

P24 Métodos de análise e desenvolvimento do território



ESADR
2013

Atas *Proceedings*

ISBN 978-989-8550-19-4

P24 · Métodos de análise e desenvolvimento do território

Coordenadores

M.^a Conceição Rego

(UE / CEFAGE) mcpr@uevora.pt

Tomaz Dentinho

(UAC) tomazdentinho@uac.pt

Com este painel pretende-se apresentar um conjunto de trabalhos que, tendo como objetivo discutir questões relacionadas com o desenvolvimento do território, privilegiam a utilização de metodologias de análise estatísticas, econométricas ou de modelação operacional, aplicadas ao território.

CRESCIMENTO DA ECONOMIA URBANA EM UMA REGIÃO PERIFÉRICA DA AMAZÔNIA: TOCANTINS

NILTON MARQUES DE OLIVEIRA

Doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Professor do Curso de Economia da UFT/ Palmas-TO. Rua da Faculdade, 2550 - Jardim Santa Maria. Toledo-Paraná. CEP: 85903-000 - e-mail: niltonmarques@uft.edu.br

JANDIR FERRERA DE LIMA

Ph.D. Desenvolvimento Regional (UQAC/Canadá). Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Rua da Faculdade, 2550. Jardim Santa Maria. Toledo-Paraná. CEP: 85903-000- e-mail: jandir.lima@unioeste.br; jandirbr@yahoo.ca.

UDO STRASSBURG

Doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Professor do Curso de Ciências Contábeis da UNIOESTE/ Cascavel – PR. Rua da Faculdade, 2550. Jardim Santa Maria. Toledo-Paraná. CEP: 85903-000 - e-mail: udo.strassburg@unioeste.br

Resumo: Este estudo analisa o crescimento da economia urbana do Estado do Tocantins. A metodologia de análise utilizou modelo de regressão linear baseado na teoria da base econômica. O período de análise foi 2010 e 2011. Os dados utilizados foram população e emprego. O Estado teve um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de 14,2% em 2010, uma taxa de crescimento populacional de 22,5% e o emprego formal cresceu 128% no período 2000 a 2010. Os parâmetros estimados, como um todo, foram estatisticamente significativo a 1%. O multiplicador do emprego básico para Estado foi de 13,58, ou seja, cada emprego do setor básico tendeu a gerar cerca de 12 empregos no setor local

Palavras-Chave: Economia Urbana, Economia Brasileira, Base Econômica.

GROWTH OF URBAN ECONOMY IN A REGION OF PERIPHERAL AMAZON: TOCANTINS

Abstract: This study analyzes the urban economy growth in the state of Tocantins, Brazil. The methodology for analysis was the linear regression model based on the economic basis theory. The analysis was carried out in 2010 and 2011. The used data were population and employment. In the state of Tocantins, the growth of Gross Domestic Product (GDP) was 14.2% in 2010; population increased 22.5%, and employment increased 128% in the period of 2000-2010. The estimated parameters were 1% statistically significant. The basic employment multiplier for the state was 13.58, i.e., each basic sector employment has tended to create approximately 12 jobs in the local sector.

Keywords: Urban Economy; Brazilian Economy, Economic Basis; Amazon Region.



INTRODUÇÃO

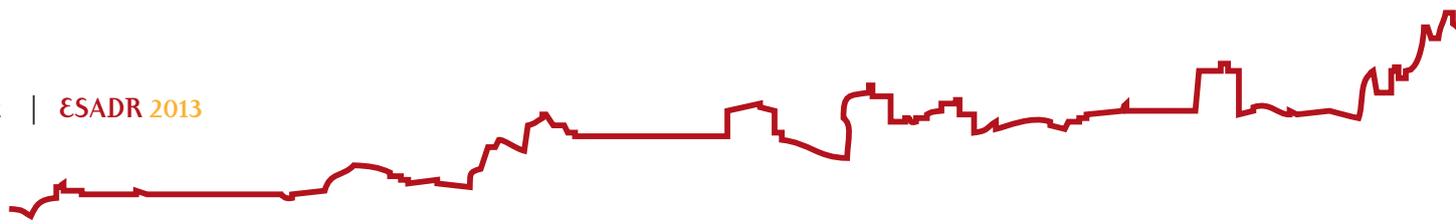
Este artigo tem por objetivo analisar o crescimento urbano no Estado do Tocantins à luz do modelo Czamanski (1964), no período 2010/2011. O questionamento deste trabalho partiu da indagação se o modelo de crescimento urbano desenvolvido e testado empiricamente nos Estados Unidos na década de 1950/1960, por Czamanski se aplica a um Estado periférico da Região Amazônica, no caso o Estado do Tocantins.

No modelo original, Czamanski desenvolveu uma ferramenta que permitia fazer projeções do crescimento dos setores das atividades econômicas e da população em cidades pequenas e médias. Com isso, queria auxiliar a autoridade local a planejar melhor o crescimento das cidades e a oferta dos serviços básicos essenciais ao funcionamento de um centro urbano.

A hipótese central dessa análise é que um aumento na atividade econômica estimular o crescimento urbano. A limitação do modelo é que ele utiliza apenas a variável emprego e população como determinante do crescimento urbano, não levando em consideração outros fatores determinantes, como tecnologia, disponibilização de matéria-prima e capacidade institucional, ou seja, é um modelo estático.

Diversos modelos têm sido utilizados para analisar o crescimento das regiões, entre os quais, a teoria de base econômica regional (North, 1955, 1977; Tiebout, 1956; Piffer *et al.*, 2002, 2009), na qual parte da tese de que o crescimento regional (local) é atribuído às atividades básicas. Na década de 1960, as atividades básicas eram também chamadas de atividades de exportação, mas na atualidade se usa o termo atividade motora, ou seja, capaz de induzir outras atividades econômicas complementares ou paralelas (Piffer, 2012). A produção e o emprego de uma localidade dependem das atividades básicas, sejam elas intrarregionais, nacionais ou estrangeiras, as quais induzem o encadeamento para outros setores na economia, chamados de atividades não-básicas (local). Assim sendo, essa teoria parte do princípio de que as atividades básicas contribuem para o crescimento regional, e a expansão do setor básico proporciona o crescimento do setor local (não-básico).

Assim, o modelo de base econômica parte da divisão das atividades em duas categorias: atividades básicas (exportação) e não-básicas (local). Este modelo difere do modelo de Czamanski (1964), que atribui três categorias: i) atividades básicas, ii)



atividades complementares e iii) atividade local, desagregando a variável principal, no caso o emprego total da região, nesses três componentes.

Destarte, é relevante o estudo do crescimento das atividades econômicas e da urbanização do Estado do Tocantins a partir da divisão político-administrativa do antigo norte goiano em 5 de outubro de 1988. O Tocantins se encontra ainda com uma economia espacial em formação. No entanto, há perspectivas de crescimento econômico como demonstrou o IBGE (2012), tendo seu Produto Interno Bruto (PIB) crescido 14,2% em 2010, o melhor desempenho entre as 27 unidades da Federação.

Isso posto, este artigo apresenta a seguir a seção 2, que trata do crescimento e da urbanização do Tocantins. A seção 3 descreve o referencial teórico e metodológico que norteia este trabalho, enquanto a seção 4 apresenta os principais resultados e discussão. As considerações finais resumizam o trabalho.

