1999).

Em Portugal, tem-se verificado um maior enfoque no combate, no desenvolvimento de técnicas para deteção rápida das ignições, na modelação do comportamento provável do fogo, na implementação de medidas de prevenção estrutural (p. ex., abertura de caminhos e pontos de água) para facilitar o acesso ao incêndio e apoio ao combate, e na gestão de combustível. No entanto, esta abordagem tem vindo a alterar-se, uma vez que no Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020 de 16 de junho, a investigação das causas aparece como um dos três grandes processos pós-evento, sendo explicado todo o procedimento de identificação do ponto de ignição e da investigação das causas e motivações dos incêndios. É, igualmente, realçada a importância da investigação para a implementação de medidas eficazes de planeamento, preparação, prevenção e resposta em pré-supressão (Conselho de Ministros, 2020).

O processo de investigação não é simples uma vez que identificar o ponto de ignição e a causa de um incêndio, requer grande esforço e habilidade, que muitas vezes origina resultados inconclusivos (Camia et al., 2013). A investigação deve apresentar um caráter minucioso e objetivo, exigindo experiência, concentração e perseverança, sendo muitas vezes necessário recomeçar de novo ou reiniciar o ciclo num outro ponto (Silva, 2001 citado por Bento Gonçalves et al., 2007). Esta deve ser feita através do método das evidências físicas (MEF) que analisa o rasto deixado pelas chamas nos materiais combustíveis e não combustíveis ao longo do seu percurso, permitindo obter algumas evidências sobre a direção, o sentido, a intensidade calórica e a velocidade de propagação de um incêndio (Pereira et al., 2010). Se todas estas variáveis forem interpretadas de forma correta, será possível localizar o local de ignição e o dispositivo que a causou (Pereira et al., 2010).

Contudo, há grandes lacunas no conhecimento das causas dos incêndios rurais devido, predominantemente, ao elevado número de ocorrências e à falta de recursos humanos em algumas localidades, o que não permite

que haja investigação das causas de todos os incêndios (Tedim et al., 2019). Para além destas dificuldades os técnicos especializados na investigação confrontam-se com outros problemas relacionados com o tempo de chegada ao local de ignição, a falta de conhecimentos das equipas de investigação para compreender as causas e motivações dos incêndios e a complexidade de aplicação do MEF devido à dificuldade objetiva de aplicação no caso de eventos intencionais (Tedim et al., 2019).

Estes fatores contribuem para um elevado número de causas não investigadas e desconhecidas, o que dificulta a criação de medidas de prevenção adequadas às necessidades de cada território, levando a que o problema dos incêndios rurais não seja solucionado (Tedim et al., 2019).

Com este trabalho pretende-se compreender os padrões espaciais e tendências das causas dos incêndios rurais no município de Lousada e identificar relações entre variáveis biofísicas e a incidência de determinadas causas.

O município de Lousada foi escolhido como área de estudo por se encontrar, segundo os relatórios anuais do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) de 2020 e de 2021, entre os vinte municípios portugueses com maior número de ocorrências, sendo assim fundamental estudar as principais causas dos incêndios rurais neste município de modo a desenhar políticas de prevenção adequadas com o intuito de reduzir as ignições (Lourenço et al., 2012; ICNF, 2020).

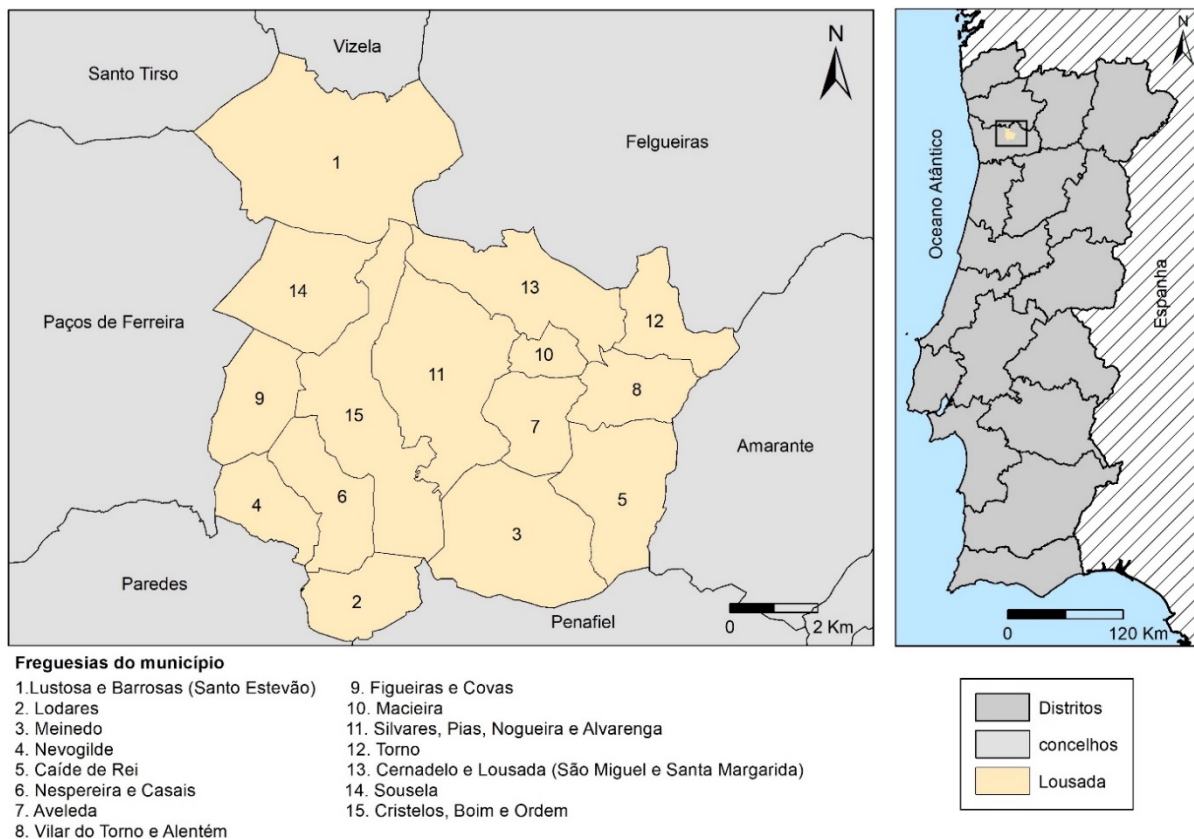
2. Dados e métodos

2.1. Área de estudo

O município de Lousada, localiza-se no Noroeste de Portugal continental, incorporando-se na NUT II- Norte e na NUT III – Tâmega e Sousa. Os concelhos limítrofes são, Vizela a Norte, Felgueiras a Noroeste, Amarante a Este, Penafiel a Sul, Paredes a Sudoeste e Paços de Ferreira e Santo Tirso a Oeste (Figura 1).

Figura 1

Localização da área de estudo e divisão administrativa do município de Lousada



Fonte: Dados retirados da CAOP, 2020

Apresenta uma extensão territorial de 96,08 km² onde, atualmente, residem 47 376 habitantes, 22 895 homens e 24 481 mulheres (INE, 2021). À data do censo de 2011 residiam cerca de 47 387 indivíduos no município, 23 077 homens e 24 310 mulheres. Assim, a população decresceu ligeiramente (-0,02%) na última década, no entanto este comportamento não é visível no grupo das mulheres uma vez que, se registou um pequeno aumento (0,70%) (INE, 2021).

O município encontra-se dividido em 15 freguesias, existindo maior densidade populacional na freguesia de Macieira (830 hab/km²), na União de Freguesias de Cristelos, Boim e Ordem (728 hab/km²) e na União de Freguesias de Nespereira e Casais (736 hab/km²). Com densidade populacional mais reduzida na classe dos 266 – 379 hab/km², encontram-se as freguesias mais distantes do núcleo central sendo estas a União de Freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estevão), Sousela, União de Freguesias de Cernadelo e Lousada (São Miguel e Santa Margarida), Vilar do Torno e Alentém e Caíde de Rei (INE, 2021).

Lousada, é na sua maioria ocupado por espaços agrícolas e florestais, que representam respetivamente 3 474,8 ha (36,2%) e 3 216,2 ha (33,5%). O território artificializado corresponde a 2 066,5 ha, ou seja a cerca de 21,5% do território do município. Com menor relevância encontram-se os espaços descobertos ou com pouca vegetação que representam cerca de 12,5 ha, ou seja, apenas 0,1% do território e também as pastagens que

correspondem a 2,4 ha (0,02%). É importante salientar que em Lousada as manchas florestais e de matos não apresentam grande continuidade havendo o predomínio de uma paisagem de mosaicos com diferentes usos e uma dispersão do povoamento.

A nível económico, o município é fortemente caracterizado pela produção agrícola e florestal, sendo de destacar também outros setores como o têxtil e a produção vinícola (Município de Lousada, 2020).

2.2. Aquisição de dados

Para além dos dados provenientes dos Recenseamentos da População mencionados na secção anterior, neste estudo foram utilizados dados secundários provenientes das seguintes instituições: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Direção-Geral do Território (DGT), Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), e OpenStreetMap. Na Tabela 1 encontram-se descritos os dados recolhidos em cada instituição.

Tabela 1

Origem dos dados secundários utilizados

Origem dos dados	Informação disponibilizada
INE	População residente em 2011 e 2021
ICNF	Incêndios entre 2001 e 2020 (Nº de ocorrências, mês, ano, causas e motivações, coordenadas dos pontos de ignição, áreas ardidas, entre outros)
DGT	CAOP (Carta Administrativa Oficial de Portugal), 2020 COS (Carta de Uso e Ocupação do Solo), 2018
SRTM	MDT (Modelo Digital de Terreno (30 m))
OpenStreetMap	Rede Viária

Fonte: Elaboração própria

2.3. Métodos

Com o objetivo de compreender as principais causas dos incêndios, assim como a sua distribuição espacial no município de Lousada, foi essencial analisar os dados recolhidos na base de dados do ICNF. A informação recolhida foi analisada com recurso à estatística descritiva em Excel, resumindo-se e organizando-se toda a informação em gráficos e tabelas.

Recorreu-se ao Arcgis 10.8.1 para fazer o mapeamento de alguns dados existentes, como, por exemplo, a distribuição espacial das ignições por tipo de causa no município de Lousada. Foi detetado que as coordenadas de alguns dos pontos de ignição recolhidos na base de dados do ICNF, apresentam-se incorretas, não tendo sido considerados 172 pontos de ignições, de um total de 5 243.

Os pontos de ignição dos incêndios do município de Lousada, foram também utilizados para a elaboração

de um mapa de densidade de Kernel. A utilização desta técnica estatística não paramétrica teve como objetivo criar uma superfície de densidade a partir da localização dos pontos de ignição (ESRI, 2021). Para tal, recorreu-se ao Arcgis 10.8.1 e utilizou-se a ferramenta *kernel density*, sendo assim possível verificar onde existe maior e menor densidade de ocorrências no município de Lousada.

Com o objetivo de determinar alguns dos indicadores que estão correlacionados com a ignição dos incêndios rurais e a dimensão das áreas ardidas no município de Lousada, recorreu-se à regressão exploratória que é uma ferramenta estatística que calcula a relação estimada entre uma variável dependente e diversas variáveis independentes. Desta forma, este método avalia as combinações possíveis entre as variáveis em estudo, de modo a perceber quais são as variáveis independentes que podem justificar o comportamento da variável dependente selecionada (ESRI, 2018). A relação entre estas variáveis é detetada através do grau de significância de cada uma, ou seja, através da proporção de vezes que a variável é estatisticamente significativa. Além disso, este método consegue revelar a estabilidade das variáveis sendo que estas podem ser estáveis principalmente negativas ou positivas (ESRI, 2018).

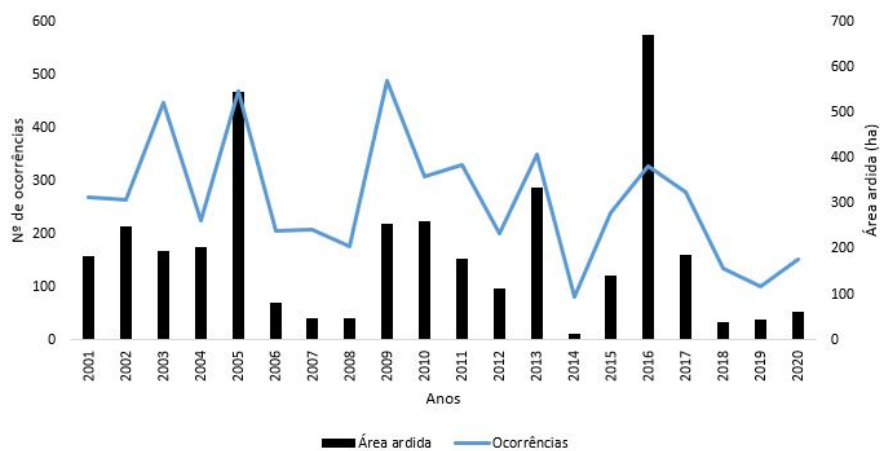
Nesta análise foram consideradas como variáveis independentes o declive, a distância à estrada (a distância de 10 m à estrada, a distância de 10 a 25m à estrada, e a distância de 25 a 50m à estrada) e a ocupação do solo (os territórios artificializados, a agricultura, as pastagens, as florestas, os matos e os espaços descobertos ou com pouca vegetação). Estas tiveram como objetivo explicar a relação com as variáveis dependentes selecionadas sendo estas as ignições desconhecidas, as intencionais, as negligentes, os reacendimentos, as áreas ardidas ≤ 10 ha e as áreas ardidas de 11 a 500 ha. Este método foi aplicado com recurso ao Arcgis 10.8.1, recorrendo-se a diversos passos que culminaram na utilização final da ferramenta *Exploratory Regression* que calculou a correlação existente entre as variáveis selecionadas.

3. Resultados e Discussão

3.1. Evolução das ocorrências e área ardida no município de Lousada

No período de 2001 a 2020, foram registados no município de Lousada 5 243 incêndios rurais (Figura 2). Os anos com mais ignições são 2005 (468 ignições) e 2009 (488 ignições). Quanto às áreas ardidas, verifica-se que os anos que se destacam são 2016 e 2005 com 671 e 546 ha, respetivamente.

Figura 2
Distribuição do número de ocorrências e das áreas ardidas, entre 2001 e 2020

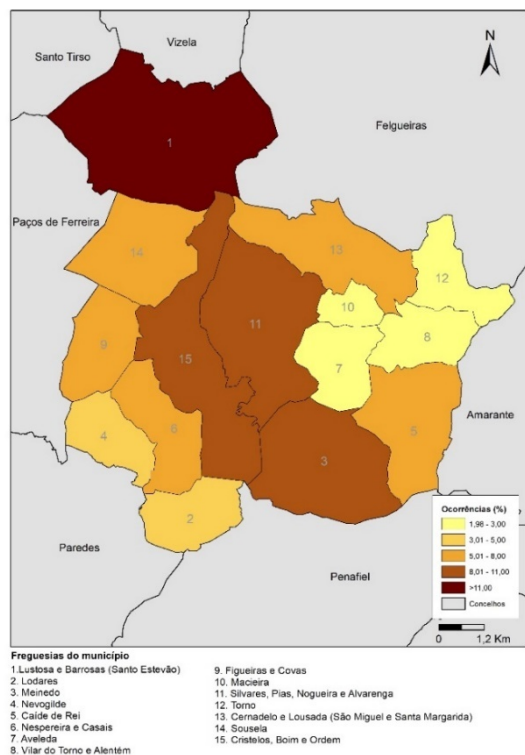


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

3.2. Padrão espacial da ocorrência de incêndios rurais

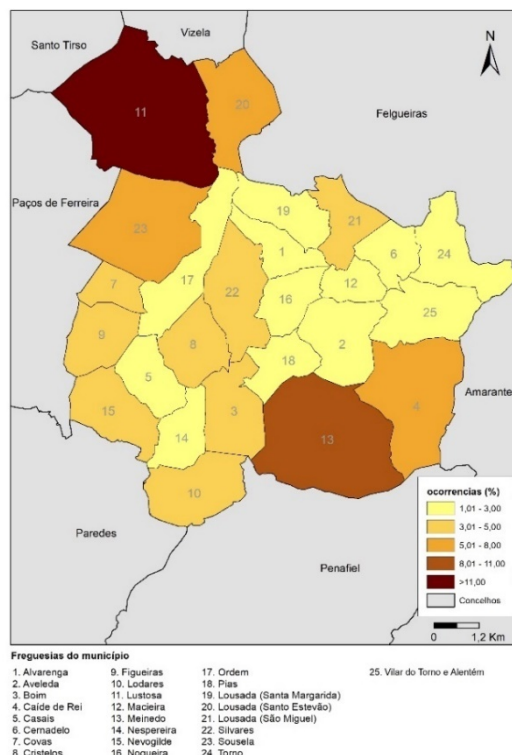
Analisando a dispersão dos incêndios com base na nova reorganização administrativa (Figura 3), denota-se que a União de freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estevão) apresenta a maior percentagem de ocorrências (18,7%). Pelo contrário, as freguesias com menos incêndios são Macieira (2,0%), Vilar do Torno e Alentém (2,2%), Torno (2,6%) e Aveleda (2,8%). Ao recorrer-se aos antigos limites administrativos das freguesias (Figura 4) é possível visualizar com maior pormenor a distribuição espacial das ocorrências detetando-se que Lustosa apresenta mais ocorrências (13,6%), sendo seguida por Meinedo com 9,6% das ocorrências. As freguesias com menos ignições são as antigas freguesias de Lousada (Santa Margarida), Alvarenga, Nogueira, Pias, Aveleda, Macieira, Cernadelo, Torno, Vilar do Torno e Alentém, Ordem, Casais e Nespereira com percentagens que oscilam entre 1% e 3%. O facto de através dos antigos limites administrativos se observar com maior pormenor a distribuição das ocorrências e causas, levou à consideração neste estudo dos limites administrativos existentes em 2001, data de início do período considerado neste trabalho.

Figura 3
Distribuição das ocorrências, por freguesia, entre 2001 e 2020 (Nova organização administrativa - 2013)



Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Figura 4
Distribuição das ocorrências, por freguesia, entre 2001 e 2020 (Anterior organização administrativa)



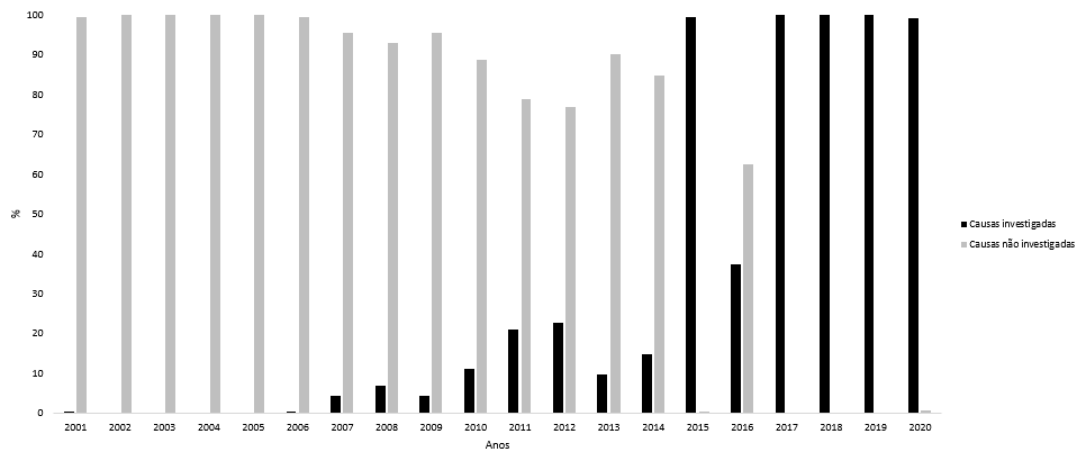
Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

3.3. Evolução da investigação das causas

No que diz respeito à causa das ocorrências, verifica-se que não foram investigados cerca de 76% dos incêndios. Nos anos de 2002, 2003, 2004 e 2005 não foi investigada a causa de nenhum incêndio (Figura 5). Contudo, a averiguação das causas foi melhorando ao longo dos anos, existindo um maior esforço de investigação a partir de 2015, ano em que 96,6% das causas foram investigadas. É de salientar que o esforço de investigação foi total nos anos de 2017, 2018 e 2019 onde todas as ocorrências foram investigadas. Esta mudança deveu-se predominantemente ao aumento de recursos humanos para realizar a investigação das causas.

Figura 5

Causas investigadas e não investigadas por ano, entre 2001 e 2020

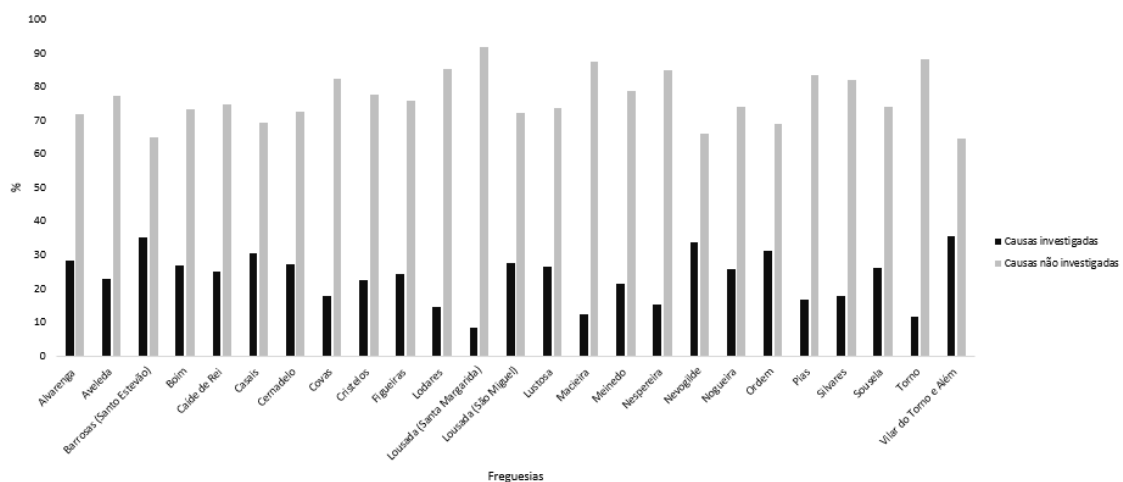


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Em relação à investigação dos incêndios rurais por freguesias, verifica-se que Vilar do Torno e Alentém, Barrosas (Santo Estevão) e Nevogilde apresentam mais ocorrências investigadas respetivamente com 35,4%, 35,2%, e 33,8%. Pelo contrário, as freguesias com menos ignições investigadas são Lousada (Santa Margarida), Torno e Macieira com percentagens de 8,3%, 11,8% e 12,5% respetivamente (Figura 6), sendo estas também freguesias com menor número de ignições.

Figura 6

Número de incêndios de causas investigadas e não investigadas por freguesia, entre 2001 e 2020



Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

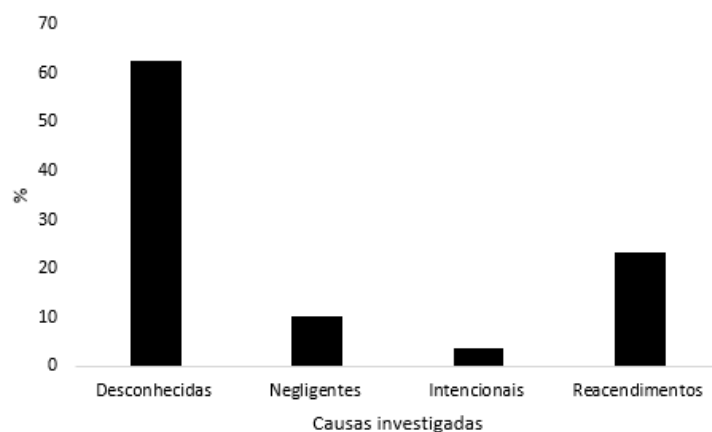
3.4. Principais causas de ignição no município

3.4.1. Causas desconhecidas

Apesar do aumento do número de ocorrências investigadas no período em análise, não se obtiveram resultados efetivos, devido à elevada percentagem de investigações inconclusivas. Cerca de 63% do total de causas investigadas foram classificadas como desconhecidas (Figura 7), ou seja, apesar de estas terem sido investigadas não foi possível determinar a sua causa. Isto acontece devido ao elevado número de ocorrências no município, à falta de efetivos para investigar as causas (o que leva a que sejam estabelecidas prioridades de investigação) e às dificuldades de aplicação do método das evidências físicas. As causas desconhecidas não constituem uma categoria de causas, mas apenas a ausência de conhecimento da origem da ignição de um incêndio.

Figura 7

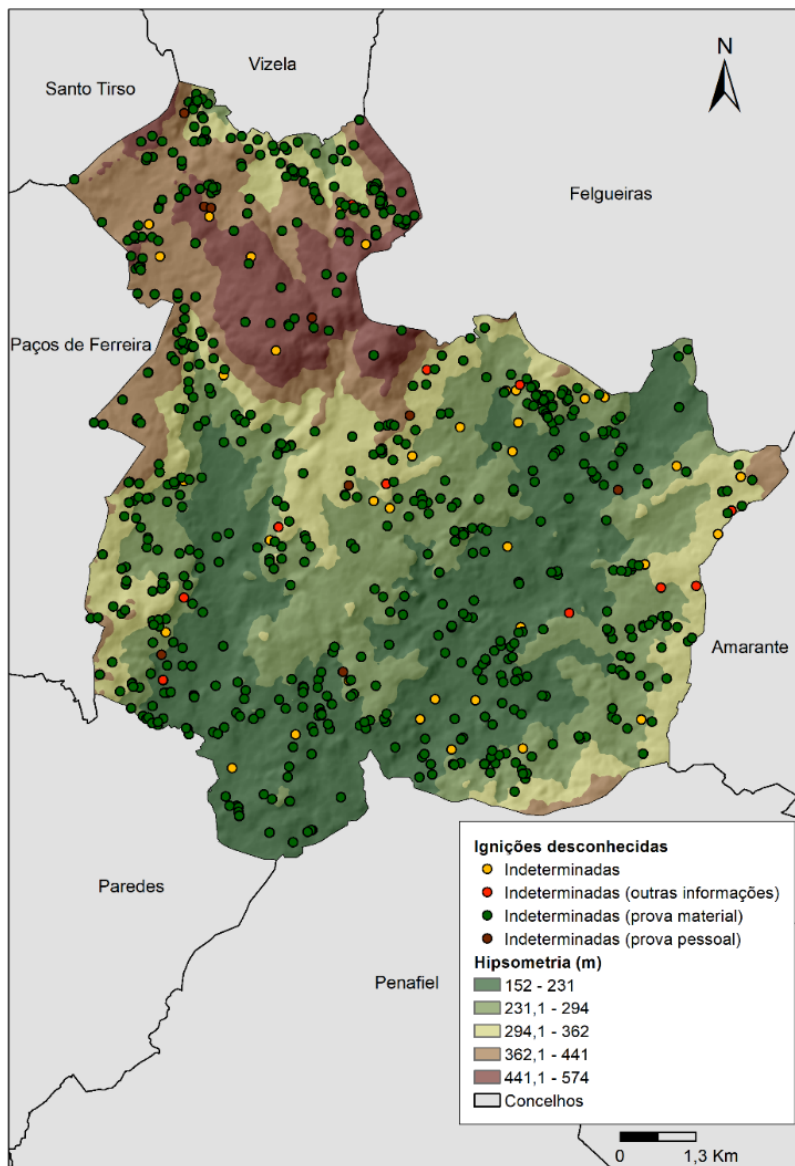
Percentagem de incêndios segundo a causa, entre 2001 e 2020



Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Desta forma, verifica-se que a maioria das causas desconhecidas, são registadas na base de dados como falta de prova material (maioria das ignições são causadas por chama direta não existindo assim uma prova física), contudo também é evidente a existência de incêndios onde falta a prova pessoal e outras informações. Esta percentagem elevada de investigações inconclusivas demonstra que o aumento do número de investigações nem sempre contribuiu para o melhoramento do conhecimento das causas. Espacialmente, estas causas encontram-se dispersas por todo o município (Figura 8).

Figura 8
Ignições desconhecidas, entre 2001 e 2020

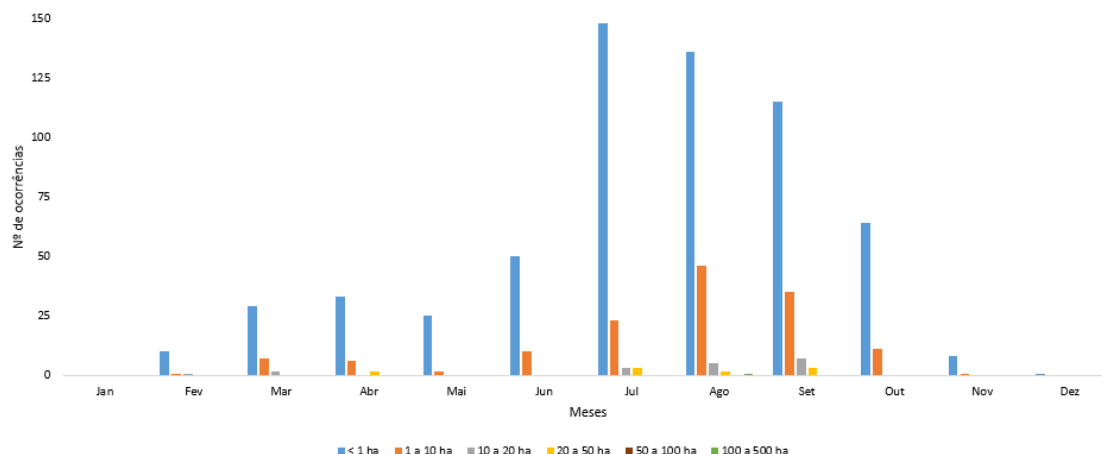


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Os perímetros ardidos por causas desconhecidas (Figura 9), apresentam predominantemente uma dimensão reduzida entre < 1 ha (78,4%) e 1 a 10 ha (18%), apresentando as outras classes valores muito reduzidos. No entanto, é importante destacar no mês de abril de 2012 e 2015 a existência de dois incêndios com 21 ha e 22 ha respetivamente nas freguesias de Lustosa e Sousela. Estes dois eventos revelam uma situação anormal, visto que, as condições climáticas nesta altura do ano não são geralmente propícias à existência de incêndios de dimensões consideráveis. Quanto à variação mensal verifica-se que a maioria dos incêndios com causa desconhecida deflagram nos meses de julho (22,4%), agosto (24,1%) e setembro (20,3%).

Figura 9

Número de incêndios de causa desconhecida segundo a dimensão por mês, entre 2001 e 2020

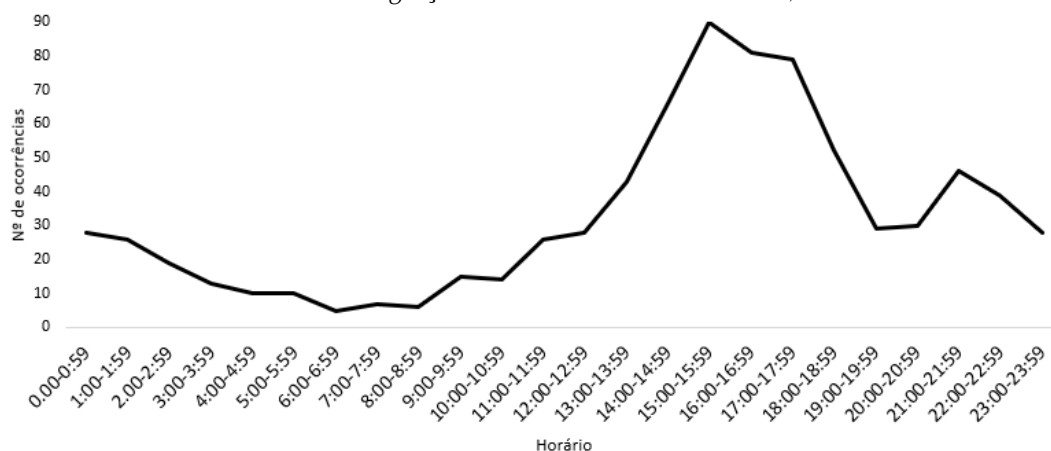


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

As ignições desconhecidas a nível horário (Figura 10), começam a apresentar maior representatividade a partir das 12h e alcançam o seu máximo entre as 15h e as 15h59min, decrescendo nas horas seguintes. No entanto, volta a ocorrer um ligeiro aumento pelas 21h.

Figura 10

Média do horário de início das ignições de causas desconhecidas, entre 2001 e 2020



Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

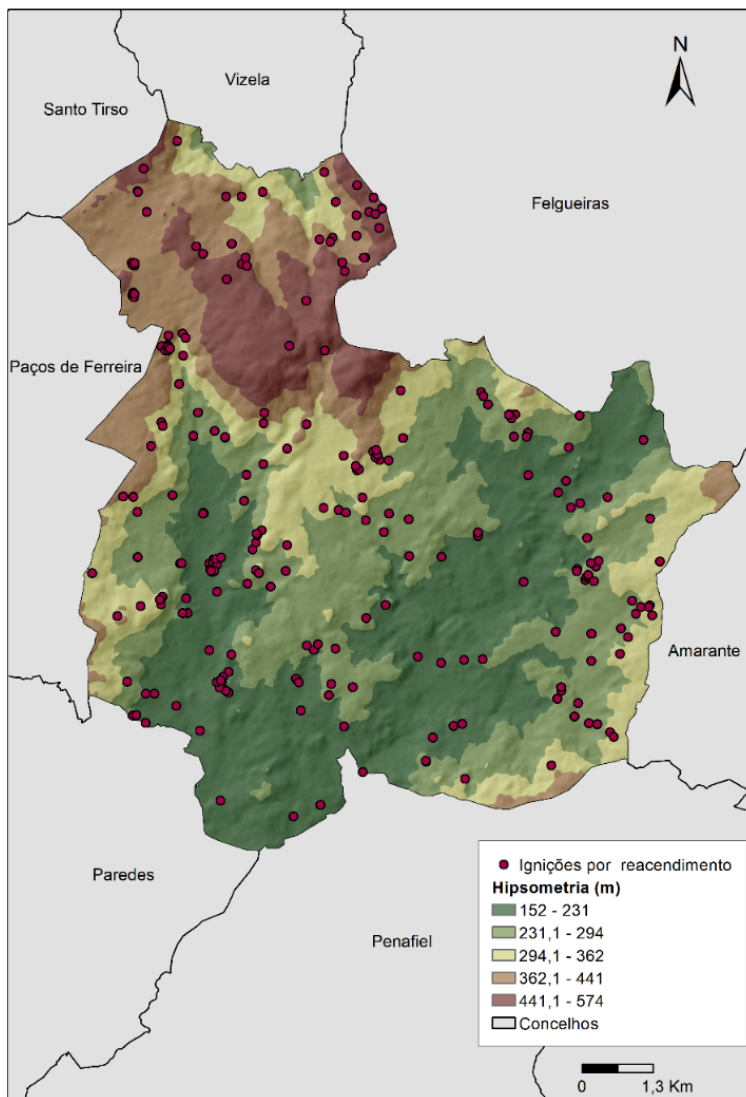
3.4.2. Causas por reacendimento

No que concerne às causas apuradas, verifica-se que todas apresentam origem antrópica sendo de destacar a elevada representatividade dos reacendimentos que correspondem a 23% das causas investigadas (Figura 11) e estão dispersos por todo o concelho, existindo algumas concentrações de ignições em locais de altitudes baixas a moderadas. A maior parte dos reacendimentos encontram-se em áreas de baixo declive (Figura 12), no entanto verifica-se a existência de algumas concentrações de ignições por reacendimento em locais de maior declive, principalmente na área Norte do concelho.

Este tipo de causa poderia ser evitado se o rescaldo fosse efetuado de forma adequada; esta situação pode ser justificada pelo facto de Lousada apresentar um número anual de ignições elevado, o que incapacita os bombeiros de efetuarem as operações de rescaldo de forma correta e eficiente.

Figura 11

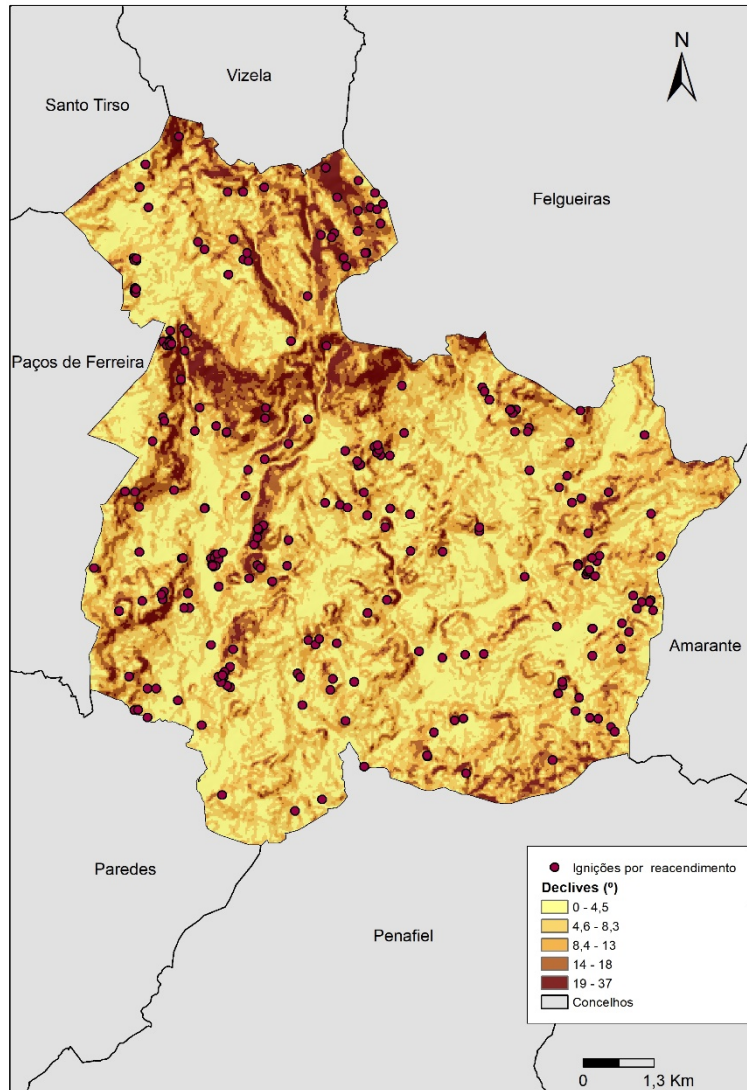
Ignições por reacendimento, entre 2001 e 2020



Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Figura 12

Localização das ignições por reacendimento, entre 2001 e 2020 no mapa de declives

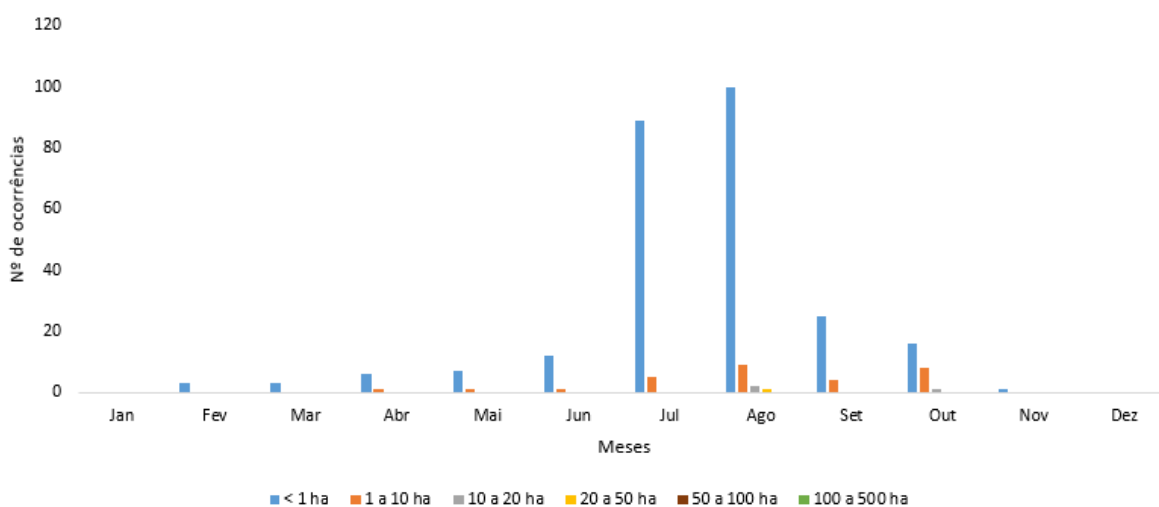


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Os reacendimentos (Figura 13), apresentam áreas ardidas de pequena dimensão, e estão concentrados principalmente nos meses de julho e agosto. Esta tendência pode ser justificada pelo facto de estes serem os meses onde ocorrem mais incêndios o que leva a que as operações de rescaldo não sejam devidamente executadas. É ainda de salientar que não existe nenhum reacendimento que esteja associado a uma ocorrência com uma dimensão igual ou superior a 50 ha; nos meses de janeiro e dezembro não foi registado qualquer reacendimento.

Figura 13

Número de incêndios provocados por reacendimento segundo a sua área ardida por mês, entre 2001 e 2020

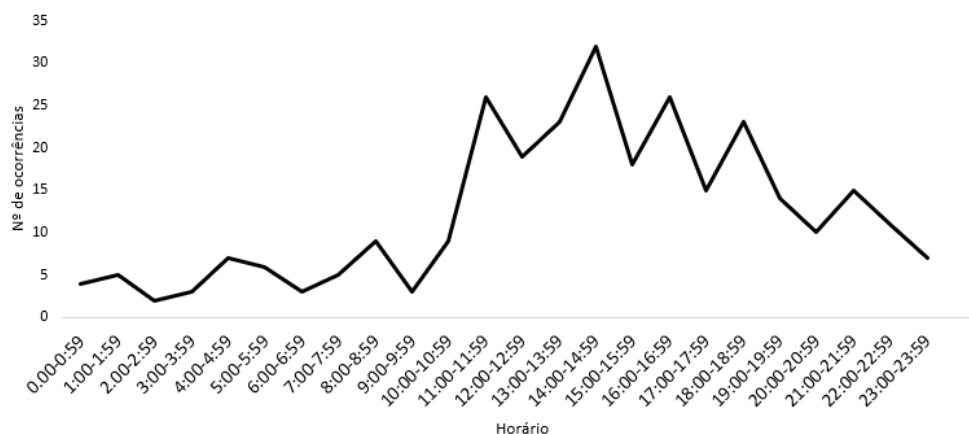


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Os reacendimentos (Figura 14), registam maior número de ocorrências, quando as temperaturas são mais elevadas, ou seja, durante a tarde, alcançando o seu máximo entre as 14h e as 14h59min. Pelo oposto, o menor número de reacendimentos ocorre durante a madrugada.

Figura 14

Média do horário de início das ignições por reacendimento, entre 2001 e 2020



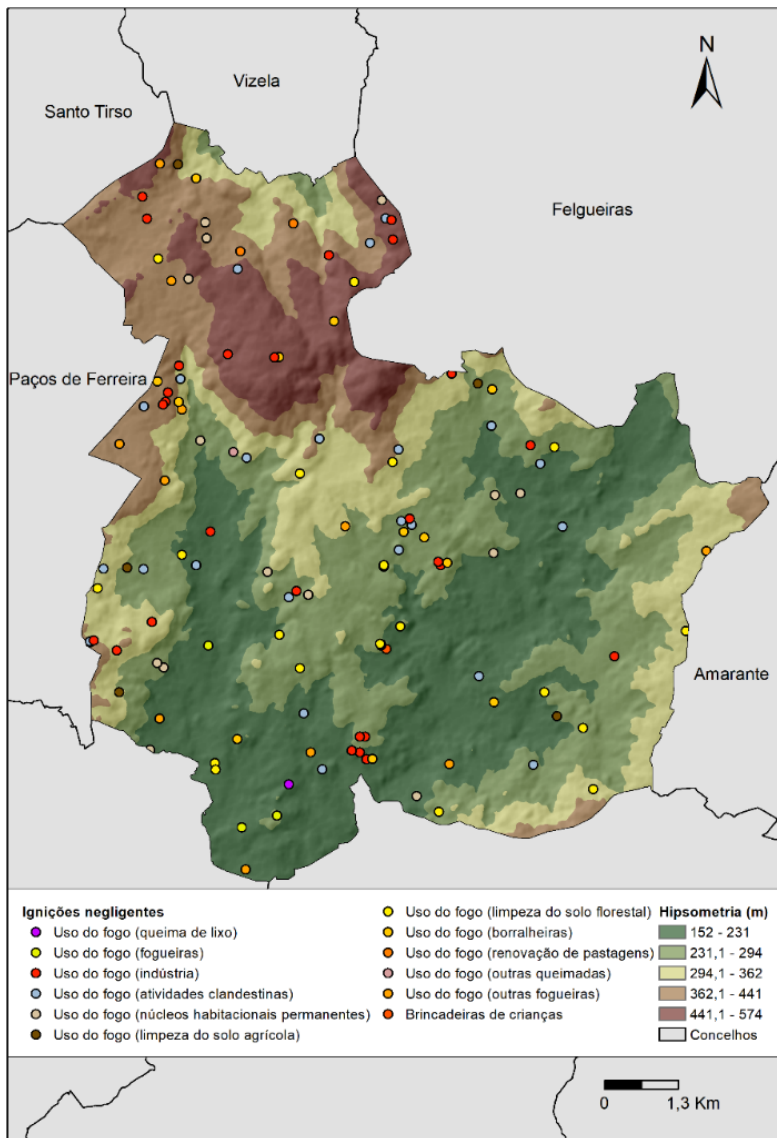
Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

3.4.3. Causas negligentes

As causas negligentes são responsáveis por 10% dos incêndios. As suas motivações estão relacionadas principalmente com o uso do fogo para a queima de lixo industrial e também com o uso do fogo na limpeza do solo florestal. É de salientar que na categoria das causas negligentes encontram-se registadas duas ignições provocadas por brincadeiras de crianças, no entanto, estas foram registadas na categoria errada, uma vez que segundo a classificação portuguesa das causas, este tipo de ignição corresponde a uma causa intencional. De

modo geral, as ocorrências negligentes apresentam-se predominantemente em áreas de baixa altitude, existindo, no entanto, algumas ignições no Norte do concelho registadas em áreas de elevada altitude (Figura 15).

Figura 15
Ignições negligentes entre 2001 e 2020

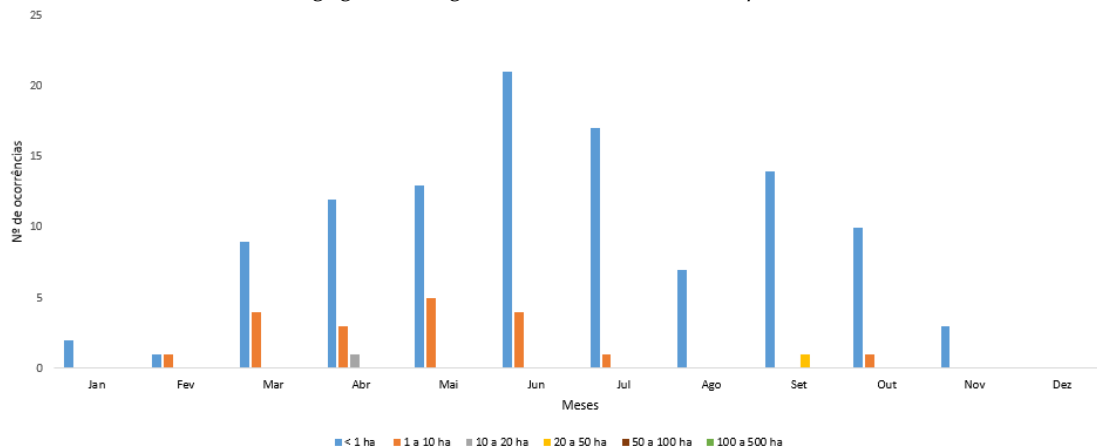


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Os eventos provocados por causas negligentes (Figura 16), estão associados a áreas ardidas de pequena dimensão, destacando-se a classe < 1 ha (109 ocorrências; 83,8%). No entanto, é evidente a existência de um incêndio de maior dimensão no mês de setembro com cerca de 30 ha provocado pela queima de lixo de uma indústria. As distribuições das ignições negligentes a nível mensal concentram-se principalmente nos meses de março a setembro, sendo de salientar que o mês de dezembro não registou incêndios negligentes.

Figura 16

Número de incêndios negligentes segundo a sua área ardida por mês, entre 2001 e 2020

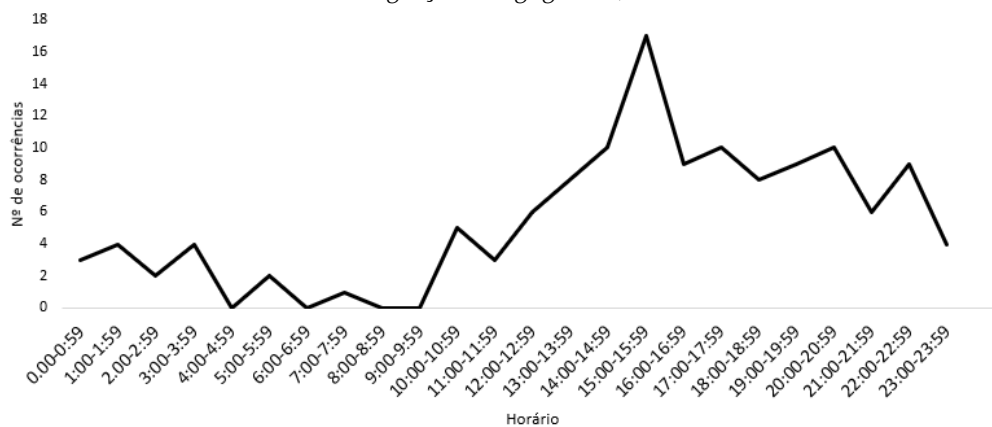


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

As ocorrências negligentes (Figura 17) apresentam um comportamento horário bastante irregular, sendo o seu máximo registado entre 15h e as 15h59min e o mínimo observado em horários matinais.