CRESCIMENTO E URBANIZAÇÃO DO ESTADO DO TOCANTINS

O ponto inicial desta seção parte da construção da Rodovia Belém-Brasília na década de 1960. Essa rodovia fez parte do chamado “Plano de Metas”¹, que dentre seus objetivos estavam o estímulo ao crescimento econômico do interior do Brasil, construir a Capital Federal, investir em infraestrutura e modernizar a indústria automotiva, dentre outros.

O papel da Rodovia Belém-Brasília (BR153) foi determinante na urbanização do Estado de Goiás e, na sequência do Estado do Tocantins, criado em 1988. Ao longo dessa BR, cidades como Gurupi, Paraíso do Tocantins, Guaraí, Colinas e Araguaína cresceram concomitantemente à sua construção, formando polos de crescimento regional, passando a atrair populações de diversas regiões do país.

A BR-153 se caracteriza, ao mesmo tempo, como uma via de transporte para escoamento da produção local e regional, exercendo, pois, um papel fundamental para a economia da Região Norte, fixando em suas margens uma população residente em função da dinâmica agropecuária, industrial e comercial (AQUINO, 1996, BRITO, 2009; BATISTA FILHO, 2009; FEITOSA, 2011).

¹ O Plano de Metas (1955) foi dividido em 30 metas, agrupado em cinco setores – dos investimentos 43,4%, energia 29,6%, transportes 3,2%, alimentos 20,4%, indústria de base e educação 4,3%, além da construção de Brasília. Ver Abreu (1994).



Poucas transformações socioeconômicas ocorreram na década de 1990, pois o Estado ainda estava consolidando os investimentos em infraestrutura básica, tanto na recém-inaugurada capital, Palmas, como também em outras cidades. Deve-se mencionar que foi indispensável e imprescindível a participação do Estado nesse processo verificado nos períodos precedentes, fazendo-se ainda necessária sua atuação.

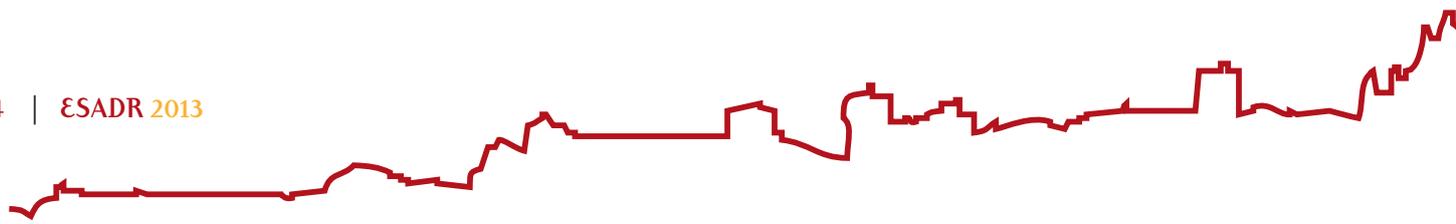
O crescimento econômico e a urbanização do Tocantins de fato só vieram a acontecer mais recentemente. A população do Estado teve um crescimento médio de 22,5%, no período de 2000 a 2010, e no Produto Interno Bruto foi o Estado que mais cresceu no acumulado entre 2002 e 2010, 74,2% em termos absolutos (IBGE, 2012). Quanto à criação de emprego formal, em 2000, o Estado contava com 106.040, em 2011, esse número passou para 242.769, um crescimento de mais 128% (MTE, 2012).

Os setores produtivos tem passado por um processo de expansão que poderá fazer com que assumam uma posição mais relevante no cenário nacional nos próximos anos. De modo geral, tanto o Tocantins como a cidade de Palmas têm experimentado forte crescimento econômico desde a sua criação, apresentando uma série de oportunidades nos setores primários, secundário e terciário. Uma dessas oportunidades foi a construção da Ferrovia Norte-Sul e a construção da Usina Luís Eduardo Magalhães (902,5 MW). Há possibilidade também de investimentos na Hidrovia Tocantins, que permitirá o escoamento de 56 milhões de toneladas de grãos e de insumos, interligando as regiões Norte e Centro-Oeste.

Para Rodrigues & Diniz (2009), o Estado do Tocantins tem uma economia incipiente e as instituições ainda em processo de consolidação. As cadeias produtivas ainda apresentam pouca competitividade, uma renda per capita baixa, pouca qualificação de capital humano e uma forte concentração de riqueza. Acresce-se a isso uma alta dependência da economia com relação ao setor público. Em outras palavras, o grande empregador no Estado ainda é o setor público, tanto na esfera federal, estadual quanto municipal.

ALGUNS MODELOS DE CRESCIMENTO URBANO

Para verificar e analisar o crescimento urbano que vem ocorrendo no Estado do Tocantins foi utilizado o instrumento proposto por Czamanski (1964) de análise regional. Existem na literatura diversos modelos de crescimento urbano, entre os quais,



citam-se: i) o modelo de base econômica; ii) matriz insumo-produto regional e inter-regional; e iii) modelo gravitacional de renda.

Não é intenção deste estudo discutir esses modelos de crescimento urbano². É suficiente destacar certas características comuns a todos eles. Todos estimam ou tentam prever o crescimento econômico regional, que poderia estar associado a oportunidades de emprego futuro ou, mais essencialmente, a atividades econômicas futuras.

Diversos autores têm discutido que o crescimento econômico não se dá de forma igualitária por toda região, o desenvolvimento é desigual e é um processo histórico, assim, devido às diferenças internas, existem cidades com elevadas taxas de crescimento e desenvolvimento socioeconômico, enquanto há outras com baixas taxas ou com taxas negativas de crescimento (CZAMANSKI, 1964; FERRERA DE LIMA, 2003, 2009; PERROUX 1964, 1967, 1977; FURTADO, 2009)

A proposta do Modelo de Czamanski

O modelo proposto por Czamanski (1964) desagrega o emprego total da região em três categorias: emprego básico, emprego complementar ao emprego básico e emprego local. No modelo, a população da região é expressa como uma função linear do emprego total da região. O emprego complementar é expresso como uma função linear do emprego básico, e o emprego local é expresso como uma função linear da população.

O emprego local é subdividido em duas partes e reconhece-se que uma dessas partes depende essencialmente do setor exportador, atividades locais fornecedoras de insumos para o setor básico, enquanto a outra parte depende da satisfação das necessidades da população residente na região.

Com base nessas definições, o modelo pode ser assim construído³:

$$P = a_1 + b_1 E \quad (1)$$

$$E_C = a_2 + b_2 E_B \quad (2)$$

$$E_L = a_3 + b_3 P \quad (3)$$

$$E = E_B + E_C + E_L \quad (4)$$

² Isso pode ser encontrado em Isard (1956), Haddad (1989), Weber (1929), Azzoni (1982) e Piffer (2009).

³ As expressões aqui apresentadas são derivadas do trabalho original de Czamanski (1964) e de Costa *et al.* (2002).



Em que (P) significa população total de uma cidade; (E), o emprego total; e (E_B , E_C e E_L) significam emprego básico, complementar e local, respectivamente. O coeficiente b_1 capta o efeito da variação de uma unidade de emprego total na região sobre a população residente nesta região. O coeficiente b_2 dá propensão marginal à criação do emprego complementar relativamente ao emprego básico. O coeficiente b_3 capta o efeito de uma variação unitária da população residente na região sobre o emprego local para satisfazer a procura dos residentes na região.