Figura 17

Média do horário de início das ignições negligentes, entre 2001 e 2020

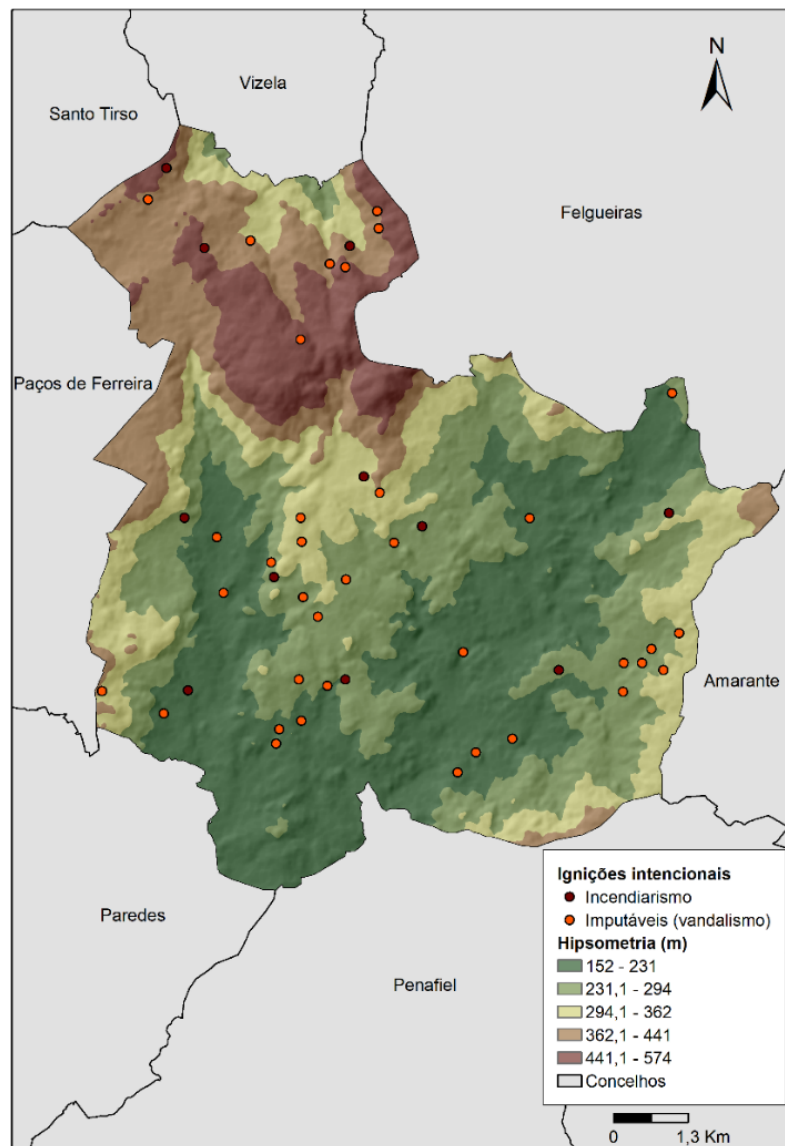


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

3.4.4. Causas intencionais

As causas intencionais são responsáveis apenas por 4% das ignições (Figura 18) e estão associadas maioritariamente a situações de dolo mais concretamente ao vandalismo (uso do fogo por puro prazer de destruição). Neste grupo também existem algumas ignições onde foi comprovada a existência de atos de incendiário (promoção deliberada de incêndios), contudo sem motivação conhecida. Espacialmente as ignições provocadas por causas intencionais localizam-se em altitudes mais baixas.

Figura 18
Ignições intencionais entre 2001 e 2020

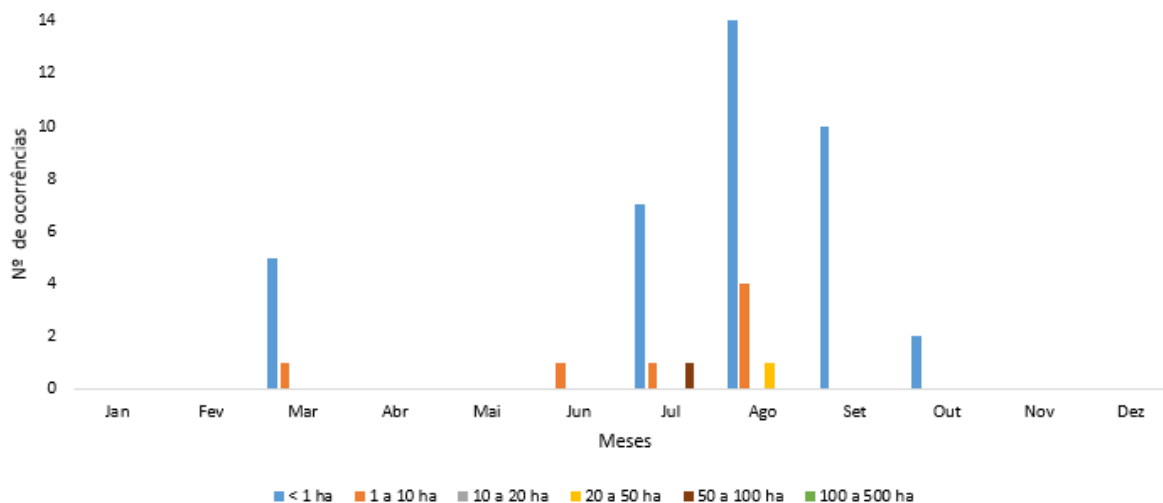


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

As causas intencionais (Figura 19), também apresentam áreas ardidadas de dimensão reduzida, havendo um pico de eventos intencionais no mês de agosto (19 ocorrências; 40,4%). É de salientar a existência de dois incêndios de dimensões consideráveis, um com 99 ha na freguesia de Sousela e um outro de 44 ha na freguesia de Barrosas (Santo Estevão) classificados também como incendiarismo, que ocorreram respetivamente em julho e agosto.

Figura 19

Número de incêndios provocados por causas intencionais segundo a sua área ardida, por mês, entre 2001 e 2020

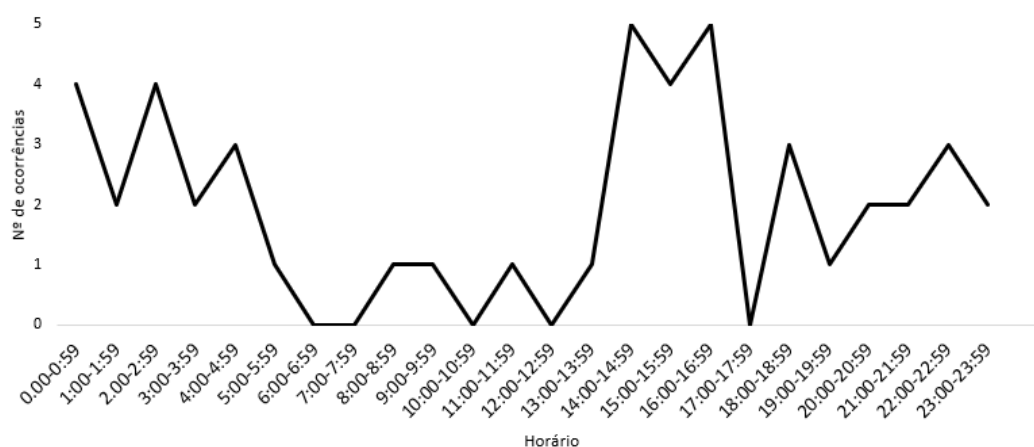


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

Os incêndios de causas intencionais (Figura 20) , registam um maior número de ocorrências entre as 14h e as 14h59min e as 16h e as 16h59min, sendo que neste caso se verifica a existência de um valor considerável de ignições pela madrugada entre a 0h e as 2h59min. É de salientar que este comportamento, é excepcional dado que nas ocorrências provenientes dos restantes tipos de causas, as ignições são em número reduzido pela madrugada, visto que, neste período do dia, normalmente acontece uma redução da temperatura que é acompanhada pelo aumento da humidade relativa do ar, contribuindo assim para maior humidade dos combustíveis, dificultando a ocorrência de um incêndio (Lourenço et al., 2012). As ignições noturnas demoram mais a ser detetadas e, por conseguinte, o incêndio pode aumentar de tamanho e intensidade podendo provocar mais danos. Por outro lado, de noite, é mais difícil o incêndio ser detetado numa fase inicial.

Figura 20

Média dos horários das ignições de causas intencionais, entre 2001 e 2020

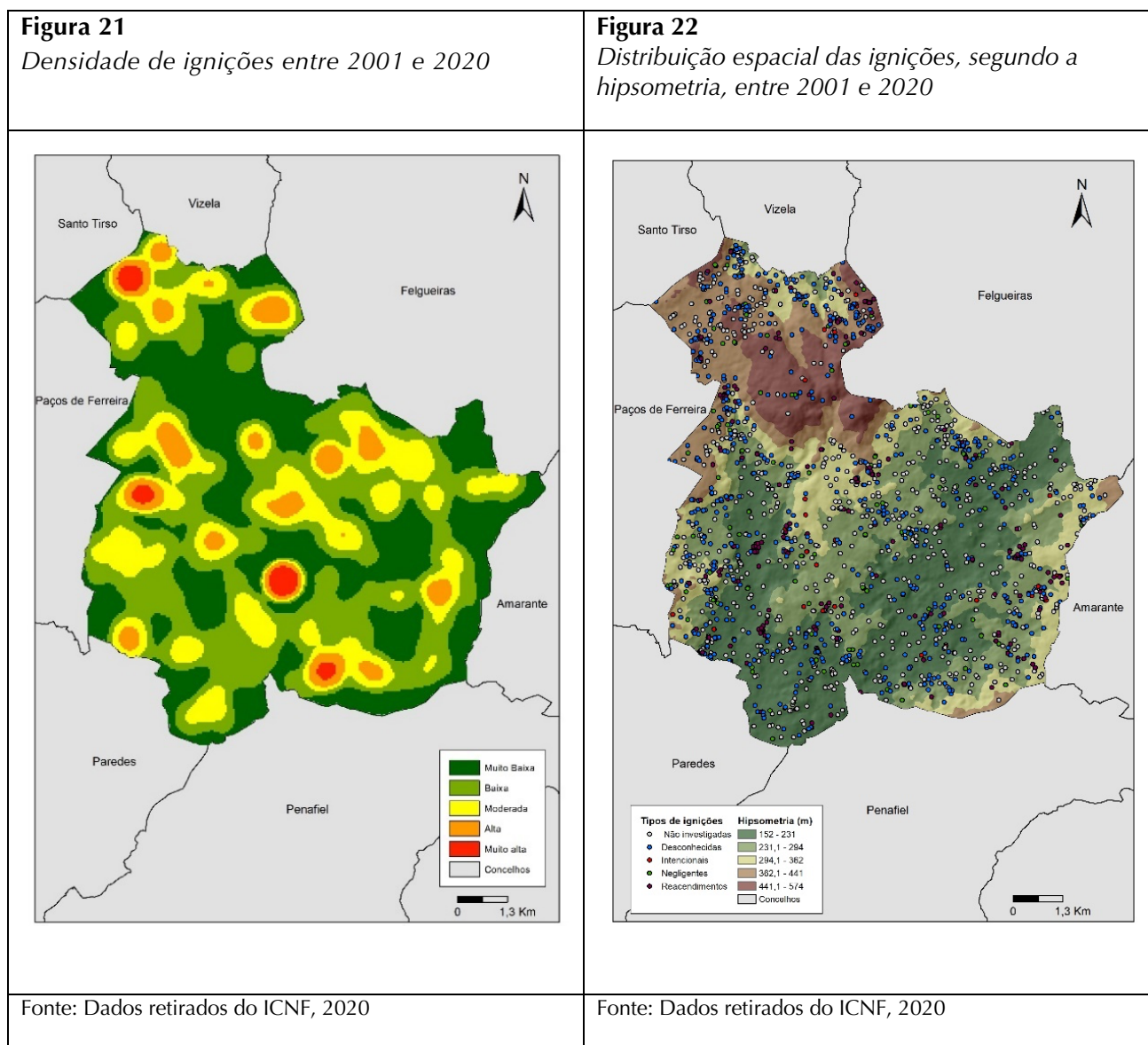


Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

3.5. Padrão espacial das causas dos incêndios

Observando a dispersão espacial dos pontos de ignição pelo concelho através da densidade de Kernel (Figura 21), verifica-se que a maior concentração de ignições, ou seja, que resultaram numa densidade alta (6,4%) e muito alta (1,3%) apresentam pouca representatividade em Lousada, encontrando-se estas densidades mais elevadas dispersas um pouco por todo o concelho em pequenos aglomerados. Nas áreas de maior densidade verifica-se que praticamente a totalidade das ignições são de carácter não investigado, desconhecido e de reacendimento, o que revela que estes tipos de ignições espacialmente apresentam-se mais próximos (Figura 22).

Por sua vez, a menor concentração de ignições, ou seja, as densidades mais reduzidas associadas à classe muito baixa (36,1%) e baixa (36,1%) apresentam uma grande representatividade. Neste caso apesar de existir um elevado número de causas não investigadas, desconhecidas e reacendimentos, verifica-se também que praticamente a totalidade das causas intencionais e negligentes encontram-se nestas classes o que revela que apresentam um carácter mais disperso.



3.6. Principais causas de ignição por freguesia

Entre 2001 e 2020 (Figura 23) verifica-se que na maioria das freguesias predominam as causas desconhecidas, principalmente pelo facto de não existir uma prova material. As freguesias de Cernadelo, Covas, Lodares, Lousada (Santa Margarida), Lousada (São Miguel), Meinedo, Nespereira, Nevogilde e Torno são as que apresentam percentagens mais elevadas de causas desconhecidas, superiores a 70%.

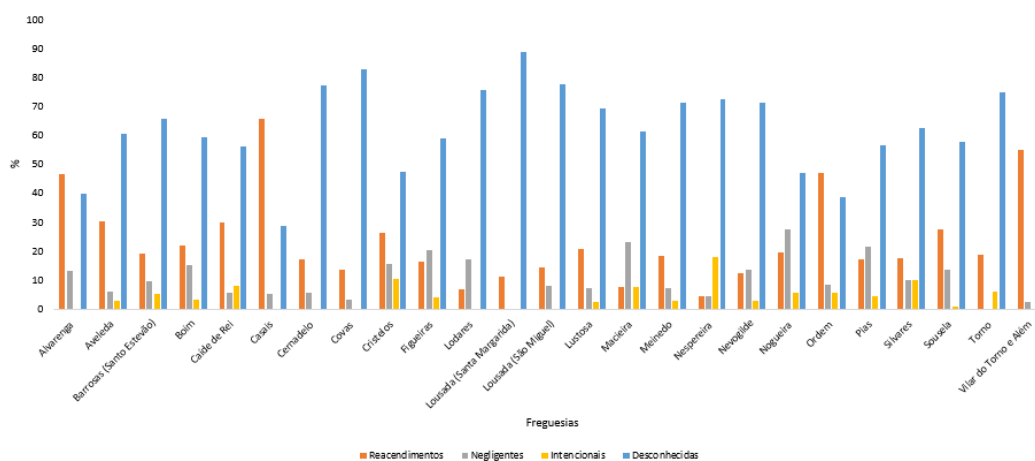
Os reacendimentos apresentam percentagens compreendidas entre os 4,5% e os 46,7%, sendo a principal causa de incêndio apenas nas freguesias de Casais, Vilar do Torno e Alentém, Ordem e Alvarenga.

De um modo geral, verifica-se que as ocorrências negligentes e intencionais apresentam valores muito reduzidos em todas as freguesias do município. No entanto, na maioria das freguesias as causas negligentes apresentam maior representatividade do que as intencionais, exceto nas freguesias do Torno, Nespereira e

Caíde de Rei. É de salientar que nas freguesias do Torno e de Lousada (Santa Margarida) não existe nenhum incêndio negligente, enquanto que nas freguesias de Alvarenga, Casais, Cernadelo, Covas, Lodares, Lousada (São Miguel), Lousada (Santa Margarida) e Vilar do Torno e Alentém não existem ignições intencionais.

Quanto às motivações das causas negligentes a que se destaca é a queima de lixo industrial, predominante nas freguesias de Barrosas (Santo Estevão), Boim, Cristelos, Lousada (São Miguel), Lustosa, Nogueira e Ordem, devido ao facto de estas serem freguesias onde existem algumas áreas industriais. No caso das intencionais todas as freguesias apresentam como motivação principal o vandalismo, exceto Aveleda e Figueiras onde predomina o incendiário.

Figura 23
Causas investigadas por freguesia, entre 2001 e 2020



Fonte: Dados retirados do ICNF, 2020

3.7. Relação entre os tipos de causas e algumas variáveis biofísicas

O método de regressão exploratória permite verificar a relação existente entre os tipos de causas e variáveis biofísicas.

No caso da variável dependente ignições de origem desconhecida (Tabela 2), existe uma significância elevada associada a variáveis independentes como os espaços descobertos (100%), territórios artificializados (87,5%), os matos (75,0%), a agricultura (62,5%), as florestas (62,5%) e a distância de 10 metros da estrada (53,1%). Contudo é importante referir que as variáveis territórios artificializados e espaços descobertos apresentam uma relação negativa com as ignições desconhecidas, tendo as restantes variáveis mencionadas uma relação maioritariamente positiva. Assim, a maioria das ignições desconhecidas ocorrem em territórios de matos, agricultura e florestas e surgem muito próximas das estradas principais do concelho.

Em relação à variável dependente ignições intencionais (Tabela 2), verifica-se que dos indicadores independentes em análise os que apresentam maior significância são a ocupação do solo (100%), as florestas (51,7%) e a

agricultura (50,0%), demonstrando as restantes variáveis uma significância muito baixa, inferior a 45%, o que indica que estas não são relevantes para retirar conclusões confiáveis. No entanto, das variáveis com grande significância para as ignições intencionais apenas existe correlação positiva com a agricultura (100%) o que revela que a maioria dos incêndios com carácter doloso ocorrem predominantemente em solo agrícola.

No caso da variável independente ignições negligentes (Tabela 2), verifica-se que a maior significância está associada aos espaços descobertos (100%), às florestas (78,1%) e à agricultura (53,1%). Destas variáveis apenas os espaços descobertos (100%) e as florestas (90,6%) apresentam uma correlação positiva, demonstrando desta forma que os incêndios negligentes se originam predominantemente em áreas de floresta e de espaços descobertos.

Na variável dependente ignições por reacendimento (Tabela 2), existe uma grande significância associada à distância de 10 metros da estrada (100%), aos declives (100%), aos territórios artificializados (87,1%), às pastagens (86,2%), aos espaços descobertos (82,8%), aos matos (75%), às florestas (64,5%) e à agricultura (48,4%), exibindo uma correlação maioritariamente positiva com os territórios artificializados (100%), os declives (100%) e as florestas (48,4%), o que demonstra que este tipo de ignições regista-se maioritariamente em florestas e próximas de territórios artificializados, bem como se encontram influenciadas pelo declive.

De um modo geral é perceptível que as ignições no concelho de Lousada são recorrentes em áreas florestais, agrícolas, de matos e de espaços descobertos, sendo de salientar que a distância à estrada não demonstra grande importância na maioria das ignições, exceto nas desconhecidas que apresentam uma significância elevada associada à distância de 10 metros da estrada.

Tabela 2

Significância das variáveis independentes segundo os diferentes tipos de ignições que representam as variáveis dependentes

Variáveis	Ignições desconhecidas			Ignições intencionais			Ignições negligentes			Ignições por reacendimento		
	Significância	Negativa	Positiva	Significância	Negativa	Positiva	Significância	Negativa	Positiva	Significância	Negativa	Positiva
Espaços descobertos	100,00	100,00	0,00	17,86	96,43	3,57	100,00	0,00	100,00	82,76	100,00	0,00
Territórios artificializados	87,50	100,00	0,00	0,00	25,81	74,19	28,12	81,25	18,75	87,10	0,00	100,00
Matos	75,00	0,00	100,00	0,00	48,39	51,61	3,12	59,38	40,62	75,00	100,00	0,00
Agricultura	62,50	12,50	87,50	50,00	0,00	100,00	53,12	96,88	3,12	48,39	80,65	19,35
Florestas	62,50	43,75	56,25	51,72	86,21	13,79	78,12	9,38	90,62	64,52	51,61	48,39
Pastagens	0,00	93,75	6,25	17,86	100,00	0,00	12,50	0,00	100,00	86,21	100,00	0,00
Ocupação do solo	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00
Distância 10 metros da estrada	53,12	0,00	100,00	6,25	0,00	100,00	0,00	90,62	9,38	100,00	100,00	0,00
Distância 10 a 25 metros da estrada	0,00	62,50	37,50	0,00	0,00	100,00	0,00	81,25	18,75	0,00	40,62	59,38
Distância 25 a 50 metros da estrada	0,00	43,75	56,25	0,00	90,62	9,38	0,00	43,75	56,25	0,00	46,88	53,12
Distância à estrada	0,00	50,00	50,00	0,00	28,12	71,88	6,25	0,00	100,00	50,00	100,00	0,00
Declive	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00

Fonte: Arcgis 10.8.1

A variável dependente áreas ardidadas ≤ 10 ha (Tabela 3), apresenta grande significância associada às ignições por reacendimento (54,6%), às ignições desconhecidas (49,9%) e às pastagens (47,0%). Contudo, apenas apresentam uma correlação positiva com as ignições por reacendimento (98,5%) e as pastagens (92,5%). Deste modo, verifica-se que a maioria das áreas ardidadas de dimensão reduzida são provocadas por reacendimentos, e encontram-se predominantemente em áreas de pastagens.

No caso da variável dependente áreas ardidadas de 11 a 500 ha (Tabela 3), existe maior significância associada a variáveis como ignições por reacendimento (54,6%), de causa desconhecida (49,9%) e pastagens (47,0%). Neste caso apenas existe uma correlação positiva com as ignições desconhecidas (85,7%), o que revela que as ignições de maior dimensão apenas conseguem ser associadas fortemente às causas desconhecidas.

De modo geral, verifica-se que as áreas ardidadas estão associadas predominantemente a ignições desconhecidas e por reacendimento, devido ao facto de estas serem mais recorrentes no concelho, uma vez que as ignições intencionais e negligentes apresentam um número de ocorrências bastante reduzido. Contudo, é importante salientar que as causas desconhecidas são as que se destacam no que concerne a áreas ardidadas de grande dimensão, sendo assim fundamental melhorar a investigação e conhecimento das causas, de modo a reduzir a área ardidada e os impactos dos incêndios.

Tabela 3

Significância das variáveis independentes pelas áreas ardidadas ≤10 ha e de 11 a 500 ha, que representam as variáveis dependentes

Variável	Áreas ardidadas ≤ 10 ha hectares			Áreas ardidadas de 11 a 500 hectares		
	Significância	Negativa	Positiva	Significância	Negativa	Positiva
Ignições por reacendimento	54,62	1,52	98,48	54,62	98,48	1,52
Ignições desconhecidas	49,87	85,71	14,29	49,87	14,29	85,71
Ignições intencionais	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100
Ignições negligentes	0,00	19,76	80,24	0,00	80,24	19,76
Pastagens	47,04	7,53	92,47	47,03	92,46	7,54
Espaços descobertos	28,22	1,74	98,26	28,21	98,27	1,73
Matos	18,48	97,82	2,18	18,48	2,18	97,82
Florestas	6,95	31,98	68,02	6,95	68,02	31,98
Territórios artificializados	6,56	46,29	53,71	6,57	53,71	46,29
Agricultura	5,66	62,99	37,01	5,66	37,02	62,98
Ocupação do solo	20,43	92,73	7,27	20,43	7,27	92,73
Distância 10 metros da estrada	0,00	21,89	78,11	0,00	78,11	21,89
Distância 10 a 25 metros da estrada	4,40	100,00	0,00	4,4	0,00	100
Distância 25 a 50 metros da estrada	4,14	100,00	0,00	4,14	0,00	100
Distância à estrada	2,82	100,00	0,00	2,82	0,00	100
Declive	0,00	99,38	0,62	0,00	0,62	99,38

Fonte: Arcgis 10.8.1

4. Considerações finais

Este estudo permitiu compreender os padrões espaciais e tendências das causas dos incêndios rurais no município de Lousada e identificar relações entre variáveis biofísicas e a incidência de determinadas causas. Verificando-se, desta forma que o município de Lousada apresenta percentagens muito elevadas de causas não investigadas e desconhecidas, provocadas pelo elevado número de ocorrências pela falta de recursos humanos e pelas dificuldades de aplicação do método das evidências físicas, principalmente quando o incêndio é provocado por chama direta, não existindo assim uma prova concreta. As ignições desconhecidas caracterizam-se pela sua dispersão por todo o concelho, e estão correlacionadas positivamente com os territórios de matos, agricultura e florestas e surgem muito próximas das estradas principais do concelho.

Para diminuir o elevado número de ocorrências com causas desconhecidas e não investigadas, será fundamental o reforço de efetivos das equipas de investigação das causas dos incêndios em Lousada e uma maior atenção à preservação dos locais onde ocorre a ignição.

No caso das causas apuradas, é notório que todas são provocadas por atividades antrópicas não havendo registo no município de ocorrências naturais. No intervalo de tempo analisado destacam-se os reacendimentos motivados pelas dificuldades existentes na realização das operações de rescaldo, estando estes associados positivamente a variáveis como os declives, territórios artificializados e florestas, e encontram-se em altitudes mais baixas. Neste caso é fundamental que a solução passe pela criação de equipas especializadas no rescaldo.

As causas negligentes estão sobretudo associadas ao uso tradicional do fogo para atividades florestais e também ao uso do fogo para atividades como a queima de lixo. Espacialmente estas ignições encontram-se em áreas de baixa altitude existindo algumas ignições no Norte do concelho concentradas em altitudes mais elevadas. As causas negligentes apresentam uma significância positiva elevada com os espaços descobertos e florestas. Para diminuir estas motivações é fundamental aumentar as ações de sensibilização junto da população que possibilitem a alteração de comportamentos e mentalidades. Devem ser expostas soluções de gestão de resíduos mais seguras, vantajosas e sustentáveis que contribuam para a existência de alternativas ao uso do fogo na queima de lixo. No que concerne ao uso do fogo para a eliminação de resíduos florestais, é necessário expor outras soluções que não englobem a eliminação através das queimas, a título de exemplo poderá optar-se pela trituração.

No entanto, quando não existem alternativas à utilização do fogo é necessário transmitir à população as boas práticas a adotar para que as suas queimas e queimadas não originem incêndios negligentes. É de salientar, que estas campanhas educativas devem ter um maior foco nos locais com um histórico de maior concentração de ignições. As causas intencionais são as que apresentam menor relevância no município encontrando-se associadas ao vandalismo e ao incendiário; encontram-se apenas correlacionadas com o

solo agrícola o que de certa forma parece estranho. As causas intencionais estão associadas a atos deliberados que provocam dolo pelo que deveriam surgir em áreas florestais. Para prevenir este tipo de ignições é necessário reforçar o patrulhamento, a vigilância e a fiscalização, principalmente nos meses mais críticos, de modo a evitar comportamentos inadequados. O patrulhamento deve ser incisivo nas freguesias onde existe um maior número de ocorrências intencionais, como é o caso de Lustosa e Barrosas (Santo Estevão), Meinedo, Sousela e Caíde de Rei. Além disso, deve ser feita uma identificação dos antigos condenados por motivações intencionais de modo que o comportamento destes não seja recorrente. Reforçar a penalização de crimes de incêndios intencionais também é essencial, embora primeiramente deva ser devidamente avaliada a sua necessidade, sendo preferível desincentivar comportamentos dolosos.

Todas as medidas a adotar para reduzir as principais causas dos incêndios, têm de ser articuladas com as dos concelhos envolventes, de forma a gerar melhores resultados no que diz respeito à redução das ocorrências, uma vez que os incêndios rurais não respeitam as fronteiras administrativas de um concelho ou região.

O facto de existir um elevado número de incêndios não investigados e de causas desconhecidas acaba por condicionar a identificação dos reais motivos do problema dos incêndios em Lousada e a criação de medidas de prevenção e sensibilização mais adequadas e efetivas. Neste sentido, verifica-se que estatísticas fiáveis sobre as causas de incêndios são fundamentais para uma abordagem pró-ativa (Tedim et al., 2019), focada na prevenção e alteração de comportamentos inadequados. Melhorar a investigação e, conseqüentemente a estatística das causas permitirá compreender as raízes dos incêndios e reduzir a sua incidência (Lovreglio et al., 2010).

Informação Suplementar

Autores

Cláudia Magalhães – Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto, Portugal
claudiamagalhaes1999@outlook.com

Fantina Tedim – Faculdade de Letras da Universidade do Porto; Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Porto, Portugal
ftedim@letras.up.pt

Nota

Este artigo resulta de uma dissertação de mestrado intitulada “Causas dos incêndios rurais no município de Lousada”, defendida em 2022, na Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Data de submissão: 2022-12-05

Data de aceitação: 2023-05-24

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Bento Gonçalves, A., Lourenço, L., & Silva, J. (2007). Manifestação Do Risco de Incêndio Florestal, Causas e Investigação Criminal. *Territorium*, 14, 81–87. 10.14195/1647-7723_14_8
- Camia, A., Durrant, T., & San-Miguel-Ayanz, J. (2013). *Harmonized Classification Scheme of Fire Causes in the EU Adopted for the European Fire Database of EFFIS*. Publications Office of the European Union.
- Conselho de Ministros (2020). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020*. Presidência do Conselho de Ministros. Diário da República n.º 115/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-06-16.
- Direção-Geral do Território (2021) Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2020
- ESRI (2018). *Exploratory Regression - Help.ArcGIS Desktop*. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/exploratory-regression.htm>
- ESRI (2021). *How Kernel Density works—ArcGIS Pro | Documentation*. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm#>
- FAO (1999). *FAO Meeting on Public Policies Affecting Forest Fires*. Forestry Paper n° 138.
- ICNF (2020). *8º relatório provisório de incêndios rurais – 2020*. 1–14.
- INE (2021). *Censos 2021 - Resultados Provisórios*.
- Lourenço, L., Fernandes, S., Bento-Gonçalves, A., Castro, A., Nunes A., & Vieira A. (2012). Causas de Incêndios Florestais Em Portugal Continental. Análise Estatística Da Investigação Efetuada No Último Quinquénio (1996 a 2010). *Cadernos de Geografia*, 30–31, 61–80. https://doi.org/10.14195/0871-1623_31_7
- Lovreglio, R., Leone, V., Giaquinto, P., & Notarnicola, A. (2010). Wildfire Cause Analysis: Four Case-Studies in Southern Italy. *IForest*, 3, 8–15. 10.3832/ifor0521-003.
- Município de Lousada. (2020). *Paisagem Protegida Local Do Sousa Superior*.
- Pereira, A., Cattaneo, A., Lacerda, F., Medeiros, F., Willmersdorf, O., & Avelar, P. (2010). *Investigação de Incêndios Florestais*. Prevfogo/lbama
- Tedim, F., Meddour-Sahar, O., Lovreglio, R., & Leone, V. (2014). Forest Fires Hotspots in EU Southern Member States and North Africa: A Review of Causes and Motives. In D. X. Viegas (Ed.), *Advances in Forest Fire Research* (pp. 1843–1854. Imprensa da Universidade de Coimbra. 10.14195/978-989-26-0884-6_205
- Tedim, F., Gutierrez, F., Leone, V., Correia, F., & Magalhães, C. (2019). As Causas e as Motivações dos Incêndios Florestais na Região Norte de Portugal. In L. Lourenço, F. Tedim & C. Ferreira (coords.), *Os Incêndios Florestais. Em Busca e Um Novo Paradigma. II Diálogos Entre Ciência e Utilizadores*. NICIF – Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais. 10.34037/978-972-8330-25-5_2

Identificação e classificação dos serviços de ecossistema no território do Arouca Geopark: o exemplo da Serra da Freita

Identification and classification of ecosystem services in Arouca Geopark territory: the example of Serra da Freita

Soraia Fernandes da Costa
Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (Universidade de Coimbra), Coimbra, Portugal



Lúcio Cunha
Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (Universidade de Coimbra), Coimbra, Portugal

Norberto Santos
Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (Universidade de Coimbra), Coimbra, Portugal

RESUMO

Objetivo da Investigação: O objetivo principal é identificar e classificar os Serviços de Ecossistema (SE) oferecidos nos principais geossítios e atrativos geoturísticos da Serra da Freita, localizada no território do Arouca Geopark. Como objetivos secundários, a investigação visa destacar, principalmente, a relação e interligação entre os SE dos elementos da geodiversidade (abióticos) e os elementos da biodiversidade (bióticos) presentes nos sítios avaliados.

Metodologia: A área de estudo centra-se na Serra da Freita, parte de grande relevância ambiental no Arouca Geopark. Recorreu-se à classificação CICES (Common International Classification of Ecosystem Services), que categoriza os SE em SE de provisão (SEP), SE de regulação (SER) e SE culturais (SEC). Para cada geossítio ou atrativo avaliado em campo foram identificados os potenciais SE, bem como a infraestrutura de apoio ao visitante.

Resultados: Os SEC foram os mais presentes. Os geossítios da Frecha da Mizarela, Marmitas de Gigante do Caima e Praia Fluvial de Albergaria da Serra foram os locais com maior oferta de SE, nos quais foram identificados, tanto na componente biótica (biodiversidade) quanto na abiótica (geodiversidade), SEC (beleza cénica, lazer e recreação), SEP (fornecimento de água, alimento e energia eólica) e SER (controlo de erosão, qualidade do ar e da água). O complexo das Pedras Parideiras, um fenómeno geológico raro no mundo, é responsável pelo maior número de visitas na Serra da Freita, sendo classificado como um SEC educativo.

Originalidade/Valor: A discussão sobre os SE em territórios de geoparques, principalmente associando as componentes bióticas e abióticas, ainda carecem de atenção por parte da comunidade académica. Espera-se que este estudo promova a divulgação dos SE oferecidos nos territórios dos geoparques, visando uma maior valorização, reconhecimento e proteção destas áreas, reforçando o papel destes territórios na manutenção da geodiversidade e da biodiversidade, bem como na promoção da saúde e do bem-estar humano.

Palavras-chave: Geoparques; geodiversidade; biodiversidade; Serviços de Ecossistema; Bem-estar.

ABSTRACT

Research Purpose: The main objective is to identify and classify the Ecosystem Services (ES) offered in the main geosites and geotouristic attractions of Serra da Freita, located in the territory of the Arouca Geopark. As secondary objectives, the investigation aims to highlight, mainly, the relationship and interconnection between the ES of geodiversity elements (abiotic) and the biodiversity elements (biotic) present in the evaluated sites.

Methodology: The study area focuses on Serra da Freita, a part of great environmental relevance in the Arouca Geopark. The CICES (Common International Classification of Ecosystem Services) classification was used, which categorizes ES into provision (PES), regulation ES (RES) and cultural (CES). For each geosite or attraction evaluated in the field, the potential ES were identified, as well as the existing visitor support infrastructure at the site.

Findings: The CES were the most present. The geosites of Frecha da Mizarela, Marmitas de Gigante do Caima and Praia Fluvial de Albergaria da Serra were the places with the highest ES offers, in which CES (scenic beauty, leisure and recreation), provisioning PES (water supply, genetic bank) and regulations RES (erosion control processes and water quality). The Pedras Parideiras complex, a rare geological phenomenon in the world, is responsible for the largest number of visits in Serra da Freita, being classified as a CES.

Originality/Value: The discussion about ES in geopark territories, mainly associating biotic and abiotic components, still lacks attention from the academic community. It is expected that this study will promote the dissemination of ES offered in geopark territories, aiming at greater appreciation, recognition and protection of these areas, reinforcing the role of these territories in maintaining geodiversity and biodiversity, as well as promoting health and good-being human.

Keywords: Geoparks; geodiversity; biodiversity; ecosystem services; well-being.

1. Introdução

Os Serviços de Ecossistema (SE) e os Geoparques são temas ambientais atuais e muito relevantes, estando direta ou indiretamente relacionados com os grandes acordos de interesse mundial, a exemplo da Convenção do Clima e da Diversidade Biológica (1992), do Protocolo de Quioto (1997) e do Acordo de Paris (2015). Nestes acordos, a urgência na mitigação dos efeitos das alterações climáticas ganha o foco principal, mas temas como a sustentabilidade, a mitigação dos riscos naturais e a resiliência ambiental são também elementos importantes de uma agenda ambiental coerente e solidária.

A Avaliação Ecossistémica do Milênio - *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), lançada pelas Nações Unidas em 2001, teve como objetivo avaliar as consequências das alterações nos ecossistemas e no bem-estar humano, bem como estabelecer a sua base científica para uma melhoria da gestão dos ecossistemas da Terra, de modo a garantir a sua conservação e uso sustentável numa escala global, mas que passa, em grande parte, por intervenções às escalas local, regional e nacional. O foco essencial desta avaliação está na relação entre a qualidade dos ecossistemas e os SE suportados, ainda que reduzidos devido à intensa degradação ambiental promovida pelo uso exagerado e inadequado dos recursos, sendo classificados em SE de suporte, de provisão, de regulação e culturais (Corvalan et. al., 2005). Esta avaliação é, ainda hoje, a base para os estudos desenvolvidos sobre o tema dos SE, sendo referenciada em todas as pesquisas que abordam a temática e a definição das respetivas categorias.

Na sequência, vários outros estudos sobre os Serviços de Ecossistema aconteceram, trazendo classificações adaptadas para estes serviços, como a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade conhecida como TEEB 2010, que também classifica os SE em 4 categorias; Murray Gray, que desde 2004 estuda os valores da natureza abiótica, acrescentando aos SE já existentes, os serviços do conhecimento; e a Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistémicos - *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), que categoriza os Serviços de Ecossistema apenas em 3 categorias (provisão, regulação/manutenção e culturais), sendo esta classificação a utilizada neste estudo.

Não cabe neste artigo apresentar a base conceitual já discutida pelos mais renomados autores no que diz respeito aos SE (Constanza, Daily, Dunca, Fisher, Gray, Joly, Maes, Ruppert, outros) ou aos Geoparques (Brilha, Eder; Henriques, Nascimento, Rocha, Sá, Zouros, outros). De forma simples, os SE podem ser definidos pelas contribuições que os ecossistemas, com os seus elementos bióticos (biodiversidade) e abióticos (geodiversidade), proporcionam para o bem-estar humano, como a provisão de alimentos, matérias-primas, água de qualidade; regulação e manutenção de processos físicos (água, ar, solo); e oportunidades de lazer, conhecimento e cultura, entre vários outros benefícios. Já os geoparques são áreas com limites territoriais bem definidos, que possuem geossítios de importância internacional, regional e local, tendo sua gestão associada a uma estratégia de conservação, educação e desenvolvimento sustentável, na qual as comunidades locais devem

estar integradas e ativas no processo de desenvolvimento e nas tomadas de decisões.

Partindo destes dois conceitos e considerando a riqueza ambiental de um território classificado como geoparque, tanto em termos da geodiversidade (recursos geológicos, geomorfológicos, hídricos, pedológicos e paisagísticos) como da biodiversidade (recursos animais e vegetais), fica evidente a importância dos geoparques na oferta dos Serviços de Ecossistema, contribuindo ainda mais para o alcance dos mais diversos objetivos do desenvolvimento sustentável. O termo geodiversidade pode ser definido como os materiais, estruturas, processos geológicos e formas de relevo (Brilha et al., 2018) ou como a riqueza da componente geológica (rochas, minerais, fósseis), geomorfológica (paisagem, topografia, processos físicos), pedológica e hidrológica, incluindo as suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas (Gray, 2013).

Henriques e Brilha (2017) mencionam que:

Ao conectar ações locais e desafios globais, e assumindo o papel da cultura local como uma ferramenta crucial para alcançar a sustentabilidade global, os Geoparques Globais da UNESCO podem ser vistos como exemplos de melhores práticas para concretizar os objetivos e metas do Ano Internacional da Compreensão Global e fonte de inspiração para outros desafios globais, como os dezessete objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU 2016-2030. (pp. 349).

Para Fleig et al. (2022), os territórios de geoparques têm contribuído para o alcance dos objetivos da Agenda 2030, principalmente no que se refere ao objetivo de promover na prática a educação com qualidade (ODS 4). Além destes, outros objetivos da referida agenda podem ser atendidos nos territórios dos geoparques mundiais como: ODS 3 (garantir uma vida saudável e promover o bem-estar e a saúde, inclusive mental, para todos em todas as idades); ODS 8 (promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos); ODS 13 (adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos); ODS 14 (conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos); e ODS 15 (proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres e de água doce, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade). A forma de gestão, as características geomorfológicas e o envolvimento das comunidades envolvidas, serão os fatores responsáveis para definir o tempo e a intensidades com que estes objetivos serão atendidos.

É de conhecimento comum entre os investigadores que o foco maior dos estudos sobre os SE estiveram sempre relacionados aos elementos do sistema vivo, ou seja, da sua biodiversidade ou elementos bióticos, resultando em descontentamento por parte dos especialistas que consideram a componente abiótica ou dos elementos não vivos, representados pela geodiversidade do ambiente, como a base para a existência e desenvolvimento da vida na terra. Fisher et al. (2009) e McDonough et al. (2017) evidenciam o crescimento da investigação sobre os SE a partir da década de 90, com uma maior expressão a partir do ano de 2005, que coincide com a Avaliação Ecosistémica do Milénio. No primeiro estudo, cerca de 300 artigos que citam o termo

“ecosystem services” foram publicados até 2007, e no estudo mais recente, que considera o intervalo de tempo entre 2005 e 2016, foram publicados aproximadamente 3000 artigos. Porém, estes estudos relacionam apenas a componente biótica dos SE, negligenciando, em regra, os SE da geodiversidade.

A discussão dos SE mais diretamente relacionados com a geodiversidade ganham mais atenção a partir dos estudos de Murray Gray, que em 2004 escreve sobre a valorização e conservação da natureza abiótica. Juntamente com outros autores, propõe os conceitos de serviços geossistémicos (Gray, 2011; Van Ree e Van Beaukering, 2016; Bollati et al., 2022) e de serviços dos ecossistemas abióticos (Gordon et. al., 2012; Gray et al., 2013; Kubalíková, 2020), como sendo os bens, as condições e os processos abióticos fundamentais para garantir a manutenção da vida e do bem-estar humano.

Em 2018, Murray Gray faz duas propostas para a integração da biodiversidade e da geodiversidade: tratamento igualitário nas políticas da natureza e na abordagem do capital natural e dos serviços ecossistémicos, como partes igualmente importantes e sobrepostas do ambiente natural (Gray, 2018). Passados 4 anos, quando a UNESCO define o dia 6 de outubro de 2022 como o primeiro dia internacional da geodiversidade, o referido autor reforça que a geodiversidade e seu significado para a humanidade são pouco reconhecidos, pois assim como a biodiversidade, os recursos geopatrimoniais estão em risco devido às atividades humanas, sendo a geoconservação um instrumento ainda limitado em muitos países. “O resultado é que o valor de toda a natureza é subestimado, sendo urgente a integração entre a política e a prática de gestão da natureza” (Gray, 2023).

Silva et al. (2018), como resultado de sua investigação de revisão sobre o estudo dos SE da natureza e sua aplicação nos estudos da geodiversidade, reforçam que os estudos ainda se concentram muito na avaliação dos elementos da biodiversidade, não avaliando os elementos abióticos da natureza. Mostram também que os autores não são unânimes nem no conceito nem na forma de abordagem dos SE da geodiversidade, sendo para alguns viável que a sua avaliação seja feita separadamente da biodiversidade enquanto para outros, ela deve ser feita de forma integrada (geodiversidade e biodiversidade). Os autores, ressaltam que “é possível integrar os estudos da geodiversidade com os da biodiversidade, através da análise da diversidade natural do planeta, integrando numa única terminologia os serviços da natureza fornecidos tanto por seus elementos abióticos como pelos bióticos”.

A verdade é que, apesar do avanço em termos dos estudos dos SE, o campo de pesquisa dos SE nos Geoparques ainda é reduzido e deve ser estimulado, principalmente considerando os elementos da geodiversidade, componente do capital natural mais expressiva de um geoparque. Particularmente, a discussão do modo de avaliar os SE presentes nos territórios dos geoparques, é menos importante do que a necessidade de desenvolver metodologias, ferramentas e/ou instrumentos para esta avaliação, de modo a trazer à comunidade científica, aos decisores políticos e à comunidade em geral, a riqueza e a importância dos SE que existem e que podem ser potencializados nos geoparques, agregando valores económicos e ambientais, sociais e culturais, do ponto

de vista da conservação dos recursos e com a promoção da saúde e do bem-estar coletivo.

Para Gordon e Barron (2013), a abordagem de serviços do ecossistema deve ser vista como um fator-chave para a política ambiental e a gestão da conservação, ressaltando que uma melhor integração da geodiversidade e da biodiversidade como parte da ciência do sistema terrestre é fundamental para a proteção do futuro dos ecossistemas e seus serviços, e oferece oportunidades e desafios para a geociência aplicada.

Além disso, os ecossistemas precisam estar em boas condições para fornecer um conjunto de serviços essenciais e assim fornecerem benefícios (ou seja, serviços), aumentando o bem-estar humano. Para isso, é preciso investir na manutenção dos ecossistemas, devendo ser pauta das estratégias de planejamento público, mas principalmente, trabalhar a nível educacional, na conscientização e sensibilização da população que reside e interage com estes ecossistemas (Maes et al., 2018).

Essa integração entre os SE da geodiversidade e da biodiversidade deve ser sempre considerada na avaliação dos SE presentes nos territórios dos geoparques, pois os elementos que compõem estas duas dimensões estão intimamente interligados, coexistindo e cooperando para a promoção do território e das comunidades ali inseridas. Muitos dos benefícios promovidos a nível local podem ser extrapolados, atendendo às necessidades globais ou mesmo servirem de exemplos para um alcance mais amplo.

Assim, neste artigo, o objetivo principal é identificar e classificar os SE oferecidos nos principais geossítios e atrativos geoturísticos da Serra da Freita, localizada no território do Arouca Geopark. Como objetivos secundários, a investigação visa destacar, principalmente, a relação e interligação entre os SE dos elementos da geodiversidade (abióticos) e os elementos da biodiversidade (bióticos) presentes nos sítios avaliados.

2. Processos Metodológicos

2.1 Área de Estudo

O Arouca Geopark, classificado desde 2009 como um Geoparque Mundial da Unesco, possui uma área de 328 km², distribuída pelas 16 freguesias do Concelho de Arouca (Alvarenga, Arouca/Burgo, Chave, Escariz, Fervedo, Mansores, Moldes, Rossas, Santa Eulália, Urrô, Várzea, São Miguel do Mato, Tropeço, Canelas/Espiunca, Covelo de Paivô/Janarde, e Cabreiro/Albergaria da Serra). O território apresenta altitudes com cotas inferiores a 200 m ao longo dos leitos dos rios Arda, Paiva e Paivô e as mais elevadas nas Serras da Freita e Montemuro, com 1100 m e 1222 m, respetivamente (Rocha et al., 2010).

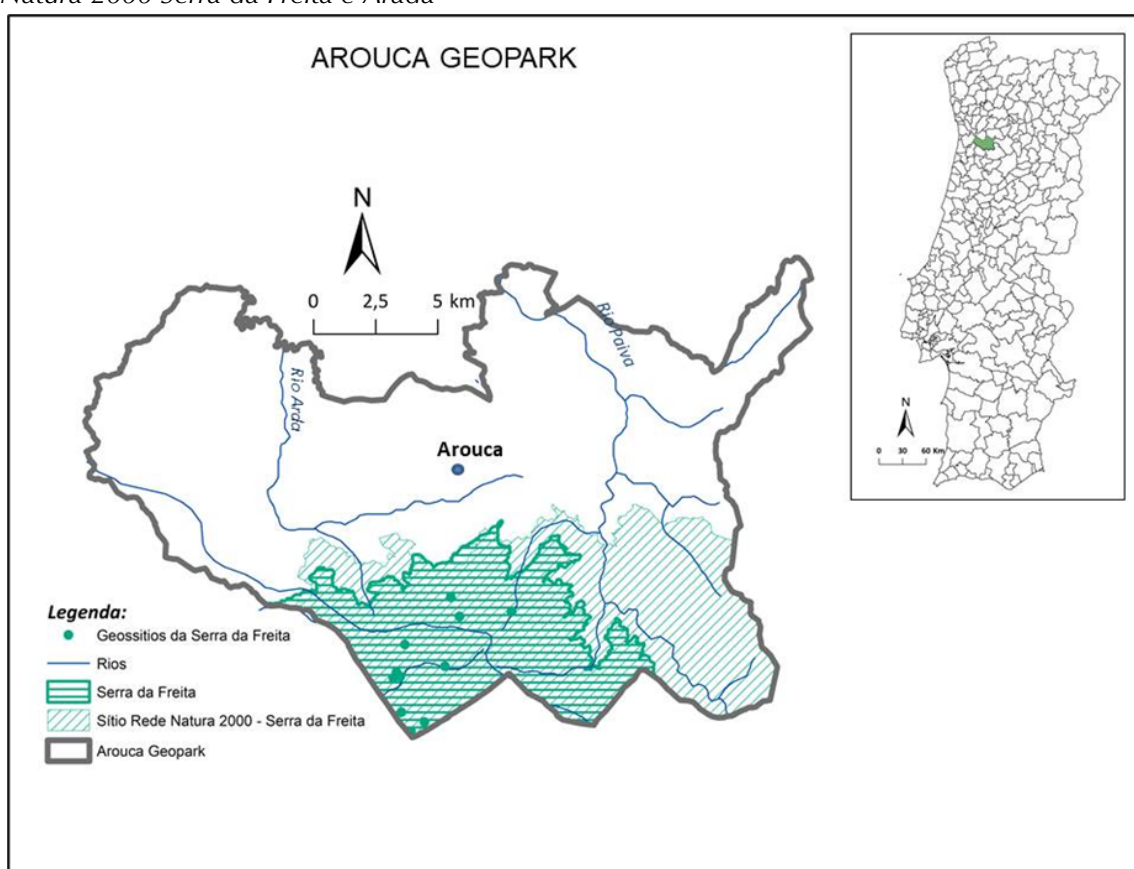
Outra característica importante do Arouca Geopark é que além da riqueza do seu geopatrimónio, tem 47% do seu território classificado como Rede Natura 2000, reforçando a riqueza do seu património natural e o compromisso com a conservação de habitats naturais e de espécies da fauna e flora de relevância para o território, com objetivo de reduzir a perda da biodiversidade e permitir a convivência sadia com as atividades

humanas locais. Entre os Sítios de Interesse Comunitário (SIC) que estão presentes no território do Arouca Geopark, destacam-se o SIC Serra da Freita e Arada, o SIC Rio Paiva e o SIC Serra do Montemuro (Rocha, 2008; Vasquez, 2010; Correia, 2017).