Diferentemente do modelo da base econômica exposto por Piffer (2012), Czamanski formula dois multiplicadores: um é o multiplicador da população (K^*) e o outro, o multiplicador do emprego básico (K). Definindo como multiplicador da população a variação da população residente sobre a variação do emprego exportador, tem-se:

$$K^* = b_1 \left(\frac{1+b_2}{1-b_1b_3} \right) \quad (5)$$

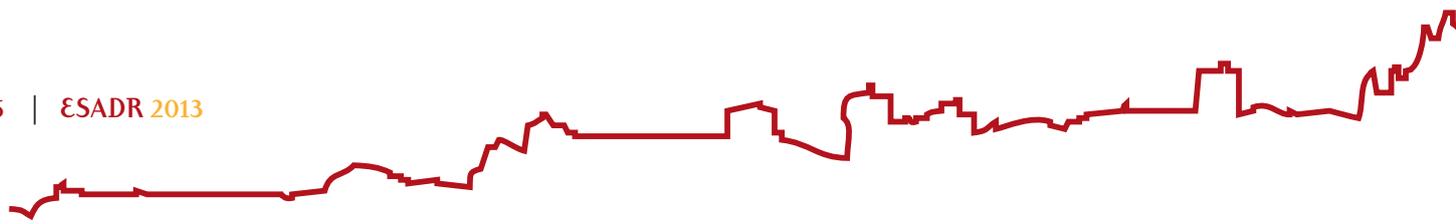
A expressão (5) apresenta o impacto de um aumento do emprego básico da região sobre a população residente nesta região e depende dos parâmetros b_1 , b_2 e b_3 . Quanto maior a capacidade de a região fornecer insumos ao setor básico (maior b_2), maior será o multiplicador. Quanto maior a capacidade da região em satisfazer a procura final da população residente (maior b_3), maior será o multiplicador.

Na expressão (6), o multiplicador do emprego básico (K) é definido como a variação do emprego total sobre a variação do emprego básico.

$$K = \left(\frac{1+b_2}{1-b_3b_1} \right) \quad (6)$$

O multiplicador do emprego básico será tanto maior quanto maior for a capacidade da região em fornecer os insumos do setor básico e quanto maior for a capacidade do setor local em satisfazer a procura da população residente

A população é simplesmente um índice de tamanho da cidade e dos diversos serviços e facilidades disponíveis. Czamanski (1964) parte do pressuposto básico de que



quanto maior ou mais população tiver uma cidade, mais serviços urbanos ela tende a oferecer, diferentemente das cidades com menor porte.

Modelo Analítico

Nesta seção será feita brevemente uma introdução ao método matemático estatístico da regressão linear com o intuito de avaliar a relação entre as duas variáveis correspondentes.

Dada uma coleção de dados amostrais emparelhados, o modelo de regressão linear, apresentado por Kazmier (1982) e Charnet *et al.* (1999), descreve a relação entre duas variáveis, podendo ser sumarizado pela expressão (7):

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

como β_0 , β_1 e x_i constantes; $E[\varepsilon_i] = 0$; $Var[\varepsilon_i] = \sigma^2$; $Cov[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0$, para $i \neq j$ e $i, j = 1, \dots, n$. Quanto a condição do modelo de probabilidade do erro é a normalidade, o modelo de regressão linear simples amostral correspondente adota a expressão (7) sujeita às seguintes restrições: com β_0 , β_1 e x_i constantes; $\varepsilon_i \sim N(0; \sigma^2)$; $Cov[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0$ para $i \neq j$; e $i, j = 1, \dots, n$. Convém enfatizar que com a utilização de dados amostrais não é possível determinar os valores exatos dos parâmetros populacionais β_0 , β_1 . Contudo, de posse desses dados, podem-se obter inferências utilizando os estimadores de quadrados mínimos b_0 e b_1 demonstrados nas expressões (8) e (9), em que:

$$b_0 = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum x.y)}{n(\sum x^2) - \sum (x)^2} \quad (8)$$

$$b_1 = \frac{n.\sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - \sum (x)^2} \quad (9)$$

os quais representam o intercepto em y e o coeficiente angular, respectivamente, da reta de regressão representada pela expressão (10):

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i \quad (10)$$



Gujarati (2006) define variação marginal como a quantidade em que uma variável muda quando a outra sofre uma variação de exatamente uma unidade. Uma análise de correlação e regressão linear de dados bivariados deve incluir uma investigação acerca dos pontos extremos e pontos de influência, que são pontos capazes de afetar fortemente o gráfico da reta de regressão.

Considerando o modelo de regressão linear, é válida a seguinte relação demonstrada pela expressão (11):

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (11)$$

A expressão (11) indica que a variação total de y em torno da sua média \bar{y} pode ser tomada como a soma da variação de y em torno da reta da regressão com a variação das esperanças específicas de y , dado x , em torno de sua média \bar{y} . A expressão (11) provê o fundamento para o conceito de coeficiente de determinação $r^2, 0 \leq r^2 \leq 1$, que é o valor da variação de y explicado pela reta de regressão, encontrado por intermédio da expressão (12):

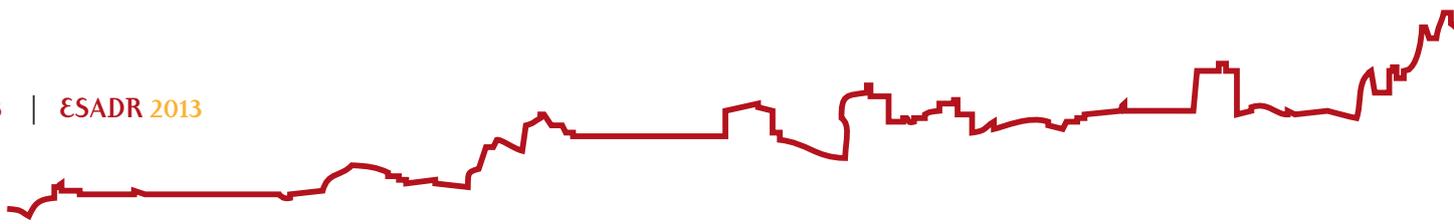
$$r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (12)$$

Enfim, são apresentadas as estatísticas de teste t e F com o objetivo de verificar a consistência e a significância do modelo e seus respectivos parâmetros. Charnet *et al.* (1999), e Kazmier (1982) acrescentam que para a consideração em que as populações X e Y têm distribuição normal bivariada, pode-se testar a hipótese $H_0 : \rho = 0$ versus $H_1 : \rho \neq 0$, usando a estatística ilustrada na expressão (13):

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (13)$$

em que H_0 tem distribuição t de Student com $(n-2)$ graus de liberdade, n é o tamanho da amostra, r é o coeficiente de correlação e r^2 o coeficiente de determinação.

No estudo da dispersão dos valores de duas populações $X \sim N(\mu_x, \sigma_x^2)$ e $Y \sim N(\mu_y, \sigma_y^2)$, através de suas variâncias, utiliza-se a quantidade F , expressão (14), a fim de se testar as hipóteses $H_0 : \sigma_x^2 = \sigma_y^2$ versus $H_1 : \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$. Assim, a quantidade



F explicitada tem por base as amostras obtidas das populações de interesse, cujas variâncias estão sendo comparadas. Dessa forma:

$$F = \frac{S_x^2}{S_y^2} \quad (14)$$

sendo S_x^2 e S_y^2 as variâncias amostrais das populações X e Y , respectivamente. Sob a hipótese H_0 , sabe-se que F segue o modelo de Fisher-Snedecor, que é caracterizado pelos graus de liberdade associados às quantidades presentes no numerador e no denominador da expressão (14), no caso $n_1 - 1$ e $n_2 - 1$, respectivamente.