Apesar da investigação abranger todo o território do Arouca Geopark, os dados a serem apresentados neste artigo, dizem respeito apenas aos Serviços de Ecossistema identificados e classificados nos principais geossítios e atrativos geoturísticos da Serra da Freita, localizada na porção sul do território do geoparque, demarcada a partir da altitude de 500 metros, conforme o mapa de localização da Figura 1.

Figura 1

Mapa de Localização do Arouca Geopark, destacando a área deste estudo, o SIC da Rede Natura 2000 Serra da Freita e Arada



Fonte: elaborado pelos autores a partir de shapefile cedido pela Câmara de Arouca

A Serra da Freita tem como ponto mais alto os 1100 metros de altitude. É coberta por vegetação rasteira, principalmente, pela cargueja (*Pterospartum tridentatum*) e a urze (*Calluna vulgaris*), que na primavera colorem a Serra de amarelo (cargueja e tojo) e lilás (urze). Apresenta também alguns pequenos maciços arbóreos de resinosas como o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e o pinheiro silvestre (*Pinus sylvestris*), entre outras espécies como o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). Além disso, a Serra abriga as turfeiras e várias outras espécies de flora e fauna de interesse nacional, como o lobo ibérico (*Canis lupus signatus*). Em termos de recursos hídricos, a Serra da Freita tem várias ribeiras que convergem para o Rio Caima e contribuem para

a bacia hidrográfica do rio Vouga (Rocha, 2008 e 2010; Bastos, 2019; Bernardo et al., 2019). O primeiro grande salto do Rio Caima ocorre na Frecha da Mizarela (decorrente das características geológicas da área que é formada por granitos e xistos) e proporciona uma série de SE, que vão da contemplação da beleza cénica, até o fornecimento de água para os seres humanos, animais e agricultura, entre outros, ressaltando a riqueza dos SE oferecidos neste território.

No que diz respeito à ocupação humana na Serra, é possível falar em alguns milhares de anos, representados pelo período megalítico, pela idade do bronze e pela época romana (Rocha 2010 e Bernardo et al., 2019), até chegar aos dias atuais, em que está representada por uma baixa densidade populacional, com alto índice de envelhecimento, o que resulta no quase abandono das aldeias tradicionais deste território (INE, 2022).

Em termos geológicos a Serra é sustentada por rochas xistosas e graníticas, que promovem fenômenos geológicos dignos de visita, como o exemplo das “Pedras Parideiras”, que conferem relevância internacional ao Arouca Geopark. Para um melhor entendimento e detalhamento do enquadramento geográfico, geológico e geomorfológico da Serra da Freita, é possível consultar os trabalhos de Vasquez (2010), cujo objetivo principal foi o da valorização do geopatrimónio na Serra da Freita, e de Rocha (2016) que traz no guia das rotas dos geossítios muita riqueza de informações sobre a área de estudo.

2.2 Métodos de Coleta dos Dados

Como métodos para a recolha de informação utilizaram-se a análise documental, a revisão de literatura e a coleta de campo com observações *in loco*. Foram feitas visitas à sede da AGA – Associação Geoparque Arouca, localizada na Vila de Arouca, onde vários documentos e materiais produzidos acerca do território foram analisados, de forma a embasar a caracterização da área de estudo.

Em termos de revisão de literatura foi realizada uma busca na Internet usando os descritores (Serviços de Ecossistema; geoparques; geodiversidade; biodiversidade; Arouca Geopark; Serra da Freita) no Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal (RCAAP) e, também em inglês, nas bases de dados da SCOPUS. O objetivo era levantar informações relacionadas sobre a área de estudo e os seus Serviços de Ecossistema, bem como sobre outros dados e informações pertinentes que pudessem subsidiar a investigação.

A classificação CICES, escolhida para esta pesquisa, permite ampla equivalência com as categorias de outras classificações como forma de uniformizar a classificação dos SE ao nível da União Europeia, além de permitir as saídas abióticas do ecossistema, mesmo não sendo estas o foco da classificação. Apresenta uma estrutura dividida em cinco níveis hierárquicos (sessão/divisão/grupo/classe/tipo de classe), sendo cada nível progressivamente mais detalhado e específico.

No nível da sessão, os serviços ecossistémicos são agrupados, de acordo com a contribuição para o bem-

estar humano, em Serviços Ecossistémicos: de Provisão - fornecimento de material e energia; de Regulação - manutenção do ambiente para seres humanos; e culturais - as características não materiais dos ecossistemas que afetam os estados físicos e mentais das pessoas (Haines-Young e Potschin, 2018).

Mesmo tendo sido atualizada após sugestões dos seus utilizadores, com o objetivo de facilitar o entendimento e a contabilização dos SE oferecidos seja pela biodiversidade seja pela geodiversidade, a classificação CICES ainda é vista como limitada por alguns autores, que preferem utilizar a metodologia de Gray para classificar os SE da geodiversidade (Kubalíková, 2020). Entretanto, Maes et al. (2014) enfatizam como vantagem do uso da classificação CICES, o facto de a sua estrutura ser a utilizada no Processo MAES da UE, que visa cartografar os Serviços de Ecossistemas à escala europeia, para cumprir os compromissos assumidos no âmbito da Ação 5 da Estratégia da Biodiversidade da UE para 2020, que é a de “*melhorar o conhecimento sobre os ecossistemas e seus serviços na EU*”. Além disso, vários estudos (Marta-Pedroso et al., 2014; Czúcz et al., 2018; Xavier, 2018;) validam o uso desta classificação.

As idas a campo foram realizadas entre os meses de maio a agosto de 2022. Percorreram-se os geossítios oficiais do Arouca Geopark e outros atrativos de interesse na Serra da Freita, identificando e classificando via CICES, os potenciais SE a partir das suas componentes abióticas (elementos da geodiversidade) e bióticas (elementos da biodiversidade). Com o objetivo de auxiliar a coleta dos dados, utilizou-se como apoio uma ficha de campo na qual se avaliavam as características geológicas e geomorfológicas, localização, uso, relevância, conteúdo científico, infraestrutura e os principais SE oferecidos.

3. Resultados

Dos 41 geossítios presentes no território do Arouca Geopark, 14 estão localizados na Serra da Freita, sendo 11 contemplados na Rota dos Geossítios do Arouca Geopark, nomeadamente, no Itinerário A – Freita: a Serra Encantada. Destes 11 geossítios, 9 deles localizam-se no Planalto da Serra da Freita e 2 na vertente norte da serra. Os 3 geossítios não contemplados na rota são o Côto do Boi, o Filão de Quartzo de Cabaços e as Pias do Serlei (ROCHA, 2016). Apenas os dois últimos geossítios mencionados não foram avaliados neste estudo, pelo fato de não ter havido tempo hábil para visitaçã *in loco*.



Outros pontos de interesse identificados e avaliados na Serra da Freita foram o Parque Eólico da Serra da Freita, a Mamoa da Portela da Anta e a Praia Fluvial da Albergaria da Serra. Também foi feita uma avaliação geral do território da Serra no sentido de identificar e classificar alguns SE relevantes relacionados com o uso e ocupação do solo como um todo, destacando algumas formações florestais (eucaliptos e de resinosas), o pastoreio de bovinos e a criação de abelhas.

Os principais resultados para a identificação e classificação dos SE dos Geossítios e Atrativos Geoturísticos da Serra da Freita avaliados neste estudo, bem como as principais características destes sítios são apresentados

nas figuras a seguir. Além da visita *in loco* dos pontos avaliados, utilizaram-se as informações presentes nos guias (Rocha, 2016; Bastos, 2019; Bernardo et al., 2019) e no website do “Arouca Geopark” (2022), além de informações colhidas com visitantes e residentes ao longo do período de coleta.


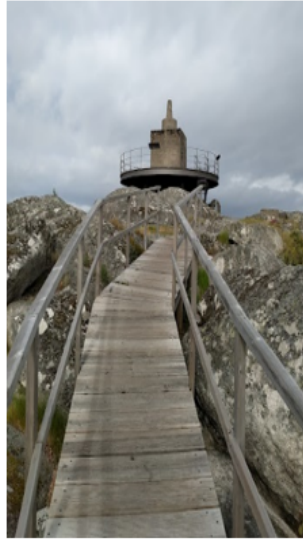
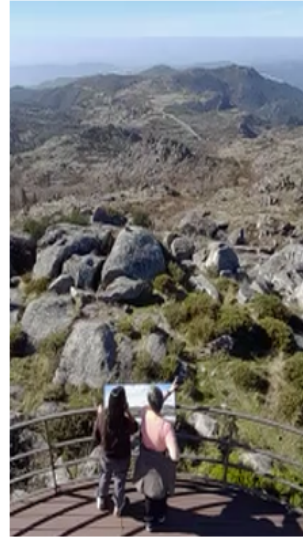

Figura 2

Imagens do Geossítio Detrelo da Malhada

Geossítio Panorâmica do Detrelo da Malhada (GPDM)							
<p>Este geossítio está localizado sobre xistos “verticalizados”, cuja origem remonta há mais de 600 milhões de anos, sendo as rochas mais antigas do Arouca Geopark. Apresentam-se “mosqueados” devido à abundância de grandes minerais de andaluzite. A partir deste miradouro avista-se logo a frente o vale do Arda e a Vila de Arouca; as diversas feições da paisagem norte do território, identificando o Monte da Senhora da Mó, a Vila de Arouca, a Serra da Arada e Montemuro e, em dias claros, as Serras da Peneda-Gerês e do Marão. Para o ocidente consegue ver-se a região litoral entre Espinho e o Porto, e para o oriente o Coto do Boi e a serra da Arada (Rocha, 2010; Bastos, 2017; Bernardo et al., 2019).</p>							
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio		
	Detrelo de Malhada Freguesia de Moldes	Geomorfológico Petroológico Paisagístico	Turístico Educativo	Regional Local	Contentor de resíduos Banco para descanso Painel Interpretativo		
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES							
							
<p>SEC Lazer/Recreacional</p> <p>Contemplação das paisagens e pequenas caminhadas sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar</p>			<p>SEC Educacional</p> <p>Conhecimento adquirido sobre os aspectos petrológicos e geomorfológicos da paisagem, através do painel educativo ou de visitas interpretadas</p>				

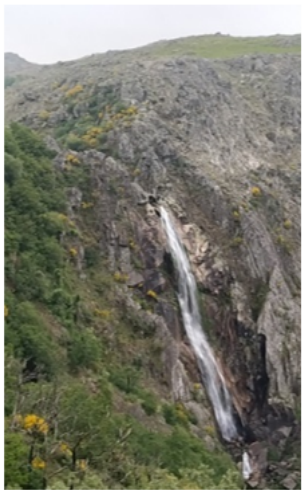

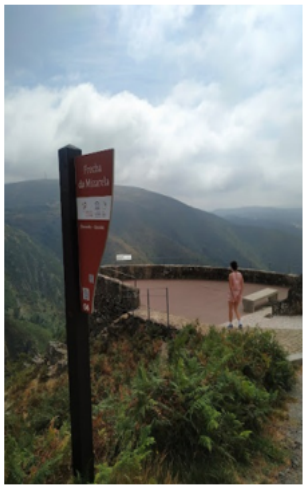

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3
Identificação dos SE no Geossítio São Pedro Velho

Geossítio S. Pedro Velho (GSPV)							
<p>Este geossítio é marcado por um vértice geodésico de 1ª Ordem, datado de 1955, instalado sobre um “domo rochoso” de granito duro e resistente, que permite aos 1077 metros de altitude, ter uma visão panorâmica de 360° de todas as unidades geomorfológicas que rodeiam a Serra da Freita. Deste geossítio é possível avistar vários pontos de interesse como os vales do Arouca e do Douro (norte), a Serra da Estrela (sul), o mar e os braços da ria de Aveiro (direção ocidental). O granito da Serra da Freita é classificado como “afloramento alongado segundo a orientação NW-SE, tendo-se instalado ao longo de uma zona de cisalhamento, com idade de 320 a 310 milhões de anos (Rocha, 2008 e 2010; Bastos, 2017; Bernardo et al., 2019).</p>							
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio		
40°52'30.60"N 8°16'50.60"W	S. Pedro Velho União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Geomorfológico Petroológico	Turístico Educativo	Regional Local	Contentor de resíduos Banco para descanso Painéis Interpretativos		
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES							
							
SEC Lazer/Recreacional			SEC Educacional				
<p>Contemplação das paisagens e pequenas caminhadas sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar.</p>			<p>Conhecimento adquirido sobre os aspectos geológicos e geomorfológicos da paisagem de todas as direções através dos painéis interpretativos, de audioguias ou de visitas interpretadas.</p>				

Fonte: Elaborado pelos autores

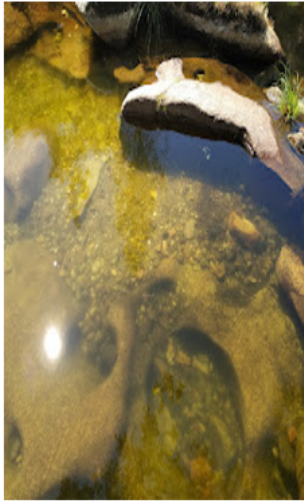



Figura 4
Identificação dos SE no Geossítio Frecha da Mizarela

Geossítio Frecha da Mizarela (GFM)					
<p>A Frecha da Mizarela é a maior queda d'água de Portugal continental, formada a partir de processos erosivos das águas do Rio Caima nos xistos, rochas mais erodíveis face aos granitos com que contactam, resultando num desnível de mais de 60 metros. Além da erosão fluvial, acredita-se que o sistema de falhas que condiciona toda a Serra da Freita tenha contribuído para a formação da Frecha da Mizarela. Do miradouro é possível contemplar a queda de água e distinguir as duas formações rochosas existentes: as graníticas, mais resistentes à erosão fluvial e utilizadas para as práticas de escalada e canyoning, e as rochas xistentas, mais fáceis de erodir (Rocha, 2008; 2010). Também é possível contemplar a vegetação, das espécies arbustivas e arbóreas que completam a paisagem e enriquecem os SE oferecidos.</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°52'30.60"N 8°16'50.60"W	Mizarela União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Geomorfológico Petroológico Tectónico Hidroológico	Turístico Educativo	Nacional Regional Local	Contentor de resíduos Banco para descanso Painel Interpretativo
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEP	SER	SEC	SEC Educativo		
Fornecimento de água (consumo humano, dessedentação de animais, uso agrícola e fins recreacionais).	Regulação do ciclo da água; Regulação da qualidade da água; Manutenção da Fertilidade do solo.	Lazer/Recreacional Conte mplação das paisagens e pequenas caminhadas sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar; Desporto.	Conhecimento adquirido sobre os aspectos petrológicos, geomorfológicos e hidrológicos da paisagem, através de visitas interpretadas ou de placa informativa.		

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5

Identificação dos SE no Geossítio Marmitas de Gigante do Rio Caima

Geossítio Marmitas de Gigante do Rio Caima (GMGRC)					
<p>As marmitas de gigante estendem-se sobre o leito granítico do Rio Caima, num percurso de cerca de 250 metros que antecede à queda da Frecha da Mizarela. O fenómeno geomorfológico ocorre devido à ação da água sobre os sedimentos rochosos acumulados no leito irregular do Rio Caima, que provoca um movimento turbilhonar da água com consequente movimento circular destes sedimentos, que vão escavando depressões circulares onde ficam presas. Estas marmitas vão ficando maiores à medida que se aproximam da grande queda, devido ao maior declive do rio e consequente aumento da velocidade da água, potencializando os efeitos erosivos. (Rocha, 2008; 2010).</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°51'48.00"N 8°16'57.30"W	Mizarela União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Geomorfológico Sedimentológico Hidrológico	Turístico Educativo	Regional Local	Somente placa indicativa do geossítio
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEP	SER	SEC Lazer/Recreacional	SEC Educativo		
<p>Fornecimento de água para consumo humano;</p> <p>Fornecimento de água para dessedentação de animais e uso agrícola;</p> <p>Fornecimento de água para fins recreacionais</p>	<p>Regulação do ciclo da água;</p> <p>Regulação da qualidade da água;</p> <p>Manutenção da Fertilidade do solo.</p>	<p>Contemplanção das paisagens, pequenas caminhadas, banhos, sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar.</p>	<p>Permite conhecer e compreender de forma mais simples os conceitos que envolvem o fenómeno geológico através da visualização do fenómeno “in loco”, através de visitas guiadas.</p>		

Fonte: Elaborado pelos autores





Figura 6

Identificação dos SE no Geossítio Contacto Litológico da Mizarela

Geossítio Contacto Litológico da Mizarela (GCLM)					
<p>Neste geossítio é possível identificar e diferenciar com facilidade uma rocha de granito de uma de xisto, pois elas se apresentam lado a lado devido ao contacto litológico de direção aproximada NW-SE, com inclinação próxima dos 90°. O granito da Serra da Freita, classificado como uma “rocha magmática sin-tectónica, leuco a mesocrata, de textura fanerítica e de grão médio”, se apresenta à direita da placa indicativa do geossítio. Já as rochas xistosas, que correspondem maioritariamente a micaxistos, à esquerda (Rocha, 2008; 2010). Este sítio do ponto de vista turístico não é muito procurado, sendo muito importante do ponto de vista da geoeducação, pois permite vivenciar vários conceitos geológicos, tornando o aprendizado muito mais efetivo.</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
<p>40°51'53.18"N 8°17'06.46"W</p>	<p>Mizarela União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra</p>	<p>Petrológico Tectónico Mineralógico Geomorfológico Cartográfico</p>	<p>Científico Educativo</p>	<p>Regional Local</p>	<p>Somente placa indicativa do geossítio</p>
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEC Educacional					
<p>Neste geossítio, o SE Cultural do conhecimento é o mais expressivo. É um verdadeiro laboratório a céu aberto. No entanto, necessita de visita interpretada para explicar o fenómeno geológico e identificar os minerais presentes, já que não tem painel interpretativo ou serviço de audioguia e, visualmente, não chama a atenção dos turistas.</p>					




Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7
Identificação dos SE no Geossítio Pedras Parideiras

Geossítio Pedras Parideiras (GPP)							
<p>Esse é o geossítio mais fascinante do Arouca Geopark. Trata-se de um fenômeno geológico muito raro no mundo e estende-se por cerca de 1 km² na Aldeia da Castanheira. Geologicamente falando, a rocha é classificada como “granito nodular da Castanheira”. Possui coloração clara e apresenta um grão médio com duas micas e inúmeros nódulos biotíticos (negros) de forma discoide e biconvexa. O fenômeno da libertação dos nódulos ao solo é explicado através dos processos erosivos relacionados às variações térmicas. Para os moradores da Aldeia da Castanheira, esta rocha é conhecida como a pedra parideira, ou seja, que pare outra pedra. Possui hoje um imenso valor cultural para estes, como o teve para os povos da idade do bronze que habitaram o território. O nódulo que se soltava da pedra (filhote da pedra) era um sinônimo de fertilidade para as mulheres da aldeia, que costumavam guardá-la sob o travesseiro (Rocha, 2008; 2010).</p>							
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio		
40°51'03.21"N 8°16'57.18"W	Castanheira União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Petrológico Geomorfológico Tectónico	Científico Turístico Educativo	Internacional Nacional Regional Local	Contentor para resíduos; Bancos para descanso; Loja de souvenir/informações; Casa de banho; Auditório.		
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES							
							
SEC Educativo			SEC Lazer/Recreacional				
<p>Conhecimento adquirido sobre o fenômeno geológico raro no mundo, através do Centro de Interpretação da Casa das Pedras Parideiras, que oferece vídeos educativos sobre o fenômeno, visitas interpretadas tanto na área exposta quanto na área interna.</p>			<p>Contemplação das paisagens a partir do complexo granítico da castanheira e até mesmo do fenômeno das pedras parideiras em si, apenas para o relaxamento e bem-estar, sem fins didáticos.</p>				

Fonte: Elaborado pelos autores





Figura 8
 Identificação dos SE no Geossítio Campo de Dobras da Castanheira

Geossítio Campo de Dobras da Castanheira (GCDC)							
<p>As “rochas dobradas” da Castanheira são deformações tectónicas, onde se verifica o encurvamento de superfícies originalmente planas, decorrente de movimentos de compressão ocorridos há 350 milhões de anos, provocando um aumento de temperatura e pressão, que imprimiu às rochas um comportamento dúctil, formando dobras de diferentes amplitudes, visualmente muito bem identificadas no geossítio em questão. As rochas ali presentes se formaram há cerca de 500 milhões de anos nas profundezas de um mar antigo, onde se depositaram horizontalmente camadas alternantes de sedimentos que, por diagénese e metamorfismo, originaram as rochas metamórficas, que posteriormente seriam “dobradas” (Rocha, 2008; 2010).</p>							
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio		
40°50'49.15"N 8°16'19.08"W	Castanheira/União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Tectónico Sedimentológico	Científico/Turístico/Educativo	Nacional/Regional/Local	Placa Interpretativa do fenómeno geológico.		
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES							
							
SEC Educativo			SEC Lazer/Recreativo				
<p>Conhecimento científico sobre os aspectos geológicos da rocha, através da visualização do fenómeno tectónico das dobras diretamente no campo, com apoio do painel interpretativo ou através das visitas interpretadas.</p>			<p>Contemplanção das paisagens e do fenómeno das dobras propriamente dito, sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar.</p>				

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 9

Identificação dos SE no Geossítio Panorâmica da Costa da Castanheira/Radar Meteorológico de Arouca

Geossítio Panorâmica da Costa da Castanheira/ Radar Meteorológico de Arouca (GPCC/RMA)						
<p>Posicionado sobre rochas metamórficas datadas de mais de 500 milhões de anos, a 1046 metros de altitude no sudoeste da Serra da Freita, este geossítio permite ao visitante uma panorâmica de 360°, que em dias de céu limpo, possibilita a observação da geologia e da geomorfologia, que vai do planalto da Serra da Freita até a Serra da Estrela. Para além de um miradouro, este geossítio abriga o Radar Meteorológico de Arouca, infraestrutura do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, instalada em 2015, para atuar na previsão e vigilância meteorológica, com diagnóstico e previsão de até 2 horas para situações meteorológicas de tempo severo como chuva e vento forte, granizo e até tornados, contribuindo para a segurança humana e patrimonial da população (Rocha, 2008; 2010).</p>						
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio	
40°50'41.63"N 8°16'46.95"W	Castanheira / União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Geomorfológico Cartográfico	Turístico Educativo	Regional Local	Elevador; Escadas; Equipamentos audiovisuais.	
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES						
						
SEC Educativo			SEC Lazer/Recreacional			
<p>Conhecimento científico adquirido sobre os aspectos geomorfológicos da paisagem, funções e importância dos principais equipamentos do radar meteorológico, através de visitas interpretadas.</p>			<p>Contemplação das paisagens a partir do observatório panorâmico sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar.</p>			

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 10
Identificação dos SE no Geossítio Pedras Boroas do Junqueiro

Geossítio Pedras Boroas do Junqueiro (GPBJ)					
<p>Estes blocos ou “boroas”, localizados em Junqueiro, enquadram-se em um dos relevos residuais graníticos da Serra da Freita, geomorfologicamente explicado como decorrentes da fissuração poligonal nas rochas, apresentando de 5 a 6 lados não regulares e poucos centímetros de profundidade. As fissuras permitem a circulação de água, permitindo a ocorrência de processos físico-químicos, a evolução da meteorização e erosão dos blocos. Pela aparência com as broas, muito típicas da região, foram batizados como “Pedras Boroas”, mas há também, a depender da imaginação, quem os identifiquem como carapaças de tartarugas ou como crânios humanos. Nas proximidades, além de outros blocos fissurados poligonalmente, passa um corpo hídrico, favorecendo a existência das turfeiras, resultantes da acumulação de material vegetal em decomposição lenta, decorrentes da umidade, baixa temperatura e acidez do solo. Ainda é necessário salientar a presença das urzes, tojo e carquejas, que recobrem o solo e enriquecem ainda mais a biodiversidade do sítio (Rocha, 2008 e 2010; Bastos, 2017; Bernardo et al., 2019).</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°52'02.69"N 8°15'41.15"W	Junqueiro /União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Geomorfológico	Turístico Educativo	Regional Local	Banco para descanso Contentores de resíduos
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEC Lazer/Recreacional		SEC Educacional			
<p>Contemplanção das paisagens e do fenômeno geológico em si, sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar.</p>		<p>Conhecimento adquirido sobre os aspectos geológicos dos blocos graníticos, através do painel educativo e/ou visitas interpretadas.</p>			

Fonte: Elaborado pelos autores





Figura 11

Identificação dos SE no Geossítio Quartzodiorito de Espinho (Pedras Cebola)

Geossítio Pedras Cebola (GPC)					
<p>Este geossítio é resultante da erosão do quartzodiorito de Arouca, que apresenta uma disjunção em casca de cebola, muito perceptível até mesmo aos leigos da geologia. A superfície mais externa da rocha se apresenta muito arenizada (estágio mais avançado de intemperismo) quando comparada com o núcleo da rocha, que em fase muito avançada de erosão são visualizados como grandes “bolas”. Estas “Pedras Cebola” são visíveis na Aldeia de Espinho, bem junto à estrada e um pouco mais acima, no Viveiros da Granja (menos perceptível). Nas áreas circundantes deste geossítio é expressiva a vegetação arbórea, resultante de plantios antigos e que conferem uma grande biodiversidade, entre outros serviços do ecossistema (Rocha, 2008 e 2010; Bastos, 2017).</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°53'41.56"N 8°14'58.28"W	Espinho Freguesia de Moldes	Petrológico Geomorfológico	Científico Educativo	Regional Local	Somente placa indicativa do geossítio
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
<p style="text-align: center;">SEC Educacional</p> <p>Conhecimento adquirido sobre os aspectos geomorfológicos de intemperismo da rocha em forma de camadas de cebola. O fenómeno pode ser identificado por conhecedores da área ou ser repassado através de visitas interpretadas.</p>		<p style="text-align: center;">SER Regulação do Clima/ Qualidade do Ar/ Processos erosivos</p> <p>SER através da componente biótica (vegetação) presente sobre a formação rochosa e área circundante do geossítio.</p>			

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 12
Identificação dos SE no Geossítio Côtó do Boi

Geossítio Côtó do Boi (GCB)					
<p>Neste sítio ocorre o contacto litológico entre as rochas metamórficas ante-ordovícicas encontradas no topo do Côtó do Boi e o quartzodiorito de Arouca. Também são relevantes a presença de minerais de andaluzite de grandes dimensões. Abrange a importante pista de canyoning do Arouca Geopark, muito procurada pelos amantes dos esportes de natureza. (Rocha, 2008; 2010). Este geossítio possui uma beleza cênica relevante, promovendo paisagens belíssimas seja para quem o avista do vale ou para os que estão no seu cume. Não faz parte da rota dos geossítios, porém é possível visitá-lo sem grandes dificuldades.</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°88'68.91"N 8°22'98.73"W	Côtó do Boi Moldes	Geomorfológico/ Hidrológico/ Petroológico/ Mineralógico	Científico Educativo Turístico	Regional Local	Somente placa indicativa do geossítio
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEC Lazer/Recreacional	SEC Educacional	SER	SEP		
Contemplanção das paisagens e pequenas caminhadas apenas para o relaxamento e bem-estar; Desporto (Atividades desportivas radicais – canyoning).	Conhecimento adquirido sobre os aspectos petroológicos, geomorfológicos e hidrológicos da paisagem através de visitas interpretadas.	Regulação do ciclo hidrológico; Regulação da temperatura; Manutenção da Fertilidade do solo.	Fornecimento de água (consumo humano, dessedentação de animais, uso agrícola e fins recreacionais).		

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 13





Identificação dos SE no Atrativo Geoturístico Mamoa da Portela da Anta

Atrativo Geoturístico Mamoa da Portela da Anta (AGMPA)					
<p>A Mamoa da Portela da Anta é considerado um local sagrado. Acredita-se ter sido uma sepultura megalítica, coletiva, onde terão sido sepultados alguns dos antigos habitantes da Serra da Freita, comprovado por vestígios arqueológicos, que também indicam que este sítio foi utilizado pelos habitantes da idade do bronze e da época romana. Inicialmente construída como uma sepultura simples, foi posteriormente transformada em monumento funerário, diferenciando-a das demais sepulturas. Foram encontrados fragmentos cerâmicos, utensílios em pedra lascada e um pequeno furador em cobre, apontando para a ocupação deste território entre os finais do V milénio a.C. e os inícios do IV. Possui planta elíptica com cerca de 35 metros de diâmetro, com uma monumental carapaça de blocos graníticos. (Rocha, 2008 e 2010; Bernardo et al., 2019).</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°89'05.99"N 8°26'16.68"W	Albergaria da Serra União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Arqueológico Geomorfológico Petroológico	Científico Educativo Turístico	Regional Local	Não identificada
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEC Espiritual/Sagrado			SEC Educacional		
<p>Contemplação do monumento funerário em si; Meditação com fins espirituais</p>			<p>Conhecimento adquirido sobre os aspectos geológicos, culturais e espirituais atrelados ao monumento funerário megalítico através de visitas interpretadas</p>		

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 14


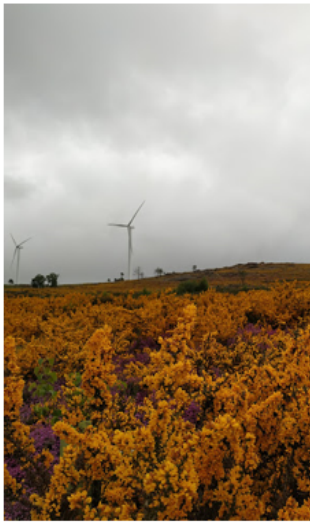


Identificação dos SE no Atrativo Geoturístico Área de Lazer e Recreio de Albergaria da Serra

Atrativo Geoturístico Praia Fluvial de Albergaria da Serra (AGPFAS)					
<p>Localizada em Albergaria da Serra, esta área de lazer e recreio é muito utilizada no verão pelos residentes e visitantes. A praia fluvial é formada pelo Rio Caima que vem esculpindo a paisagem e formando outros pontos de acumulação de água, também convidativos à contemplação e ao banho em dias quentes. Entretanto, a área de maior concentração de utilizadores e onde as infraestruturas foram instaladas para garantir a segurança e o bem-estar das pessoas, está localizada um pouco antes do Rio Caima se “despencar” na Frecha da Mizarela (Rocha, 2008; 2010).</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°86'51.50"N 8°27'86.49"W	Albergaria da Serra União de Freguesias de Cabreiros e Albergaria da Serra	Geomorfológico Hidrológico Sedimentológico	Turístico Educativo	Regional Local	Painel interpretativo; Bancos/mesas; Casa de banho; Estacionamento.
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SER	SEP	SEC	SEC		
Regulação do ciclo e da qualidade da água; Manutenção da Fertilidade do solo.	Fornecimento de água para consumo humano/animais/culturas; Fornecimento de peixes, lenha, ervas medicinais e frutos comestíveis.	Lazer/Recreacional Contemplação das paisagens, caminhadas, atividades esportivas, banhos, meditação e relaxamento.	Educacional Conhecimento adquirido sobre os aspectos da geodiversidade e da biodiversidade através de painel interpretativo ou visitas interpretadas.		

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 15

Identificação dos SE no Atrativo Geoturístico Parque Eólico da Serra da Freita

Atrativo Geoturístico Parque Eólico da Serra da Freita (AGPESF)					
<p>O Parque Eólico da Serra da Freita está em funcionamento desde 2006, contendo 16 aerogeradores, sendo gerido pelos grupos empresariais <i>IBERWIND</i> e <i>ENERPLUS</i>. Está organizado em dois complexos de oito aerogeradores, cada um com potência instalada de 18,4 MW. Toda energia elétrica produzida é introduzida na rede elétrica de distribuição nacional (Rocha, 2010). Algumas placas informativas orientam os visitantes quanto às condutas de segurança a serem observadas no local. Suportadas pela geologia do território da serra, estes geradores, além de energia, promovem um atrativo a mais para a Serra da Freita, sendo alvo de muitas fotografias pelos visitantes.</p>					
Coordenadas Geográficas	Localidade	Conteúdo Científico	Uso	Relevância	Infraestruturas de Apoio
40°89'05.99"N 8°26'16.68"W	Albergaria da Serra	Geomorfológico	Educativo Turístico	Regional Local	Placas indicativa e informativa do parque eólico
Serviços do Ecossistema SE - Classificação CICES					
					
SEP	SER	SEC			
Fornecimento de energia elétrica limpa Fornecimento de plantas aromáticas e medicinais	Controle da qualidade do ar Controle de processos erosivos	Contemplação das paisagens e pequenas caminhadas sem objetivos didáticos, apenas para o relaxamento e bem-estar Atividades desportivas			

Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 16 a seguir, apresenta uma síntese dos principais SE identificados nos geossítios e atrativos geoturísticos avaliados, adaptado a partir da classificação CICES adotada neste estudo.

Figura 16

Resumo dos Principais SE Identificados na Serra da Freita – Arouca Geopark

SERVIÇOS DO ECOSISTEMA – CLASSIFICAÇÃO CICES		GEOSSÍTIOS OU ATRATIVOS GEOTURÍSTICOS DA SERRA DA FREITA – AROUCA GEOPARK													
		GPDM	GSPV	GFM	GMGRC	GCLM	GPP	GCDC	GPCC	GPBJ	GPC	GCB	AGMP	AGPFAS	AGPESF
SESSÃO	TERMINOLOGIA ADOTADA	ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE													
SEP	Provisão			X	X			X				X		X	
	Fornecimento de Água			X	X			X				X		X	
	Fornecimento de Alimento/ matéria-prima			X	X							X		X	
	Fornecimento de Energia	X													X
SER	Regulação										X				
	Regulação do Clima										X				
	Manutenção da Fertilidade do solo	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	
	Manutenção do Habitat para fauna e flora			X	X			X	X	X		X	X	X	
SEC	Cultural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Educacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lazer/Recreacional	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Desporto		X	X	X	X				X		X	X	X	
SESSÃO	TERMINOLOGIA ADOTADA	ELEMENTOS DA BIODIVERSIDADE													
SEP	Provisão			X	X						X	X		X	
SER	Regulação			X						X	X			X	
	Regulação da qualidade da água			X						X	X			X	
	Controlo de processos erosivos			X	X	X	X	X		X	X	X		X	
	Manutenção da biodiversidade			X	X		X	X	X	X	X		X		
SEC	Cultural	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	
	Educacional	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	
	Lazer/Recreacional	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	
	Desporto			X	X		X			X		X			

Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura anterior permite confirmar a maior oferta dos serviços ecossistémicos culturais nos territórios de geoparques. O SEC de lazer/recreacional e o SEC educacional foram identificados em praticamente todos os geossítios ou atrativos avaliados. Este último SE, apesar de presente em todos os sítios, é mais expressivo nos Geossítios Contacto Litológico da Mizarela, Campo de Dobras da Castanheira e Pedras Parideiras, onde o fator educacional é o foco principal, pois permite interações físicas e experienciais ativas ou passivas, para visualizar e compreender o fenómeno geológico *in loco*. O conhecimento científico acerca das características e evolução do planeta Terra e da vida que suporta, adquirido com base na geodiversidade é classificado por Murray Gray de forma individualizada como um SE do Conhecimento e não dentro dos SEC, como na maioria das classificações propostas (Gray, 2011). Entretanto, o que é mais importante é o fato de que a história da Terra pode ser contada e experienciada através da geodiversidade de um território. Nascimento et. al. (2020), ao avaliarem os SE nos geossítios do Geoparque Araripe “afirmam que todos eles possuem alto potencial didático e científico (classificado como um serviço de conhecimento da geodiversidade), funcionando como verdadeiras salas de aula a céu aberto, caracterizando um bem de Educação e Emprego”.

Os geossítios ou atrativos com maior oferta de SE foram aqueles onde a presença dos elementos hídricos e da vegetação são mais evidentes, como nos geossítios Frecha da Mizarela (GFM), Marmitas Gigantes do Rio Caima, Pedras Boroas do Junqueiro (GPBJ), Campo de Dobras da Castanheira (GCDC) e no atrativo geoturístico da Praia Fluvial de Albergaria da Serra (AGPFAS). Isto porque, de acordo com Gray et al. (2013) e Brilha et al. (2018), o “transporte fluvial de sedimentos e nutrientes libertados durante os processos de meteorização e de erosão que são vitais para o equilíbrio da condição de vida, é um SER prestado pela geodiversidade”.

Avaliar os SE oferecidos pela área delimitada para o atrativo ou geossítio, considerando os elementos tanto da biodiversidade quanto da geodiversidade, permite a identificação de um número muito mais expressivos de SE. É negligente ou pelo menos redutor avaliar os SE de forma individualizada. Por exemplo, no geossítio Marmitas de Gigantes do Rio Caima, além dos SE apresentados na Figura 5, é possível identificar, ainda que de forma menos expressiva, os SEC Educacionais através das visitas interpretadas. Além disso, este recurso hídrico é importante para o SER da biodiversidade, funcionando como habitat para espécies endémicas da Península Ibérica como a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), a rã-ibérica (*Rana iberica*) ou o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*) (Bastos, 2019), para além de servir como veículo de transporte de sedimentos e nutrientes, regulador da qualidade da água e dos riscos naturais quando associados à biodiversidade (Gray et al., 2013 e Brilha et al., 2018), entre outros serviços.

No geossítio do Campo de Dobras da Castanheira (Figura 6), onde os SE da geodiversidade, através do fenómeno geológico das dobras é de grande relevância (SEC educacional), é possível identificar a interação entre a geodiversidade e a biodiversidade. As condições rochosas e hídricas do local, também oferecem o SER da biodiversidade. Isso porque a área é drenada pelo Riacho da Ribeira, afluente do Rio Caima, sendo esta linha d’água habitat para diversas espécies como briófitas (género *Sphagnum*) e plantas vasculares como o cervum (*Nardus stricta*). Já nas partes mais rochosas encontram-se o arroz-dos-

telhados (*Sedum brevifolium*) e o açafreão-bravo (*Crocus serotinus*), endêmico da região ibérica. Além disso, o local é muito sobrevoado pelas aves de rapina como o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), o peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*) ou o esquivo gavião (*Accipiter nisus*) (Bastos, 2019).

Da mesma forma, no geossítio das Pedras Boroas do Junqueiro (Figura 10), são identificados alguns SER, considerando a existência das turfeiras presentes na área envolvente deste e de outros sítios do Arouca Geopark. Este material vegetal parcialmente decomposto, “remanescente de um passado climático mais severo, desempenha um SE de grande relevância, considerando o cenário atual das mudanças climáticas”, através do SER do sequestro do carbono e da regulação do ciclo da água, além de servir de habitat para espécies vegetais e animais endêmicas da região do Arouca Geopark (Rocha, 2010; Bastos, 2019).

Se considerarmos o geossítio de São Pedro Velho (Figura 2), onde as rochas graníticas são dominantes, é possível ressaltar a importância dessa geodiversidade em termos de SER, considerando as rochas como filtros naturais para a depuração da água, participando do ciclo hidrológico, bem como do ciclo das rochas (Pereira et al., 2019).

No geossítio das Pedras Cebola (Figura 11), além dos SE associados exclusivamente à geodiversidade (educacional, habitat, outros), quando associado à presença da vegetação, seja arbórea ou arbustiva, também oferece os SER do clima, através do sequestro do carbono, controle de processos erosivos, manutenção da fertilidade do solo e qualidade do ar, entre outros.

O Parque Eólico da Serra da Freita (Figura 15), representa um SE de provisão com a geração de energia limpa, para além de proporcionar a muitos visitantes o SE cultural de lazer, já que a contemplação dos aerogeradores é muito apreciada pelos visitantes da Serra. Que a geodiversidade fornece a topografia ideal para a geração de energias mais sustentáveis, como os parques eólicos é consenso entre os autores Gordon e Barron (2013); Gray et al. (2013); Brilha et al. (2018) e Pereira et al. (2019). Entretanto, a classificação para este SE já não é unânime, sendo considerada pela maioria dos autores como um SE de suporte, enquanto na classificação CICES, um SE de provisão da componente abiótica.

Os SEC, classificados como desporto na Figura 16, envolve as atividades de trilhos, BTT, desporto de aventuras como canyoning, rafting, escaladas, entre outros. Para os SEC do desporto do tipo trilhos, só levou em consideração os geossítios ou atrativos em que os visitantes necessitaram de caminhar por um percurso superior a 500 metros para seu alcance, não considerando aqueles que podem ser acessados sem qualquer esforço físico. Essa restrição justifica a pouca oferta no quadro apresentado.

Ainda nas vertentes da Serra da Freita é possível visualizar pastando livremente, espécies de bovinos e caprinos, criados de forma tradicional, com destaque para a raça arouquesa, autóctone da região, e que produz como matéria-prima a famosa carne arouquesa, muito requisitada pelos amantes da boa comida. A presença da raça arouquesa na Serra da Freita, em especial na Aldeia da Mizarela, oferece o SEP com a produção da carne arouquesa, bem como o SEC ligado às tradições gastronómicas, já que é uma espécie

típica da região, criada de acordo com as tradições locais e que faz parte da identidade cultural do território. Para Pereira et al. (2019), este serviço de ecossistema poderia estar associado ao SE de suporte, não abrangida pela classificado CICES como um serviço isolado, mas sim suportando os outros SE. Isto porque a combinação de alguns fatores como o clima, o relevo, as rochas e o solo, podem favorecer alguma especificidade para um produto, como o sabor e a maciez da carne arouquesa ou do aroma e coloração do mel de urze. Também associado às características peculiares do solo, clima, relevo e, conseqüentemente, da flora e fauna associada a ele, na Serra da Freita, como em vários sítios do território do Arouca Geopark, a oferta de SEP é diversificada através da oferta de mel e derivados, ervas aromáticas, cogumelos, madeira, lenha, resinas, vinhas, frutos, hortícolas, entre outros, como exemplificado na figura a seguir.

Figura 17

Exemplos de outros SE oferecidos no território da Serra da Freita, como a produção da Carne Arouquesa, frutos, madeira e mel



Fonte: Elaborado pelos autores

A componente biológica (fauna e flora) associada aos vários geossítios e atrativos, ou mesmo como cobertura do solo da Serra da Freita ou de todo o território do Arouca Geopark, sempre estará associada à oferta dos SEP, SER e SEC, ainda que estes serviços não sejam tão significativos como seriam nos ambientes onde o ecossistema predominante é a floresta, o que não quer dizer que estes serviços devam ser negligenciados ou desvalorizados quando da avaliação dos SE oferecidos.

Em relação às infraestruturas presentes nos sítios avaliados, no geral, são satisfatórias. Os acessos são bem sinalizados e demonstram a existência de manutenções constantes. Alguns carecem de cuidados especiais, como por exemplo, a Mamoia da Portela da Anta, cuja sinalização é incipiente e não apresenta nenhum tipo de informação educativa no local.

4. Considerações finais

A partir da identificação dos SE nos geossítios e atrativos avaliados na Serra da Freita, fica evidente a riqueza da oferta dos SE, tanto para os SE provenientes da geodiversidade quanto para os SE oferecidos pela biodiversidade.

Como já esperado, os SE Culturais foram os mais expressivos estando presentes em todos os pontos observados, em especial os SEC Educativo e de Lazer, justificados pela riqueza dos elementos da geodiversidade e da biodiversidade, disponíveis como um laboratório vivo, proporcionando paisagens e ambientes convidativos a vários tipos de atividades de lazer e de conhecimento.

Decerto que este artigo não abordou todos os SE oferecidos pelo território da Serra da Freita, até porque, a identificação dos SE foi realizada considerando apenas os geossítios e alguns atrativos turísticos, tendo a Serra muito mais a oferecer. O que deve ser observado e registado a partir deste estudo é a expressividade de SE identificados, abrangendo tanto os SE provenientes do meio biótico quanto os SE resultantes dos elementos da geodiversidade. Principalmente, há que ressaltar que os SE não devem ser percebidos e geridos de forma isolada, pois a interação entre as duas componentes do ecossistema é a chave para o alcance da sustentabilidade e, conseqüentemente, da promoção da saúde e do bem-estar humano.

As metodologias de avaliação integrada dos SE ainda não são muito conhecidas, mas são extremamente necessárias. A riqueza de um ecossistema quando avaliado considerando a sua totalidade (biodiversidade e geodiversidade) é muito maior e perceptível, mesmo pelas pessoas que não são da área científica, o que pode ser favorável para a conservação destes ecossistemas e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida humana. Assim, espera-se que este estudo possa incentivar novas discussões sobre a abordagem integrada dos serviços de ecossistema, fora ou dentro dos territórios de geoparques.

Para trazer mais assertividade à discussão sobre os SE da Serra da Freita, bem como em toda à pesquisa dos SE que envolve o território do Arouca Geopark, serão aplicados inquéritos aos utilizadores (visitantes e residentes) e realizadas entrevistas em profundidades com diferentes stakeholders do território, com as quais se pretende validar os SE já levantados, a identificar outros SE existentes, bem como verificar a “Disposição a Pagar” pelos SE oferecidos no território do geoparque.

Os referidos inquéritos e entrevistas já estão em aplicação. Os resultados serão apresentados em breve à comunidade do geoparque e à comunidade científica, pois além de identificar e classificar os serviços de ecossistema presentes na área de estudo, é importante divulgá-los e conscientizar a população ao seu respeito, para que os SE possam ser utilizados de forma sustentável, garantindo seu fornecimento e o bem-estar social de todos que deles se beneficiam direta ou indiretamente.

Informação Suplementar

Autores

Soraia Fernandes da Costa – Universidade de Coimbra, Faculdade de Letras, Departamento de Geografia, CEGOT. Coimbra, Portugal.

soraiafcosta@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8743-0975>

Lúcio Cunha - Universidade de Coimbra, Faculdade de Letras, Departamento de Geografia, CEGOT. Coimbra, Portugal.

luciogeo@ci.uc.pt

<https://orcid.org/0000-0003-0086-7862>

Norberto Santos - Universidade de Coimbra, Faculdade de Letras, Departamento de Turismo, CEGOT. Coimbra, Portugal.

norgeo@fl.uc.pt

<https://orcid.org/0000-0003-1752-9990>

Nota

Essa pesquisa é financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia – FCT, através do Programa Operacional Regional Centro, tendo o CEGOT (Centro de Estudo e Ordenamento do Território) como centro de investigação acolhedor, além da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Para além destes, a Câmara Municipal de Arouca e a Associação do Geoparque Arouca – AGA muito têm contribuído para o desenvolvimento da pesquisa. A todos agradecemos!