Fonte de dados

Os dados utilizados foram população (IBGE, 2010) e emprego formal (RAIS, 2011) dos 139 municípios do Tocantins. A pesquisa se limitou a analisar os 25 (vinte e cinco) subsetores de ramos de atividades definidos pelo IBGE. A proposta de trabalhar com 25 subsetores parte da tese de que no Tocantins são pouco expressivas as atividades de transformação (indústrias).

Neste estudo, não se optou pela divisão dos municípios do Tocantins em grupos de tamanho, como fez Czamanski no seu modelo original. Ele trabalhou com 232 cidades americanas, com populações acima de 50 mil habitantes, e isto não se aplicaria a este estudo devido ao Estado apresentar 53% dos municípios com população de até 5 mil habitantes, sendo que, nesses municípios, o grande agente empregador é o poder público municipal. Há apenas dez municípios com mais de 20 mil habitantes, quais sejam: Palmas (228.297), Araguaína (150.520), Gurupi (76.765), Porto Nacional (49.143), Paraíso do Tocantins (44.432), Araguatins (31.324), Colinas do Tocantins (30.879), Guaraí (23.212) e Tocantinópolis (22.596) – (IBGE, 2010). Dessa forma, o modelo estimado foi para o conjunto de todos os 139 municípios.

A divisão dos 25 subsetores em emprego básico, emprego complementar e emprego local teve por base a proposta de Czamanski (1964). No primeiro grupo, o setor básico, estão as indústrias extrativas minerais, indústrias de transformações e os setores fornecedores de matéria-prima e insumos. No segundo grupo, dos ramos de atividades complementares (EC), o critério estabelecido de classificação foi o fator



locacional e a presença de outras indústrias. Nessa categoria, estão todas as empresas produtoras de bens ou serviços para outras empresas localizadas na mesma área urbana.

Por último, no terceiro grupo, estão as categorias de comércio e prestação de serviços, que compreendem as instituições públicas, bancos, escolas, faculdades, postos de saúde, correios, serviços médicos e odontológicos. A relação completa com a divisão e com os respectivos números de emprego de cada ramo de atividade se encontra no apêndice I.

No entanto, deve-se mencionar outra limitação do modelo, pois algumas atividades do setor básico podem simultaneamente satisfazer a procura local e a procura externa, mas isso não invalida a análise.

Para o presente estudo, o processamento das informações deu-se pelo *software* econométrico *STATA: Statistics/Data Analysis 9.2*

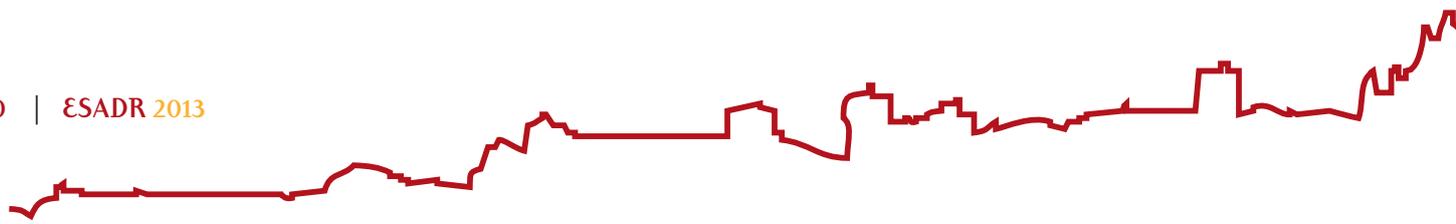
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados e discutidos os principais resultados do trabalho. Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo. A média populacional do Estado foi de 9.952,84 habitantes, o menor município é Oliveira de Fátima, com uma população de 1.037, e o maior município é Palmas, a Capital, com 228.332 habitantes. A média do emprego total gerado no Estado foi de 1.746,54, o município que apresentou o menor número de empregos formais foi Lavandeira no setor da agricultura, apenas cinco empregos, enquanto Palmas apresentou 109.193 empregos, totalizado por todos os empregos dos diferentes setores.

TABELA 1 – Estatísticas descritivas das variáveis do modelo 2010/2011

Variável	Amostra	Média	Valor Mínimo	Valor Máximo
População	139	9.952,84	1037	228.332
Emprego Total	139	1.746,54	5	109.193
Emprego Complementar	139	88,95	0	2894
Emprego Básico	139	135,97	0	1384
Emprego Local	139	1.521,62	0	106.425

Fonte: Resultado da pesquisa.



Pelo resultado da pesquisa se notou que o emprego complementar apresentou uma média 88,95, o valor mínimo foi zero e o valor máximo foi de 2.894 empregos, encontrado em Araguaína. Para o emprego básico, a média foi de 135,97, o valor mínimo encontrado foi zero, e para o valor máximo foi de 1.384, também em Araguaína. Esta cidade apresentou o maior número de empregos básicos e complementares, superando Palmas.

De acordo com a teoria da base econômica e da proposta do modelo de Czamanski, é o setor básico que estimula o crescimento econômico urbano, que se desencadeia para outros ramos de atividade.

Araguaína é o segundo município em termos de importância econômica no Tocantins, localizada ao norte do Estado, tem uma população de 150.484 (IBGE, 2010), dista 350 km de Palmas, sendo considerado um polo de crescimento regional. Encontra-se neste município um dos maiores rebanhos bovinos do país, a estrutura agrária é composta por médias e grandes propriedades e possui três frigoríficos de referência nacional - Bertin, Minerva e Boiforte.

Para o emprego local, em que são agrupados os setores de prestação de serviço, a média foi de 1.521,61, o valor mínimo observado foi zero, e o valor máximo foi de 106.425, verificado em Palmas. Diferentemente de Araguaína, onde estão os setores da indústria de transformação (básico e complementar), Palmas, por ser a Capital, concentra os empregos dos setores de serviços, com grandes redes atacadistas, serviços médicos de alta complexidade, universidades, bancos, associações de classes, os poderes legislativos (estadual e municipal), o poder judiciário e o executivo, fazendo deste município um grande polo de crescimento urbano.

4.1 – Estimativas do modelo

Foram estimadas 3 (três) regressões que são apresentadas pelas expressões (15), (16) e (17). Todas as pressuposições do modelo de regressão linear foram satisfeitas. Na estimativa da expressão população e emprego (15), o coeficiente de determinação R^2 foi de 0,81, ou seja, 81% da variável população é explicada pela variação do emprego (Tabela 2).



TABELA 2 – Estimativa da regressão linear emprego e população

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor (*)
Intercepto (β_0)	5.916,98	606.7582	9.75	0.0000
Emprego Total	2,3107	0.3071692	7.52	0.0000
R ²	0.8135	-	-	-
F	56.59	-	-	-

Fonte: Resultado da Pesquisa (*) significativo estatisticamente a 1%

De acordo com a Tabela 2, os coeficientes estimados foram significativos estatisticamente a 1%. O teste F e o p-valor confirmam a rejeição da hipótese nula de que os coeficientes estimados sejam iguais a zero. Para validar as inferências na base dos resultados obtidos, foram utilizados os testes de *Shapiro-wilk* para testar a normalidade dos resíduos, que também apresentou significância a 1%.

A Tabela 3 apresenta o resultado da estimativa do emprego complementar ao emprego básico (16). O coeficiente de determinação R² foi 0,55, indicando que 55% do emprego complementar é explicado pela variação do emprego básico. O teste F e o p-valor foram significativos estatisticamente a 1%. O teste de normalidade *Shapiro Wilk* também foi estatisticamente a 1%.

TABELA 3 – Estimativa da regressão linear para emprego complementar e básico

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor (*)
Intercepto (β_0)	-90.25909	32.82101	-2.75	0.0000
Emprego Básico	1.31799	0.31511	4.18	0.0000
R ²	0.5570	-	-	-
F	17.49	-	-	-

Fonte: Resultado da Pesquisa (*) significativo estatisticamente a 1%

Por fim, na Tabela 4 está sumarizada a estimativa da regressão do emprego local que corresponde aos setores de prestação de serviços, em relação à população total do Estado. O coeficiente de determinação R² foi de 0,81, isto é, 81% das variações do emprego local são explicadas pela variável população.

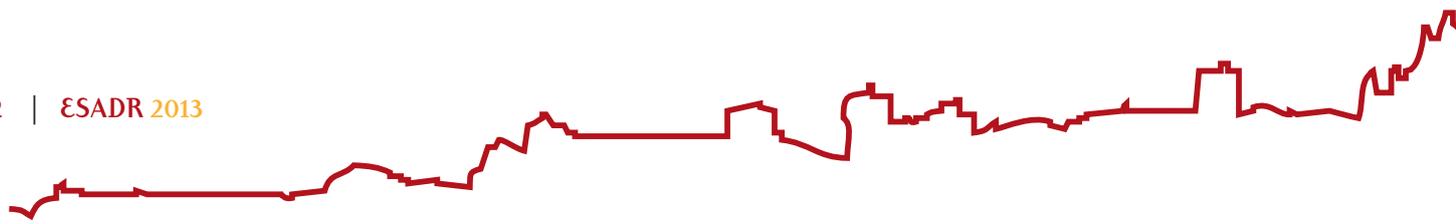


TABELA 4 – Estimativa da regressão linear emprego local e população

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor (*)
Intercepto (β_0)	-1921.413	666.97	-2.88	0.0000
População Total	0.3459	0.954041	3.63	0.0000
R ²	0.8135	-	-	-
F	13.15	-	-	-

Fonte: Resultado da Pesquisa (*) significativo estatisticamente a 1%

Os coeficientes estimados foram estatisticamente significativos a 1%. A mesma análise se replica para o teste de normalidade. O teste F e o p-valor também foram significativos estatisticamente a 1%.

As estimativas do modelo relacionadas à população e emprego essencialmente se completam. O modelo em si foi reescrito, sendo derivado das expressões (1), (2) e (3), e os principais parâmetros são os seguintes:

$$P = 5.916,98 + 2,3107(E) \quad (15)$$

$$EC = -99,25 + 1,3151 (EB) \quad (16)$$

$$EL = -1.921,41 + 0,3459 (P) \quad (17)$$

A expressão (15) apresenta a estimativa da população total do Tocantins com o emprego total. O coeficiente da variável emprego total positivo indica que quando aumenta o emprego em uma unidade, a população tende a aumentar em 2,31 pessoas ou mais, pois muita das vezes o empregado não vem sozinho, traz consigo sua família, o que acaba gerando novas demandas por serviços locais. Para uma condição de emprego zero na expressão (15), continua a existir uma população mínima, que pode estar trabalhando em cidades vizinhas, são os chamados movimentos pendulares. Os movimentos pendulares são simultâneos, com a mesma natureza e distribuição horária contígua, mas com componentes geográficos diferentes. São na maioria das vezes centrípetos de manhã e centrífugos no final da tarde (George, 1983; Pisco, 1997; Singer, 2002; Matos, 2005).

No Tocantins verificam-se alguns movimentos pendulares de trabalhadores na Capital Palmas com municípios adjacentes no Norte do Estado, no município de Tocantinópolis (TO) com Estreito (MA) e na parte Sul do Estado Arraias (TO) com o município de Montes Belos (GO).



A expressão (16) apresenta a relação entre emprego complementar e emprego básico. O coeficiente da variável emprego básico indicou que o aumento no emprego básico em uma unidade estimula o emprego complementar a aumentar em 1,3 unidades. O emprego básico e complementar está correlacionado pelo efeito positivo do emprego básico sobre o complementar.

Por fim, os resultados da equação (17) mostra a relação entre emprego local e população. O coeficiente da variável população positivo indica que o aumento da população aumenta em uma unidade, estimula o aumento do emprego local em 0,35 unidades. A existência mínima de uma população cria uma situação em que é necessária uma oferta de serviços locais, como, por exemplo, escola, posto de saúde, entre outros.

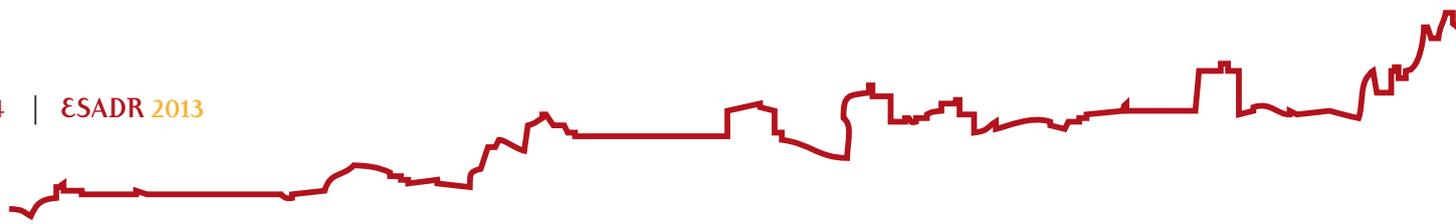
Os coeficientes β_0 representam os valores da variável dependente quando a variável independente é assumida como sendo igual a zero. Nota-se, neste contexto, que β_0 na expressão (16) do emprego complementar, apresentou um valor negativo, indicando que é necessária certa demanda do setor exportador no sentido de gerar insumo para as indústrias de transformação. Na expressão (17) do emprego local, β_0 também apresentou um valor negativo, indicando que é necessária certa população mínima para o funcionamento das atividades de prestação de serviços.

Os coeficientes β_1 das expressões (15), (16) e (17) indicam aumento nas variáveis dependentes por unidade de variação na variável independente. Assim, os empregos criados nos setores de serviços (emprego local) são, em todos os casos, uma fração da população total da cidade.

Por outro lado, a população total é sempre um múltiplo do emprego total e seu valor é crescente de acordo com o tamanho do município. Seria de se esperar que este resultado levasse em conta o fato de as grandes cidades terem geralmente uma proporção mais elevada de oferta de empregos nos mais diversos ramos de atividades.

4.3 Estimativas do multiplicador da população (K^*) e do emprego básico (K)

As estimativas do multiplicador da população (K^*) e do emprego básico (K) foram derivadas das expressões (5) e (6), respectivamente. O multiplicador da população (K^*) consiste na variação da população residente sobre a variação do emprego básico.