Data de submissão: 2023-02-01

Data de aceitação: 2023-10-19

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Arouca Geopark. (2022). Rota dos geossítios. <http://www.aroucageopark.pt/pt/conhecer/geodiversidade/rota-dos-geossitios/>
- Bastos, S. À Descoberta da Biodiversidade do Arouca Geopark. (2019). AGA – Associação Geoparque Arouca. *Guia*. Gráfica Feirense
- Bernardo, V. D. R., Rocha, D., Neves, R., Alexandre, L., Bastos, S., Paz, A., Duarte, A., Magalhães, V., Fernandes, A., Rocha, T., & Vilar, A. Arouca Geopark Guia do Visitante. (2019). AGA – Associação Geoparque Arouca. *Guia*. Gráfica Feirense.
- Bollati, I. M., Viani, C., Masseroli, A., Mortara, G., Testa, B., Tronti, G., ... & Reynard, E. (2022). Geodiversity of proglacial areas and implications for geosystem services: A review. *Geomorphology*, 108517. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2022.108517>
- Brilha, J., Gray, M., Pereira, D. I., & Pereira, P. (2018). Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. *Environmental Science & Policy*, 86, 19-28. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.05.001>
- Correia, F. J. M. (2017). *O contributo dos serviços de ecossistema na prevenção e resiliência a incêndios rurais na Rede Natura 2000, no município de Arouca*. U. Porto. Obtido de: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/107978/2/221844.pdf>
- Corvalan, C., Hales, S., McMichael, A. J., & Butler, C. (2005). Ecosystems and human well-being: health synthesis (Vol. 1). World Health Organization
- Czúcz, B., Arany, I., Potschin-Young, M., Bereczki, K., Kertész, M., Kiss, M., ... & Haines-Young, R. (2018). Where concepts meet the real world: A systematic review of ecosystem service indicators and their classification using CICES. *Ecosystem Services*, 29, 145-157
- Fisher, B.; Turner, R.K. & Morling, P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68: 643-653
- Fleig, R., do Nascimento, I. B., & Valdati, J. (2022). Geoparques: desenvolvimento sustentável e agenda 2030. *Revista do Departamento de Geografia*, 42, e193925-e193925. <https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2022.193925>
- Gordon, J. E., Barron, H. F., Hansom, J. D., & Thomas, M. F. (2012). Engaging with geodiversity—why it matters. *Proceedings of the Geologists' Association*, 123(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2011.08.002>
- Gordon, J. E., & Barron, H. F. (2013). The role of geodiversity in delivering ecosystem services and benefits in Scotland. *Scottish Journal of Geology*, 49(1), 41-58. <https://doi.org/10.1144/sjg2011-465>
- Gray, M. (2011). Other nature: geodiversity and geosystem services. *Environmental Conservation*, 38(3), 271-274. <https://doi.org/10.1017/S0376892911000117>
- Gray, M. (2013). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 2nd ed.; Wiley-Blackwell: Chichester, UK, 2013; ISBN 978-0-470-74215-0
- Gray, M., Gordon, J. E., & Brown, E. J. (2013). Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. *Proceedings of the Geologists'*

- Association, 124(4), 659-673.
<https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2013.01.003>
- Gray, M. (2018). The confused position of the geosciences within the “natural capital” and “ecosystem services” approaches. *Ecosystem services*, 34, 106-112.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.10.010>
- Gray, M. (2023). Some observations and reflections on geodiversity, the oft-forgotten half of nature. *Geological Society, London, Special Publications*, 530(1), SP530-2022. <https://doi.org/10.1144/SP530-2022-100>
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). *Revision of the common international classification for ecosystem services*. (CICES V5.1): a policy brief. *One Ecosystem*, 3, e27108.
<https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e27108>
- Henriques, M. H., & Brilha, J. (2017). UNESCO Global Geoparks: A strategy towards global understanding and sustainability. *Episodes Journal of International Geoscience*, 40(4), 349-355.
<https://doi.org/10.18814/epiugs/2017/v40i4/017036>
- INE. (2021). Recenseamento da população e habitação – Censos 2021. Portal do INE. <https://www.ine.pt>
- Kubalíková, L. (2020). Cultural ecosystem services of geodiversity: A case study from Stranska skala (Brno, Czech Republic). *Land*, 9(4), 105.
<https://doi.org/10.3390/land9040105>
- Maes, J., Burkhard, B., & Geneletti, D. (2018). Ecosystem services are inclusive and deliver multiple values. A comment on the concept of nature's contributions to people. *One Ecosystem* 3 (2018), e24720.
<https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e24720>
- Marta-Pedroso, C., GAMA, I., LAPORTA L., & DOMINGOS, T. (2014). Mapeamento e Avaliação dos Serviços de Ecossistema em Portugal: Estudo da Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para o Parque Natural de S. Mamede. Estudo encomendado pelo Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, I.P. Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- McDonough, K., Hutchinson, S., Moore, T., & Hutchinson, J. S. (2017). Analysis of publication trends in ecosystem services research. *Ecosystem Services*, 25, 82-88.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.03.022>
- do Nascimento, M. A. L., da Silva, M. L. N., & de Moura-Fé, M. M. (2020). Os Serviços Ecosistêmicos em Geossítios do Geopark Araripe (CE), Nordeste do Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências*, 43(4), 119-132.
https://doi.org/10.11137/2020_4_119_132
- Pereira, D. I., Pereira, P., & Brilha, J. B. (2019). A geodiversidade no contexto dos serviços dos ecossistemas. <https://hdl.handle.net/1822/71081>
- Rocha, D. M. T. D. (2008). *Inventariação, caracterização e avaliação do Património Geológico do Concelho de Arouca*. Braga: Universidade do Minho (dissertação de Mestrado). 159p.
- Rocha, D., Sá, A. A., Paz, A., & Duarte, A. C. (2010). Geoparque Arouca: a Geologia em prol do desenvolvimento territorial. *Revista Captar: Ciência e Ambiente para Todos*, 2(3), 55-67.
<https://doi.org/10.34624/captar.v2i3.14530>
- Rocha, D. (2016). Rota dos geossítios do Arouca Geopark. AGA – Associação Geoparque Arouca. *Guia*. Gráfica Feirense.
- Sá, A. A., Brilha, J. B., Cachão, M., Couto, H., Medina, J., Rocha, D., ... & Gutiérrez-Marco, J. C. (2006). Geoparque Arouca: um novo projecto para o desenvolvimento sustentado baseado na conservação e promoção do Património Geológico. <https://hdl.handle.net/1822/5690>
- Silva, M. L. N., Mansur, K. L., & do Nascimento, M. A. L. (2018). Serviços ecosistêmicos da natureza e sua aplicação nos serestudos da geodiversidade: uma revisão. *Anuário do Instituto de Geociências*, 41(2), 699-709.
- Van Ree, C. C. D. F., & Van Beukering, P. J. H. (2016). Geosystem services: A concept in support of sustainable development of the subsurface. *Ecosystem services*, 20, 30-36.
- Vasquez, L. M. D. J. (2010). *Estratégia de valorização de geossítios no Geoparque Arouca* (Doctoral dissertation). Obtida de: <https://hdl.handle.net/1822/13701>
- Xavier, P. M. M. (2018). Serviços de Ecossistema à escala da paisagem na Região Demarcada do Douro: caso de estudo na Quinta Seara D'Ordens.

Impacts de défrichement sur la dégradation des sols dans le moyen atlas central, cas de la dépression d'Ain Nokra

Impactos da limpeza da terra na degradação do solo no Atlas Central do Meio, caso da depressão de Ain Nokra

Impacts of land clearing on soil degradation in the central Middle Atlas, case of the Ain Nokra depression

Khalid EL HAIRCHI

Sultan Moulay slimane university , Bni Mellal, Morocco

Abdelhak LIMAME

Sidi Mohamed Ben abdellah University, Fes, Morocco

Youssef BENBRAHIM

Sidi Mohamed Ben abdellah University, Fes, Morocco

Mohcine EL OMMAL

Sidi Mohamed Ben abdellah University, Fes, Morocco



RESUME:

Objectif de recherche: L'objectif de cet article consiste à évaluer et quantifier les impacts de défrichement sur les sols : La perte de fertilité des sols défrichés a été évaluée à l'aide d'analyses physico-chimiques des sols sous forêt (Chêne vert), et dans des terrains de parcours et les parcelles défrichées Transformées en terres arables depuis longtemps (+10 ans).

Méthodologie: La simulation de pluies (avec simulateur simple) a été utilisée pour évaluer les impacts du défrichement et de la mise en culture sur le comportement hydrodynamique du sol.

Résultats: Les résultats obtenus montrent que la dégradation des forêts, a des conséquences négatives sur le milieu naturel. Premièrement le sol devient instable sous les effets du piétinement du cheptel et les labours successifs. Deuxièmement il y a réduction des réserves du sol, à savoir la matière organique qui baisse de 33,61% de sa teneur initiale, l'augmentation du taux l'azote minéral est passé de 1,61 à 7,73 mg/100g. Troisièmement, les pertes en sols par l'érosion hydrique ont atteint 0,85 t/ha pour une séquence de précipitation de 80 mm h-1 pendant 45 minutes. Les résultats expérimentaux de cette analyse au niveau de la dépression Ain Nokra montrent le rôle non négligeable des écosystèmes forestiers bien conservés dans la protection du sol contre l'érosion hydrique, et dans la conservation des ressources en eau.

Originalité/Valeur : Cette étude représente la première simulation de l'érosion au niveau d'Ain Nokra (Moyen Atlas). Sur le plan scientifique, cet article aborde le rôle de la végétation dans la préservation des sols contre l'érosion, ainsi que son impact dans l'enrichissement du sol en matières organiques.

Mots clés: Moyen Atlas Central, Ain Nokra, Simulateur, Défrichement, Erosion hydrique

RESUMO

Objetivo da Investigação: O objetivo deste artigo é avaliar e quantificar os impactos do desbravamento sobre os solos: a perda de fertilidade dos solos desbravados foi avaliada através de análises físico-químicas de solos florestais (azinheiras), de pastagens e de parcelas desbravadas transformadas em terras aráveis há muito tempo (+10 anos).

Metodologia: A simulação da precipitação (utilizando um simulador simples) foi utilizada para avaliar o impacto da limpeza e do cultivo no comportamento hidrodinâmico do solo.

Resultados: A degradação das florestas tem consequências negativas para o ambiente natural. Em primeiro lugar, o solo torna-se instável devido aos efeitos do pisoteio do gado e das lavouras sucessivas. Em segundo lugar, verifica-se uma redução das reservas do solo, com uma diminuição da matéria orgânica de 33,61% do seu nível inicial e um aumento dos níveis de azoto mineral de 1,61 para 7,73 mg/100g. Em terceiro lugar, as perdas de solo por erosão hídrica atingem 0,85 t/ha para uma sequência de precipitação de 80 mm h-1 durante 45 minutos. Os resultados experimentais desta análise na depressão de Ain Nokra mostram o papel significativo de ecossistemas florestais bem preservados na proteção do solo contra a erosão hídrica e na conservação dos recursos hídricos.

Originalidade/valor: Este estudo representa a primeira simulação da erosão em Ain Nokra (Médio Atlas). De um ponto de vista científico, este artigo aborda o papel da vegetação na proteção dos solos contra a erosão, bem como o seu impacto no enriquecimento do solo com matéria orgânica.

Palavras-chave: Atlas Central Médio, Ain Nokra, Simulador, Limpeza, Erosão hídrica

ABSTRACT

Research Purpose: The aim of this article is to evaluate and quantify the impacts of land clearing on soils: the loss of fertility of cleared soils was assessed using physico-chemical soil analyses under forest (Holm Oak), and in rangeland and cleared plots transformed into arable land a long time ago (+10 years).

Methodology: Rainfall simulation (using a simple simulator) was used to assess the impact of land clearing and cultivation on soil hydrodynamic behavior.

Results: The results show that forest degradation has negative consequences for the natural environment. Firstly, the soil becomes unstable under the effects of trampling by livestock and successive ploughing. Secondly, soil reserves are reduced, with organic matter dropping from 33.61% of its initial level, and mineral nitrogen rising from 1.61 to 7.73 mg/100g. Thirdly, soil losses through water erosion reached 0.85 t/ha for a precipitation sequence of 80 mm h⁻¹ for 45 minutes. The experimental results of this analysis in the Ain Nokra depression demonstrate the significant role of well-preserved forest ecosystems in protecting soil against water erosion and conserving water resources.

Originality/value: This study represents the first simulation of erosion at Ain Nokra (Middle Atlas). From a scientific point of view, this article addresses the role of vegetation in preserving soils against erosion, as well as its impact in enriching the soil with organic matter.

Key words: Middle Atlas, Ain Nokra, Simulator, Land clearing, Water erosion

Como citar: El Hairchi, K., Bem Brahim, Y., El Ommal, M., & Limane, A. (2023). Impacts de défrichement sur la dégradation des sols dans le moyen atlas central, cas de la dépression d'Ain Nokra. *GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 26, 224-237. DOI: <https://doi.org/10.17127/got/2023.26.009>

1. Introduction

Comme toutes les actions anthropogènes, la déforestation engendre de nombreux effets, plus ou moins irréversibles (Pomel & Salomon, 1998). Elle constitue l'une des causes de la dégradation du sol. Surtout, si elle est accentuée par la mise en culture, ce qui perturbe profondément la dynamique naturelle des sols (Roose et al., 1981). D'autre part le manque de la litière donne des sols pauvres en matière organique et minérale et favorise l'augmentation de taux de l'acidité et des matières toxiques (Al et Mn) du sol (Pomel & Salomon, 1998), en conséquence un compactage accompagné d'une diminution de la porosité et de l'infiltration du sol, en contrepartie un déclenchement d'érosion superficielle (El Mazi et al, 2021).

L'absence de végétation protectrice expose davantage les sols aux rigueurs du climat : le déclenchement de lessivage par les pluies emporte l'humus et la matière minérale. Faute de racines pour protéger le sol, l'érosion intervient avec toutes ses formes (aréolaire, ravinement, rigoles...) et décape le sol des plaines et des versants.

A l'échelle du Maroc, (Knidiri & Tanouti, 1998) estime que le transport des sols arables est d'environ 22 000 ha/an, et que plus de 12 000 000 hectares (dont 1/3 de la surface cultivable) sont menacés de dégradation par érosion, salinisation et surexploitation. Au Moyen Atlas, la partie centrale perdait entre 50 à 200 tonnes/ha/an (Yjjou et al, 2014), cette perte est aussi accentuée par l'érosion chimique (karst), largement rencontré dans la zone d'étude au niveau de la dépression d'Ain Nokra, à cause essentiellement de la dominance des roches carbonatés (Dolomie et calcaire).

Dans la dépression d'Ain Nokra, la perte des sols fertiles issus de l'altération des roches carbonatées est de plus en plus préoccupante. Pour évaluer l'effet de la dégradation des sols de Ain Nokra, nous avons opté pour une simulation des pluies dans trois parcelles la première sous forêt à chêne vert, la seconde sous des matorrals à buis, et la troisième sur un sol mis en culture.

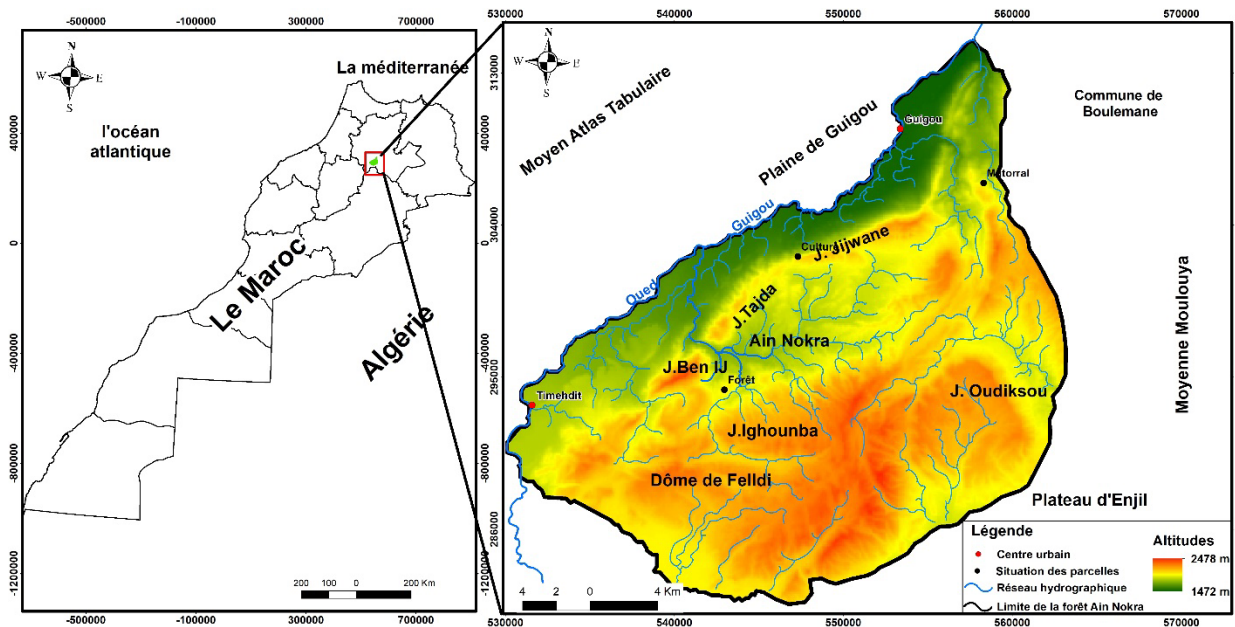
1.1. Situation géographique de la zone d'étude

La zone étudiée se trouve dans la dépression d'Ain Nokra faisant partie du moyen atlas central (Figure 1). Géographiquement la zone est circonscrite entre X=563000, X=530000 et Y=315070, Y=282000 (Lambert conique conforme). Sa superficie est d'environ 1368,12 km² (Figure 2), et sa topographie comprend 61% de montagnes (moyen atlas) et 39% de plaines qui constituent la zone de vallée proprement dite.

Située dans le Moyen atlas central plissé, la dépression Ain Nokra regroupe des altitudes oscillant de 1500 m à la plaine de Guigou à 2200 m au sommet de Jbel Nokra. Elle fait partie de l'étage bioclimatique subhumide à variante très froide et de l'étage bioclimatique humide à variante froide. La variabilité interannuelle des précipitations est caractérisée par des valeurs minimales de 238 mm à la station d'Aguelmam sidi Ali, de 200 mm à la station d'Ait khabache et de 268 mm à la station de Boulemane, enregistrées respectivement en 1983, 1999 et 2006. Les valeurs maximales sont de 804 mm, de 789mm et

de 1539mm, enregistrés respectivement en 2010 à Aguelmam Sidi Ali, en 1969 à Ait khabache (789mm) et en 1996 à la station de Boulemane (El Hairchi et al., 2022).

Figure 1
Situation géographique de la zone d'étude



Source: El Hairchi (2021)

2. Méthodologie appliquée

Dans le but d'étudier l'impact de la déforestation sur les ressources en sols, des parcelles expérimentales ont été sélectionnées selon des critères bien déterminés en fonction du mode de l'occupations des sols. Les prélèvements du sol ont été effectués dans trois parcelles où le couvert végétal et l'utilisation des sols sont les paramètres distinctifs de ces parcelles. La première parcelle témoin est située sous la forêt (Chêne vert) dont les caractéristiques du sol sont bien conservées, la seconde parcelle est localisée dans un terrain utilisé comme parcours et la troisième parcelle est installée au milieu des terres où l'exploitation des sols bats son plein.

Le comportement hydrodynamique du sol (pluies d'imbibition, infiltration, ruissellement, transports solides) a été mesurées par l'utilisation d'un mini-simulateur de pluies à rampe (un simple irrigateur manuel) (photo n°1) avec une quantité de pluies simulées de 50 litres de hauteur pendant 60 minutes, soit une intensité de 80 mm.h⁻¹. Les tests de simulations ont été effectués en période d'été pendant le mois de juin où le sol se trouverait dans son état le plus sec pour avoir des résultats comparables.

2.1. Application sur terrain

Les parcelles expérimentales sont situées à l'intérieur de la dépression d'Ain Nokra et ont les coordonnées Lambert suivantes:

Tableau 1
Situation des parcelles expérimentales à la dépression d'Ain Nokra

	X	Y	Z
Forêt à chêne vert	544918	295665,43	1876
Matorral à buis	557974,74	312211,2	1654
Céréaliculture	547653,80	303412,44	1536

Source: El Hairchi (2021)

Figure 1
Mini-simulateur de pluies à rampe



Source: El Hairchi (2021)

Les paramètres suivants ont ainsi pu être dérivés :

- La lame d'eau ruisselée (LR en mm),
- La lame d'eau infiltrée (Linf en mm) calculée comme suit : $(Linf = Pluie - LR)$;
- Le coefficient de ruissellement (Kr en%) calculé comme suit : $Kr = (LR / pluie) \times 100$;
- La concentration en sédiments de l'eau ruisselée (Conc. en $g.l^{-1}$);
- La perte en sol (Ero en tonne/ha) calculée avec $Ero = Conc \times LR$.

Les analyses physico-chimiques ont été effectuées au Laboratoire privé 'AgriLabo' à Fès.

Densité apparente et porosité

La densité apparente (D_a) et la porosité (P) ont été mesurées par la méthode gravimétrique. Trois échantillons ont été prélevés dans chaque parcelle en utilisant un cylindre (0-10 cm). Ces échantillons sont pesés avant et après séchage à l'étuve (105 °C) pendant 24 h (El Mazi et al, 2021). Le calcul des dites paramètres se fait comme suit :

$D_a = P_d / V$ où P_d est le poids sec de l'échantillon, V le volume de l'échantillon prélevé et séché

$P = 1 - (d_v / d) * 100$ où : P est la porosité totale (en pourcentage de volume), d_v est la densité du sol, d est la densité de la phase solide du sol.

3. Résultats et discussions

3.1 Granulométrie

L'analyse granulométrique montre que les horizons superficiels (0-20 cm) du sol de la parcelle sous forêt à chêne vert à une texture limoneuse riche en sables en limon, et devienne Limono-argileuse pour le sol sous matorral à buis et le sol de céréaliculture. La comparaison du taux d'argile entre les parcelles indique que ce taux a diminué significativement dans les parcelles de matorral très dégradés (26,54%) et les zones cultivées (26,89%).

Tableau 2

Évolution de la granulométrie du sol (0-20 cm) en fonction de changement d'occupation du sol

Parcelle	Granulométrie (0-20 cm) (%)			Texture
	Sable	Limon	Argile	
Forêt à chêne vert	42.27	29.49	28.24	Limono-argileuse
Matorral à buis	50.18	23.28	26.54	Limono-argilo-sableuse
Céréaliculture	32.38	40.73	26.89	Limoneuse

Source: El Hairchi (2021)

La distribution de la taille des particules de la couche superficielle du sol (0-20 cm) montre des différences significatives entre le sol sous la forêt, le sol de matorral à buis et le sol de la parcelle défrichée mise en culture. Le sol sous la forêt présente des valeurs plus élevées en limon et en argile en comparaison avec les sols sous matorrals. Le taux d'argile subi une faible (plutôt que fiable) diminution dans la parcelle cultivée (26.89% contre 28.24% pour le sol de forêt ; (le rapport entre les deux est de 1.05 alors qu'il est de 0.72 pour les limons et de 1.3 pour le sable) (Tab. 2). La texture du sol est de type limono-argileuse avec plus de 40% de sable dans le cas de la forêt et sous le matorral à buis et devienne limoneuse avec argile dans le cas des sols cultivés. Ces modifications résultent d'un côté de l'empiètement de troupeaux, qui favorise une désagrégation de la couche arable pendant la période sèche (sol sec), et de l'autre côté de la déforestation. Les zones de céréaliculture se trouvent dans le piémont des montagnes, de ce fait ils reçoivent plus de matières fines, notamment des limons.

3.2. Effets de changement d'occupation des terres sur les propriétés chimiques du sol

Les analyses chimiques de l'horizon supérieur du sol (0-20 cm) montrent que le sol sous différentes parcelles est relativement alcalin (pH eau entre 7.4 et 7.7), le changement d'occupation du sol n'affiche pas des différences significatives au niveau d'acidité du sol.

La matière organique (MO) est un indicateur important de la fertilité des sols et joue un rôle important dans la durabilité des systèmes écologiques (Celik, 2005). Le défrichement et la mise en culture a pour conséquence une forte réduction de la MO dans l'horizon de surface. De ce fait, la teneur en MO a diminué de 5,9% pour le sol sous la forêt à chêne vert à 4,16% pour le sol sous matorral très dégradé et enfin à 3.93% pour le sol de la parcelle défrichée mise en culture (soit une minéralisation de -33%) (Tab. 3).

Tableau 3

Comparaison de la MO, pH, CaCO₃ et les éléments fertilisants entre les parcelles étudiées à Ain Nokra le 31/6/2020 et le 01/07/2021

Paramètres édaphiques	Forêt à chêne vert	Matorral à buis	Céréaliculture
pH (eau)	7,66	7,73	7,7
pH (Kcl)	7,2	7,53	7,46
CaCO ₃	40,51	96,2	Traces
Matière organique (%)	5,92	4,16	3,93
Azote minéral (mg/100g)	1,61	3,49	7,73
P ₂ O ₅ (mg/100g)	15,8	16,91	50,73

Source: El Hairchi (2021)

En revanche la teneur en azote montre une évolution importante après la déforestation. Pour les champs cultivés à Ain Nokra, et selon les analyses chimiques des trois parcelles, l'horizon superficiel du sol cultivés est de 7.73 mg/100g. Une valeur plus élevée par rapport à celle du sol sous forêt à chêne vert qui enregistre une teneur de 1,61 mg/100g. Quant au phosphore assimilable (P₂O₅), il a enregistré une concentration importante au niveau de la parcelle défrichée et mise en culture (50,73 mg/100g). Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les parcelles cultivées sont régulièrement amendées par une quantité importante d'engrais (plus d'un tonne/ha), qui stimule, pour sol alcalin, la fixation du phosphore sous une forme insoluble (Demolon, 1960). Concernant le taux de CaCO₃, on observe une augmentation très significative dans les sols sous matorral à buis qui ont subi une forte perte de sol, favorisant ainsi l'altération de la roche mère (calcaire) riche en CaCO₃. Ce taux devient presque nul dans les zones cultivées (zones de dépôts de sédiments), du fait que le CaCO₃ est soluble et peut être transporté avec l'eau vers des endroits plus éloignés des zones de culture.

3.3 Effets de changement d'occupation du sol sur l'hydrodynamique du sol

Les caractéristiques physiques desquelles dépend le comportement hydrodynamique du sol (porosité, densité apparente, humidité initiale, état de surface) apparaissent toujours les plus fortement et rapidement affectées par la défriche forestière suivie de la mise en culture. On observe d'une manière générale, une forte

diminution d'humidité initiale qui est passée de 18.85% du sol sous les forêts à chêne vert à 13.73% du sol de la parcelle défrichée mise en culture, cette valeur est de 19,17% pour les sols sous matorral très dégradé de buis où le substrat est limono-argileux à sable. Par ailleurs, la densité apparente qui contrôle largement l'infiltrabilité et le ruissellement a enregistré une faible valeur sous forêt (0.91 g/cm³), par contre, sur la parcelle défrichée mise en culture a enregistré une valeur relativement très élevée (1.11 g/cm³) (tab n°4).

Ces modifications sont liées à la décomposition des racines préexistantes et à la minéralisation de la teneur en MO suite à la disparition du couvert forestier au profit des terres agricoles (Roose et al., 2002). Ce constat concorde parfaitement avec les résultats obtenus par certains auteurs (Al Karkouri, et al., 2000; Bensalah, et al., 2012).