Para o Estado do Tocantins em 2011, o multiplicador populacional foi de 27,38, ou seja, cada emprego gerado no setor básico tende a gerar 27 empregos na economia tocantinense, em todos os setores.

O multiplicador do emprego básico, definido como a variação do emprego total sobre a variação do emprego básico, foi da ordem de 12,48, ou seja, cada emprego do setor básico tende a gerar cerca de 12 empregos no setor local. O multiplicador do emprego básico será tanto maior quanto maior a capacidade do Tocantins de fornecer insumos do setor básico e quanto maior a capacidade do setor local de satisfazer a procura da população residente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar o crescimento da economia urbana no Estado do Tocantins, no período de 2010/2011, utilizando a ferramenta desenvolvida por Czamanski. O questionamento de que o modelo não se aplicaria a uma região periférica foi respondido, pois, de fato, ele se aplicou ao Tocantins pela significância estatística das variáveis estimadas.

O modelo em si é agregativo e tem suas limitações, entre elas a tecnologia que não é possível incluir no modelo. A inovação foi a desagregação do emprego total em três categorias - emprego básico, complementar e local - mas isso é outro fator limitante, pois há setores que podem ser computados como básicos e complementares ao mesmo tempo.

O processo de urbanização trouxe o crescimento de serviços como escolas, postos de saúde, mercados, entre outros, que levam tempo. A oferta de novos postos de trabalho tende a gerar aumento na renda, aumento do consumo das famílias e aumento populacional, promovendo, assim, o crescimento econômico, por meio do multiplicador keynesiano.

O administrador central da cidade ou do Estado deve disponibilizar certas demandas para atender às necessidades populacionais. O modelo estimado pode contribuir para projeções do crescimento urbano no Estado do Tocantins.

O Estado tem apresentado crescimento tanto econômico quanto populacional acima da média nacional, fazendo com que novos serviços sejam disponibilizados, trazendo novos investimentos em indústrias de transformação e serviços.



Este trabalho não esgota o assunto, ficando como sugestão a ampliação do modelo de Czamanski para outros Estados ou até mesmo para o Brasil, trabalhando a divisão das cidades acima de 50 mil habitantes, como fez Czamanski nos Estados Unidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABREU, Marcelo de Paiva (Org.) (1992). *A Ordem do Progresso*. Rio de Janeiro: Campus.

AQUINO, Napoleão (1996). A. *A construção da Belém-Brasília e a modernidade no Tocantins*. Dissertação de Mestrado em História, Goiânia, Universidade Federal de Goiás.

AZZONI, Carlos R (1982). *Teoria da Localização: uma análise crítica*. São Paulo: IPE/USP.

BATISTA FILHO, José Anunciação (2009). *A Infraestrutura de Transporte e Impactos dos Investimentos da Construção da Ferrovia Norte-Sul no Tocantins: uma abordagem insumo-produto*. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Palmas, Universidade Federal do Tocantins.

BRITO, Eliseu Pereira de (2009). *O papel de Palmas - TO na rede de integração regional*. Dissertação de Mestrado em Geografia, Dourados, Universidade Grande Dourados.

CHARNET, Reinaldo; BONVINO, Heloísa; FREIRE, Clarice, A. L.; CHARNET, Eugênia M. R (1999). *Análise de Modelos de Regressão Linear com Aplicações*, Campinas, São Paulo, Unicamp, 356.

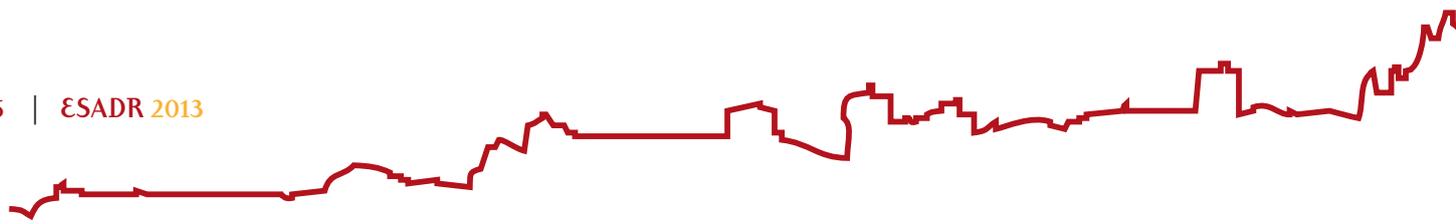
COSTA, José Silva; DELGADO, A P.; GODINHO, I. M. A (2002). Teoria da base econômica. In: COSTA, José Silva. (Org.). *Compêndio de economia regional*. Coimbra, Portugal: APDR, 793-801.

CZAMANSKI, Stanislaw (1964). *A Model of Urban Growth*. Papers, Regional Science Association (13), 177-200.

FEITOSA, Cid Olival (2011). *Do antigo norte de Goiás ao Estado do Tocantins: elementos de uma economia em formação*. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Econômico, Campinas, Universidade Estadual de Campinas.

FERERA DE LIMA, Jandir (2003). A concepção do espaço econômico polarizado. Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local, Campo Grande, 4 (7), 7-13.

FURTADO, Celso (2009). *Desenvolvimento e Subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Centro Celso Furtado/Contraponto, 234.



GEORGE, Pierre (1983). *Geografia urbana*. São Paulo: Difel.

GUJARATI, Damodar N (2006). *Econometria Básica*. Rio de Janeiro: Elsevier.

HADDAD, Paulo R. (org) (1989). *Economia Regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza; BNB/ETENE, 694.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2010) *Estatística, Demografia, População*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/censo2010/default.shtm>>. (acesso em: 20 de novembro de 2012).

_____ (2010) *Contas Regionais*. Disponível em: <<http://ibge.gov.br>> (acesso em: 15 novembro 2012).

ISARD, Walter (1956). *Location and Space-Economy. A general Theory Relating to Industrial location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure*. Massachusetts Institute of Technology (M.I. T.), New York, 1956, 380p. Disponível em: <http://ia600202.us.archive.org/8/items/locationspaceeco00isar/locationspaceeco00isar.pdf>. (acesso em: 30 de setembro 2012).

KAZMIER, Leonard J (1982). *Estatística Aplicada à Economia e Administração*. São Paulo: McGraw Hill.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE (2011). Rais – Relação Anual de Informações Sociais. *Bases Estatísticas, Rais/Caged* – (on-line). Disponível em <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php> (acesso em: 10 de novembro 2012).

MATOS, Cristina (1993). *Migrações: decisões individuais e estruturas sociais*. Socius workin Papers – Centro de Investigação em Sociologia Econômica e das Organizações. Instituto Superior de Economia e Gestão. ISEG. Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em: <http://pascoal.iseg.utl.pt/~socius/index.htm>. (acesso em: 10 dezembro 2012).

NORTH, Douglass Cecil (1955). Location Theory and Regional Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 63 (3), 243-258. University of Chicago. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1825076> (acesso em: 04 setembro 2012).

_____ (1997 a). A agricultura no crescimento econômico. In: SCHWARTZMAN, Jacques. (Org.). *Economia regional: textos escolhidos*. Belo Horizonte, MG: CEDEPLAR/CETEDRE – MINTER, 333-343.

OLIVEIRA, Nilton Marques (2003). *Transporte e localização da agroindústria da soja no estado de Mato Grosso*. Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa.

PERROUX, François (1967). *A economia do século XX*. Lisboa: Herber.



_____. (1964). *A ideia de progresso perante a ciência econômica do nosso tempo*. Lisboa: Análise Social.

_____. (1977). O conceito de polo de crescimento. In: SCWARTZMANN, Jacques (org.) *Economia regional e urbana: textos escolhidos*. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 145-156

PIFFER, Moacir (2009). *A Teoria da Base Econômica e o Desenvolvimento Regional do Estado do Paraná no final do século XX*. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Regional, Santa Cruz do Sul, Universidade de Santa Cruz do Sul. 2009.

PIFFER, Moacir (2012). Indicadores de base econômica. In: PIACENTI, Carlos Alberto; FERRERA DE LIMA, Jandir. *Análise regional: indicadores e metodologias*. Curitiba: Camões, 51-62.

PIFFER, Moacir; STAMM, Cristiano; PIACENTI, Carlos A.; FERRERA DE LIMA, Jandir (2002). A base de exportação e a reestruturação das atividades produtivas no Paraná. In: CUNHA, Marina da Silva; SHIKIDA, Perry Francisco Assis.; ROCHA JÚNIOR, Weimar Freire da. (Orgs.). *Agronegócio paranaense: potencialidades e desafios*. Cascavel, PR: Edunioeste, 77-96.

PISCO, Manuel Leal (1997). *Migrações pendulares: unidades geográficas de emprego*. Lisboa: Edição do Departamento de Prospectiva e Planeamento Núcleo de Informação e Comunicação.

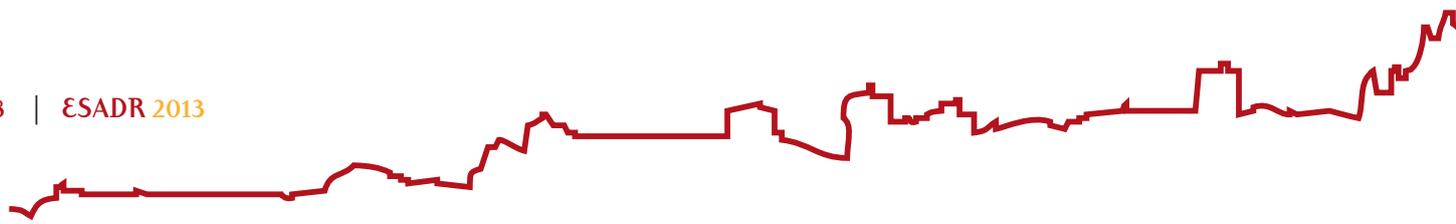
RODRIGUES, Waldecy; DINIZ, Bernardo Campolina (2009). Perspectivas de Crescimento Econômico no Cenário Amazônico: o caso do Estado do Tocantins. *Revista de Estudos Sociais*, 11(22), 25-39.

SCHWARTZMAN, Jacques (1975). A teoria da base de exportação e o desenvolvimento regional. In: HADDAD, Paulo. (Org.). *Desequilíbrios regionais e descentralização industrial*. Brasília: IPEA, 235-247.

SINGER, Paul Israel (2002). *Migrações internas: considerações teóricas sobre o seu estudo*. In SINGER, P. I. *Economia política da urbanização*. São Paulo: Contexto, 29-62.

TIEBOUT, Charles M. (1956). Exports and Regional Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 64 (2), 160-164, 1956. University of Chicago. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1826831>. (acesso em: 04 setembro 2012).

VALVERDE, Orlando; DIAS, Catharina Virgolino (1967). *A rodovia Belém-Brasília: estudo de Geografia Regional*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia.



WEBER, A.(1929). *Theory of the Location of Industries*. Chicago: University of Chicago, 306p. Disponível em: <http://archive.org/details/alfredweberstheo00webe>. (acesso em: 19 de novembro 2012).

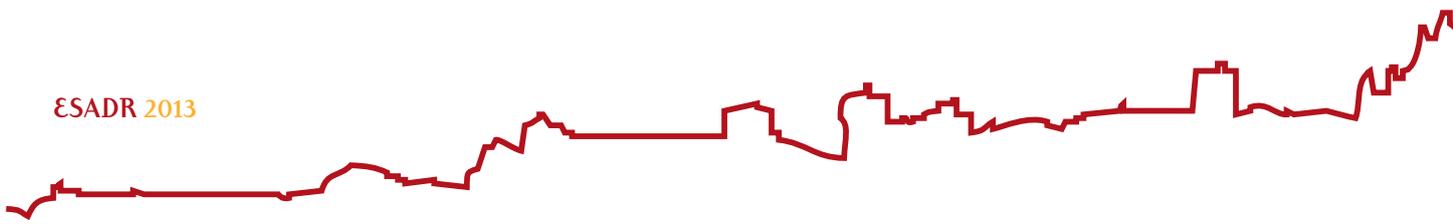
APENDÍCE 1

QUADRO 1 – Número do emprego total em três categorias (emprego básico, complementar e local) com base na proposta do modelo de Czamanski - 2011

Emprego Básico	Ano 2011
01-Extrativa Mineral (EB)	1.030
03-Indústria Metalúrgica (EB)	651
09-Borracha, Fumo, Couros (EB)	689
11-Indústria Têxtil (EB)	631
12-Indústria Calçados (EB)	61
25-Agricultura (EB)	15.838
Subtotal	18.900
Emprego Complementar	Ano 2011
02-Produção Mineral Não Metálico (EC)	3.165
06-Material de Transporte (EC)	282
04-Indústria Mecânica (EC)	167
05-Elétrico e Comunicação (EC)	69
13-Alimentos e Bebidas (EC)	6.766
10-Indústria Química (EC)	1.915
Subtotal	12.364
Emprego Local	Ano 2011
07-Madeira e Mobiliário (EL)	433
08-Papel e Gráfica (EL)	526
14-Serviço Utilidade Pública (EL)	3.069
15-Construção Civil (EL)	13.010
16-Comércio Varejista (EL)	36.477
17-Comércio Atacadista (EL)	6.214
18-Instituição Financeira (EL)	2.556
19-Administração Técnica Profissional (EL)	10.450
20-Transporte e Comunicações (EL)	5.967
21-Alojamento e Comunicação (EL)	11.275
22-Médicos Odontológicos Veterinários (EL)	6.794
23-Ensino (EL)	9.022
24-Administração Pública (EL)	105.712
Subtotal	211.505
Total do Emprego Formal	242.769

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - MET /Rais. 2011.