Tableau 4

Comparaison de densité apparente, porosité du sol sous la forêt et les parcelles dégradées dans la dépression d'Ain Nokra

	Humidité initial%	Indice de rugosité %	Densité apparente (g/cm³)	Pluie d'imbibition (mm)
Forêt à chêne vert	18,85	7,77	0,9	3,11
Matorral à buis	19,17	8,88	1,05	2,11
Céréaliculture	13,73	8,32	1,11	0,61

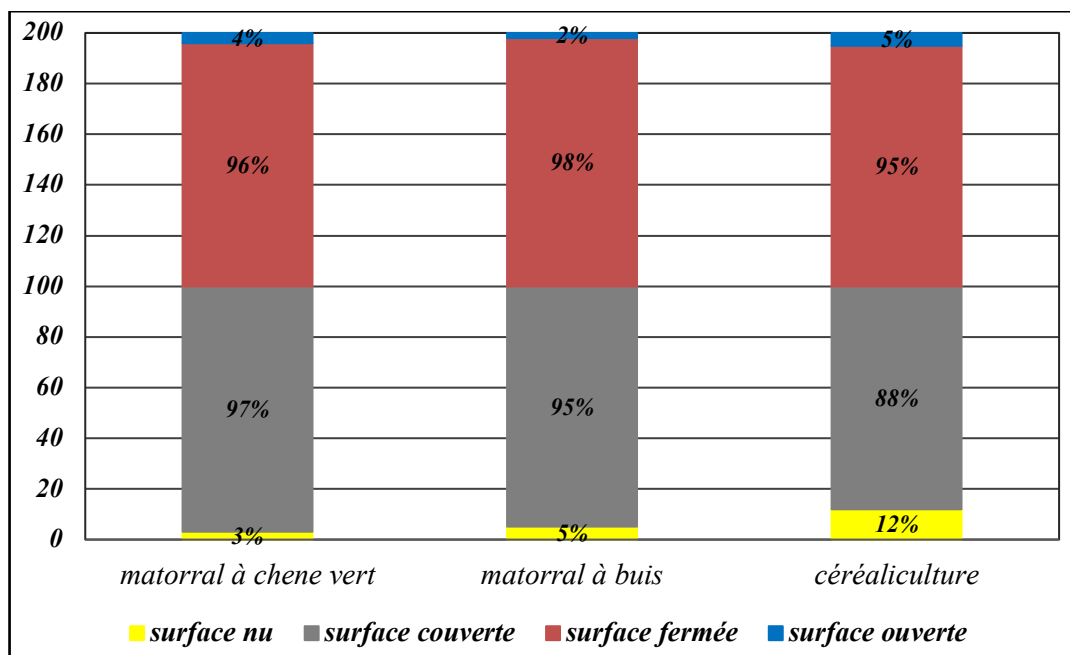
Source: El Hairchi (2021)

Les sols mis en culture présentent des états de surfaces très différents selon leur nature texturale et les modifications de leurs états de surface. Globalement, les sols ont des états de surface peu couverts, notamment en litière. Leurs surfaces sont fermées par une pellicule, ce qui indique la présence d'une semelle de labour réduisant leurs capacités d'infiltration.

La pluie d'imbibition est un paramètre qui indique la rapidité de déclenchement du ruissellement et son écoulement à la surface. A Ain Nokra, les simulations de pluies effectuées sur le terrain montrent que la pluie d'imbibition varie entre 0.61 et 3.11 mm/h⁻¹, avec un déclenchement rapide du ruissellement dans l'ensemble des parcelles étudiées (tableau 4). Ces faibles valeurs restent proportionnelles à l'humidité initiale du sol qui présente des valeurs plus élevées allant de 13.73 à 19.17%. Cela est confirmé par (Morsli, 2012) en Algérie qui indique des valeurs de déclenchement du ruissellement très faibles dans les sols humides (1.6 à 2.6 mm/h⁻¹). Les valeurs les plus élevées de la pluie d'imbibition sont enregistrées dans les forêts (2.11 mm/h⁻¹), et le matorral à buis (3.11 mm/h⁻¹), par contre les valeurs les plus basses concernent surtout les terres de céréaliculture (0.61 mm/h⁻¹). Cela peut être expliqué par des différents facteurs, à savoir ; la densité apparente qui présente une valeur très élevée dans les terres de céréaliculture (1.11 g/cm³), une valeur qui signifie un grand tassement du sol, en plus les surfaces couvertes par des cailloux ont enregistrés 88% (fig.3), et la dominance des surfaces fermées (95%) et le tassement du sol par le piétement des troupeaux.

Figure 2

Caractéristiques d'état de surface des parcelles d'expérimentation à Ain Nokra



Source: El Hairchi (2021)

3.4. Infiltration et coefficient de ruissellement

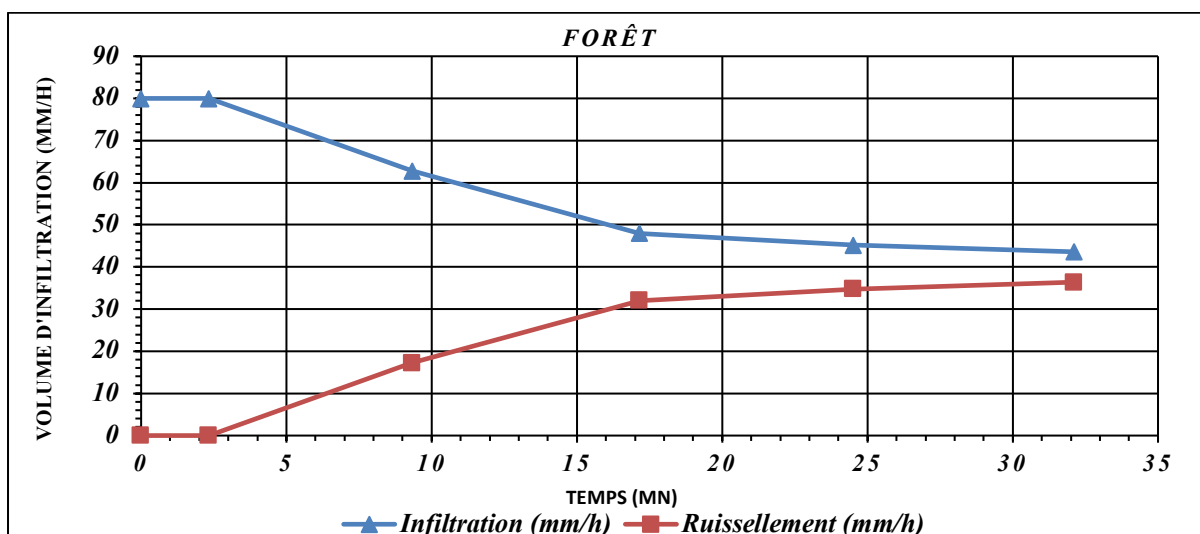
Le coefficient de ruissellement est le rapport entre la hauteur d'eau qui a ruisselé sur une surface donnée et la hauteur d'eau précipitée (pluie simulée) (Al Karkouri, 2007). Les différents tests des simulations de pluie ont permis de constater que l'infiltration finale se caractérise par une fluctuation apparente, entre (34 mm/h⁻¹ et 43.6 mm/h⁻¹) ; les valeurs très élevées sont enregistrées sous forêt (43.6 mm/h⁻¹) et matorral (37.60 mm/h⁻¹) par contre aux terrains de céréaliculture qui ont enregistrés de faibles valeurs (Fig.3-4-5). Cela reste largement expliqué par leur état de surface qui présente des paramètres favorables à l'infiltration, lié en premier lieu aux états de surfaces des sols couvertes par litières qui ont atteint aux parcelles des forêts 97%. Grâce à la présence de la litière, de la MO et le système racinaire, qui favorisent l'infiltration. Ainsi la couverture du sol ralentit l'écoulement de l'eau à la surface, en lui donnant plus de temps pour s'infiltrer (Aserar et al., 2019). Par contre, les terres de céréaliculture donnent des valeurs plus basses de l'infiltration finale qui descendent jusqu'à 34 mm/h⁻¹, avec une diminution significative après le déclenchement du ruissellement jusqu'à la fin de simulation. L'écoulement est donc plus important et atteint, en fin de simulation, une lame d'eau ruisselée dépassant 46 mm/h-1.

Cela reste proportionnel aux facteurs marquant ce type de terrains dans la saison d'été favorisant la faible perméabilité du sol, à savoir ; la prédominance des états de surfaces fermées qui dépassent 95% par des cailloux inclus dans le sol, ainsi que et la densité apparente plus élevée (1.11 g/cm³). Cette valeur signifie un grand tassement du sol et un durcissement superficiel qui s'accroissent avec le temps, ce qui limite au

maximum la capacité d'infiltration et l'augmentation du ruissellement. Ce résultat est similaire aux constats mentionnés par certains auteurs dans d'autres régions du Maghreb. En Algérie le ruissellement maximum sur sol nu et tassé peut atteindre des valeurs relativement élevées : jusqu'à 56% à Tlemcen et 80% à Médéa (Morsli et al., 2012).

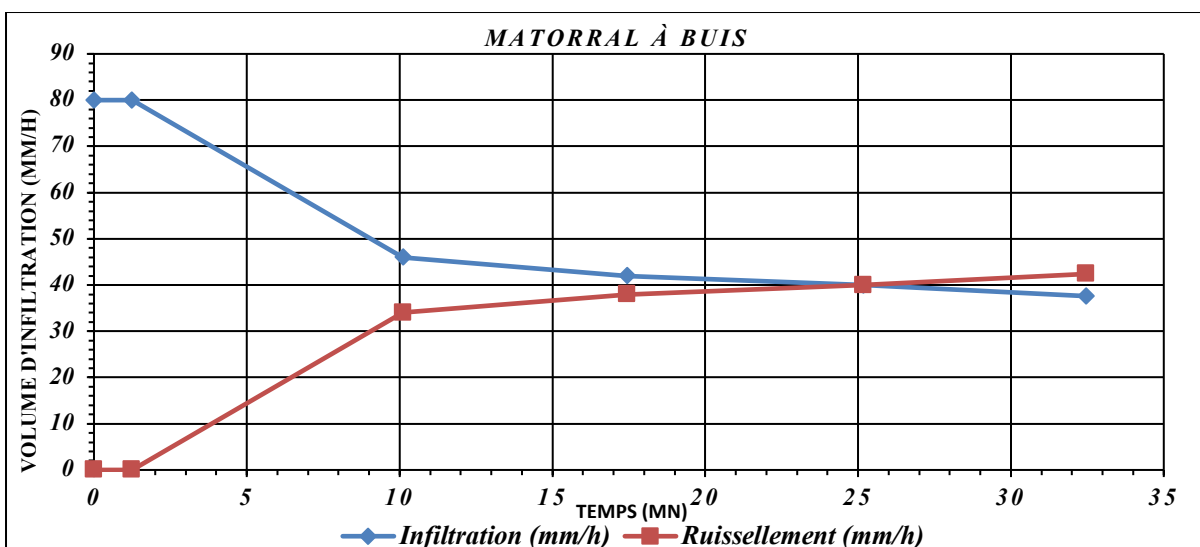
Notons que la simulation manuelle par un simple irrigateur ne prend pas en compte la couverture de la canopée des arbres, qui dissipe l'énergie cinétique des gouttes de pluie (Al Karkouri et al., 2007).

Figure 3
Capacité d'infiltration du sol sous forêt de Chêne vert dans la dépression d'Ain Nokra



Source: El Hairchi (2021)

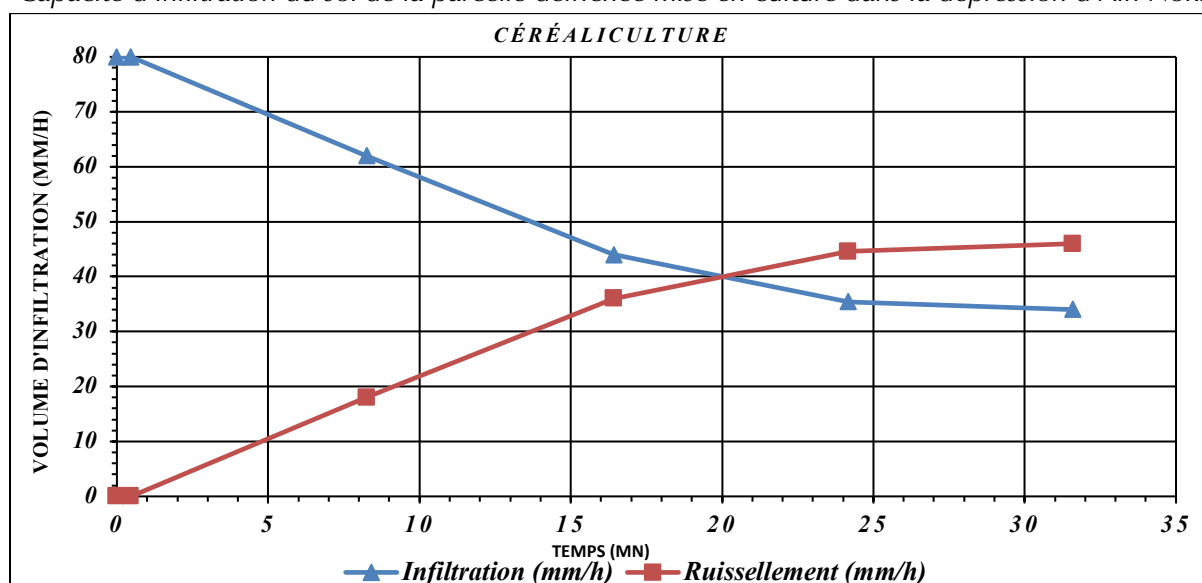
Figure 4
Capacité d'infiltration du sol sous matorral très dégradé à base de buis dans la dépression d'Ain Nokra



Source: El Hairchi (2021)

Figure 6

Capacité d'infiltration du sol de la parcelle défrichée mise en culture dans la dépression d'Ain Nokra



Source: El Hairchi (2021)

3.5. Le transport solide

Les données acquises de la dépression d'Ain Nokra confirment des effets néfastes de changement de l'occupation du sol (forêt, parcours et champs de culture). Néanmoins, on assiste à une grande variabilité selon le mode d'occupations des sols allant du 76 au 85 g/m²/h⁻¹. Le taux d'érosion atteint 76 g/m²/ h⁻¹ pour le sol sous forêt à chênaie verte, 82 g/m²/ h⁻¹ pour le sol du matorral très dégradé à base de buis, et atteignant 85g/m²/ h⁻¹ dans les zones cultivées, ce qui prouve la destruction totale de la structure du sol (El Abbassi, 1999). Les pertes en sols restent, cependant, très élevées par rapport à d'autre type d'occupation du sol. Cela peut s'expliquer essentiellement par la dégradation de la rugosité suite à l'arrosage. Selon (Aserar et al., 2019) malgré que le travail du sol accroît la porosité, et améliore temporairement l'infiltration et la capacité de stockage, il augmente de même, la détachabilité du sol puisque le site travaillé enregistre la concentration de sédiments la plus élevée. Dans ce sens, plusieurs chercheurs dans d'autres régions du Maghreb (Aserar et al., 2019; Tribak, 2000; Mouffadal, 2001; Moussadek, 2011; Morsli & Habi, 2015) ont pu montrer que les terrains labourés présentent l'état très dégradé des structures des sols facilement arrachés et transportés.

Ces valeurs sont compatibles avec les résultats des parcelles de même état de surface dans d'autres région. Dans le Rif et le Prérif Oriental au Maroc, (El Mazi et al., 2021; Abahrour et al., 2015) indiquent que les terrains cultivés ont enregistré des valeurs plus élevées, par contre les parcelles sous forêt ont marqué par des valeurs plus basses. Les parcelles sous forêt dans la zone d'étude présentent des surfaces couvertes (97%), valeur qui signifie une bonne protection de surface par des adventices et des végétaux morts ou vifs. L'importance des surfaces couvertes dans l'amélioration de la structure et de la fertilité du sol, et l'augmentation de l'infiltration et la diminution des pertes en sols a été observée par plusieurs chercheurs

Tribak, 2000; Mouffadal, 2001; Moussadek, 2011; Morsli & Habi, 2015; Roose et al., 2012).

Tableau 5

Comparaison de coefficient de ruissellement, la concentration des sédiments et l'érosion du sol sous la forêt et les parcelles dégradées à Ain Nokra

Parcelle	Coefficient de ruissellement	Concentration des sédiments g/l	Érosion g/m ² /h-1
Forêt à chêne vert	36.40	4,21	76
Matorral à buis	42.40	4,25	82
Céréaliculture	46	5,65	85

Source: El Hairchi (2021)

Le taux d'érosion enregistré dans ces parcelles expérimentales d'Ain Nokra paraît très faible par rapport aux observations faites dans d'autres régions au Maroc notamment dans le Rif où le transport solide atteint des valeurs plus élevées (plus 200 g/m²/h-1) (El Garouani et al., 2009; Al Karkouri et al, 2002; El-Ommal & Tribak, 2023).

La réduction de l'érosion du sol sous la forêt est le résultat des opérations de mises en défens. Cette situation a réduit à la fois le tassement du sol sous forêt par le piétement des animaux, et favorise l'installation d'un sous-bois dense, qui représente une barrière vis-à-vis de l'agressivité de pluie, et réduit les pertes en terres (Laouina et al., 2010).

4. Conclusion

Les résultats expérimentaux sur la dégradation des sols dans la dépression d'Ain Nokra montrent le rôle non négligeable des écosystèmes forestiers bien conservés dans la protection du sol contre l'érosion hydrique. Elles montrent également que la disparition de ces écosystèmes au profit des sols nus et de la culture provoque une destruction irréversible du sol. A Ain Nokra, l'érosion hydrique augmente de plus en plus à cause du fait de défrichement des forêts, et prive les cultures de l'horizon le plus fertile, ce qui a un impact négatif sur les rendements des cultures.

Il est à noter que plusieurs autres facteurs interviennent d'une manière significative dans la perte du sol au sein d'Ain Nokra, la présente étude se restreint à l'effet de la régression du couvert végétale.

Informação Suplementar

Autores

Khalid EL HAIRCHI – GBG departement, FPK, Sultan Moulay slimane university , Bni Mellal, Morocco
k.elhairchi@usms.ma
ORCID: 0000-0002-0866-1263

Abdelhak LIMAME

Geographique departement, Dhar el Mahrez faculty, Sidi Mohamed Ben abdellah University, Fes, Morocco
Limameabdelhak@gmail.com

Youssef BENBRAHIM

Geographique departement, faculty of Art and humain science saiss, Sidi Mohamed Ben abdellah University, Fes, Morocco.
youssef.benbrahim@usmba.ac.ma

Mohcine EL OMMAL

Geographique departement, faculty of Art and humain science saiss, Sidi Mohamed Ben abdellah University, Fes, Morocco
m.elommal@gmail.com

Nota

Este trabalho é o fruto de um trabalho académico de doutoramento apoiado na faculdade das letras e das ciências humanas, saiss, fes, em: 09/12/2021

Data de submissão: 2023-02-14

Data de aceitação: 2023-12-04

Data de publicação: 2023-12-30

Referências

- Abahrour, M., Tribak, A. & El Garouani, A. (2015). Dynamique du ruissellement et de l'érosion sur les terrains labourés du Prerif Oriental: cas du bassin de l'Oued Tleta. *Actes du Deuxième Colloque International: Eau et Climat: Regards croisés Nord/Sud* (pp. 99-106). Publication FLSH.
- Al Karkouri, J., Laouina, A., Aderghal, M., Watfeh, A. (2007). Pratiques et techniques de gestion conservatoire des sols et des eaux dans le bassin-versant de Beni Boufrah (Rif central. Maroc), dans GCES au Maroc. *Public. Fac. Let. Sc. Hum. Rabat*, 49-70.
- Al Karkouri, J., Watfeh, A., Aderghal, M. (2000). Action anthropique, dégradation des terres et tentatives de conservation dans le Rif central (cas de la vallée de Béni Boufrah). *Rev. Géogr. Maroc*, 18(1/2), 5-30.
- Al Karkouri, J., Watfeh, A., Aderghal, M. (2002). Techniques de conservation de l'eau et des sols dans une zone semi-aride méditerranéenne du Rif central, vallée de Béni Boufrah). *Bulletin Réseau Érosion*, 21, 56-80.
- Aserar, N., Moussadak, R. & Douira, A. (2019). Étude quantitative de l'érosion hydrique des sols dans le bassin versant de Ben ahmed (Maroc Central). *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 7(2), 385-389.
- Bensalah, N., Sabir, M. Roose, E. & Laouina, A. (2012). Indicateurs des risques de ruissellement et d'érosion en vue d'une gestion durable des eaux et sols: (Bassin versant de Bouregreg, Maroc). In B. Christophe & R. Pérez (Dir.), *Agro-ressources et écosystèmes : Enjeux sociétaux et pratiques managériales* (pp. 205-221). Presses universitaires du Septentrion.
- Celik, I. (2005). Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil & Tillage Research*, 83, 270-277.
- Demolon, A. (1960). Principes d'agronomie. Dunod.
- El Abbassi, H. (1999). *Les campagnes du Rif oriental marocain. Géomorphologie, érosion du sol et occupation humaine* [Thèse de doctorat]. Université El Jadida.
- El Garouani, A., Chen, L., Lewis, L., Tribak, A., & Abahrour, M. (2009). Evaluation du bilan d'érosion et de dépôt des sols au pré-Rif (Maroc) en utilisant le modèle RUSLE, la télédétection et l'analyse spatiale. *Revue Internationale de Géomatique*, 19(3), 303-319.
- El Hairchi, K., Benbrahim, Y., Ouiaboub, L. & Limame, A. (2022). Evaluation de l'effet des facteurs anthropiques sur la dégradation des forêts du Moyen atlas central (cas de la forêt Ain Nokra). *Espace Géographique et Société Marocaine*, 1(59), 149 - 166
<https://revues.imist.ma/index.php/EGSM/article/view/31805>
- El Hairchi, K. (2021). La dynamique des milieux forestiers dans le haut Guigou et gestion intégrée des ressources naturelles. Cas de la forêt Ain Nokra (Moyen Atlas central), Thèse de doctorat. flsh saiss, USMBA Fès, p 260.
- El Mazi, M. Hmamouchi, M., & Houari, A. (2021). Impact de l'évolution de l'utilisation des terres sur la dégradation des ressources en sols dans le Rif Central méridional, Maroc. *Revue Marocaine Des Sciences Agronomiques Et Vétérinaires*, 9(4).
https://www.agromaroc.com/index.php/Actes_IAVH2/article/view/1041
- El-Ommal, M & Tribak, A. (2023). Hydrodynamic and Erosive Behavior of Vertisols in the Wadi Sra Catchment (Central Rif, Morocco) – Analysis of the Rainfall Simulation Results. *Journal of Ecological Engineering*, 24(5), 66-77.
<https://doi.org/10.12911/22998993/161202>
- Knidiri, M. & Tanouti, B. (1998). *Le développement durable dans les pays du sud méditerranéen : enjeux et obstacles. Colloques interculturels méditerranéens*. COMEN.

- Laouina, A., Aderghal, M., Al Karkouri, J., Chaker, M., Machmachi, I., Machouri, N., Sfa, M. (2010). The efforts for cork oak forest management and their effects on soil conservation, the Sehoul plateau, Rabat region, Morocco. *Forest System*, 19(2), 263-277
- Morsli, B., Habi, M., Mazour, M., Hamoudi, A. & Halitim, A. (2012). Erosion et ruissellement en montagnes méditerranéennes d'Algérie du Nord: analyse des facteurs conditionnels sous pluies naturelles et artificielles. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 1, 33-40.
- Morsli, B. & Habi, M. (2015). Effet du comportement hydrodynamique des sols argileux sur les risques de ruissellement et d'érosion du sol: cas des sols des montagnes méditerranéennes de Beni-Chougrane Algérie. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 355-376.
- Mouffadal, K. (2001). Les premiers résultats des parcelles de mesures des pertes en terre dans le bassin versant d'Oued Nakhla dans le rif occidental. *Bulletin Réseau Erosion*, 21, 244 -254.
- Moussadek, R., Mrabet, R., Zante, P., Lamachere, J-M., Pepin, Y., Le Bissonnais, Y.,Ye, L.,Verdoodt, A. & Van Ranst, E. (2011). Effets du travail du sol et de la gestion des résidus sur les propriétés du sol et sur l'érosion hydrique d'un Vertisol Méditerranéen. *Canadian Journal of Soil Science*, 91(4), 627-636.
- Pomel, S. & Salomon, J. (1998). *La déforestation dans le monde tropical*. Presse universitaire de bordeaux.
- Roose, E. J., Fauck, R., Lelong, F. & Pedro, G. (1981). Sur l'importance des transferts en phase solide dans la dynamique actuelle de sols ferralitiques et ferrugineux d'Afrique occidentale. *C.R. Acad. Sc Paris*, 292(2), 1323-1328.
- Roose, E., Sabir, M., De Noni, G. (2002). Techniques traditionnelles de GCES en milieu méditerranéen. *Bulletin Réseau Érosion*, 21, 56-81.
- Roose, E. Sabir, M., Arabi, M., Morsli, B. & Mazour, M. (2012). Soixante années de recherches en coopération sur l'érosion hydrique et la lutte antiérosive au Maghreb. *Physio-Géo*, 6(1), 43-69.
- Tribak, A. (2000). L'érosion hydrique en moyenne montagne du Prérif oriental (Maroc). Etude des agents et des processus d'érosion dans une zone de marnes tertiaires [Thèse Doctorat]. Université Chouaib Doukkali – El jadida.
- Yjjou, M., Bouabid, R., El Hmaidi, A., Essahlaoui, A. & El Abassi, M. (2014). Modélisation de l'érosion hydrique via les SIG et l'équation universelle des pertes en sol au niveau du bassin versant de l'Oum Er-Rbia. *The International Journal Of Engineering And Science*, 3(8), 83-91.