ESADR 2013



DESENVOLVIMENTO DE MICROTERRITÓRIOS RURAIS: ANÁLISE COMPARATIVA DE TRÊS ABORDAGENS

Alexandra Marta-Costa

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD); Departamento de Economia, Sociologia e Gestão (DESG) e Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento (CETRAD); Complexo Pedagógico, Quinta de Prados, Apartado 1013; 5001-801 Vila Real; Portugal. Email: amarta@utad.pt

Hermínia Gonçalves

UTAD/DESG/CETRAD, Portugal. Email: hgonalves@utad.pt

Artur Cristóvão

UTAD/DESG/CETRAD, Portugal. Email: acristov@utad.pt

RESUMO

De um modo geral, os territórios rurais, sobretudo os do interior, têm vindo a perder população, o que origina uma crescente desvitalização da economia e o declínio social, num processo em espiral com consequências negativas para a coesão do território e o desenvolvimento global do país. Para responder a este desafio têm sido desenvolvidas propostas e aplicadas múltiplas abordagens, sendo a mais conhecida a iniciativa comunitária LEADER. Neste trabalho propomos comparar algumas dessas abordagens de aplicação mais recente, focadas em microterritórios rurais: a Marca Parques Com Vida (PCV), criada no âmbito do projeto EQUAL, em 2005, e abrangendo as áreas protegidas do Norte de Portugal; o projeto Querença, inicialmente aplicada na freguesia da serra algarvia com o mesmo nome; e o projeto Aldeias Sustentáveis e Ativas (ASAS), de âmbito nacional e promovido no quadro da Rede Rural Nacional. A comparação será apresentada de acordo com os seguintes parâmetros: conceito e objetivos; território; iniciativa e base organizacional; abordagem; participação dos atores locais; recursos mobilizados; intercâmbio de informação e saberes; mudanças produzidas; e sustentabilidade. A análise será baseada em dados secundários e na experiência da observação decorrente da participação dos autores nos projetos em causa. As três abordagens estudadas apresentam elementos de distinção e de aproximação, sendo crítica, de uma forma transversal, a sua sustentabilidade. Por outro lado, no seu conjunto apresentam pistas relevantes para a construção de práticas de promoção do desenvolvimento em microterritórios rurais. A comunicação será estruturada em três pontos, a saber: uma introdução e enquadramento da problemática; apresentação e análise comparativa das três abordagens; e uma reflexão final.

Palavras-chave: desenvolvimento rural; práticas de intervenção; microterritórios.

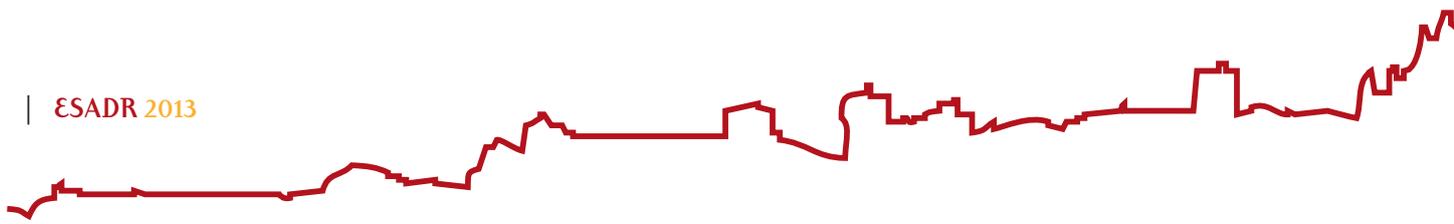


1. INTRODUÇÃO

O presente artigo procede a uma análise comparativa de abordagens de desenvolvimento em territórios rurais resgatando as principais características, a abordagem metodológica, a base organizativa, a participação local, os recursos mobilizados e as mudanças produzidas, no âmbito da marca Parques Com Vida (PCV), criada no âmbito do projeto EQUAL, em 2005, e abrangendo as áreas protegidas do Norte de Portugal; do projeto “Da Teoria à Ação – Empreender o Mundo Rural”, vulgarmente designado Querença, pela sua aplicação inicial na freguesia da serra algarvia com o mesmo nome, mas atualmente dinamizado noutros territórios; e do projeto Aldeias Sustentáveis e Ativas (ASAS), de âmbito nacional, promovido por uma ampla parceria no quadro da Rede Rural Nacional.

Os referidos processos apresentam como denominador comum a intervenção em microterritórios rurais dando expressão às comunidades e aos atores locais, em torno do planeamento e da governança dos assuntos públicos. Focalizados na revitalização dos territórios, os processos suportam-se em pressupostos teóricos dos paradigmas do Desenvolvimento Territorial, do Desenvolvimento Alternativo e do Desenvolvimento Sustentável, relacionando questões de identidade e de transformações do mundo rural, dinamização dos sistemas produtivos locais, redes de sociabilidades e empoderamento comunitário.

Nesta matéria não há um modelo de desenvolvimento único, aplicável em todos os contextos. Importará construir matrizes específicas em cada local, respeitando a especificidades dos contextos, apostando numa abordagem territorial que promova a autonomia do espaço onde as fragilidades sociais se desencadeiam. Por outro lado, importará suportar estas matrizes de intervenção em projetos integrados, de pequena escala, que envolvam a população na defesa dos seus interesses, a par com uma prática de governança dos assuntos públicos locais, capaz de envolver os *stakeholders* relacionados com a ação e de valorizar a identidade cultural, as necessidades sentidas, os recursos endógenos, a participação democrática dos excluídos e a aprendizagem coletiva. Esta governança local, desde a conceção à implementação de políticas públicas coletivas, está claramente suportada em novas institucionalidades locais, atentas à descentralização de competências, à articulação intersetorial, a processos de decisão mais flexíveis e ao *mainstreaming* de políticas públicas. Paralelamente, estas



abordagens tendem a promover um planeamento estratégico local que decorre da análise partilhada, interdisciplinar, intersetorial, endógena, específica (Gonçalves, 2011; Gonçalves & Cristóvão, 2012) e que tende a estabelecer pontes com o conhecimento científico através do envolvimento de Universidades.

Está em causa uma diversificação da base económica local e a valorização dos contextos, a governança e a animação do território, a criação de pontes com a investigação e a parceria com Universidades, o comprometimento do poder local e do terceiro setor no seguimento de competências descentralizadas, a compatibilização entre os direitos sociais e políticos e os direitos económicos de acesso ao consumo e ao mercado, um maior envolvimento dos agentes económicos e a dinamização do tecido produtivo local.

2. ENQUADRAMENTO: ENTRE O GLOBAL E O LOCAL

A globalização neo-liberal da economia mundial, e da vida social em geral, e a pressão (mesmo domínio ou hegemonia) que exerce sobre os Estados, os territórios e as pessoas, é um importante ingrediente nas crises territoriais e setoriais que presentemente se observam em muitos países, em todos os cantos do globo. O valor central desta globalização é o crescimento da “massa monetária” e da economia, não o bem-estar social e o desenvolvimento. Empresas transnacionais, poderes financeiros, blocos económicos, organizações internacionais de diferentes tipos, meios de comunicação de massas, governos poderosos, entre outros, são os principais jogadores num jogo em que o “mercado”, pelo menos aparentemente, serve de principal enquadrador.

Os efeitos da globalização têm sido alvo de aceso debate, não havendo um consenso sobre a matéria. Para uns, gera mais oportunidades, dinâmicas de crescimento e aumento de riqueza, favorecendo sobretudo os mais pobres (Bhagwati, 2004; Wolf, 2004). Para outros, é fonte de mais assimetrias, de empobrecimento e de exclusão de pessoas e territórios. Nesta última lógica, Melo (1995, 2003) dá destaque ao agravamento, nos últimos 20 anos, das desigualdades socioeconómicas entre pessoas, grupos, regiões, países e continentes, assim como ao esgotamento dos recursos não renováveis e às agressões ambientais. Mas podem também ser referidos os desequilíbrios de poder no mundo e os fenómenos da deslocalização de empresas,



desemprego e sub-emprego, desperdício de recursos humanos, pobreza e exclusão social, mesmo em países ditos desenvolvidos, a degradação ambiental e emergência ou ameaça de pandemias.

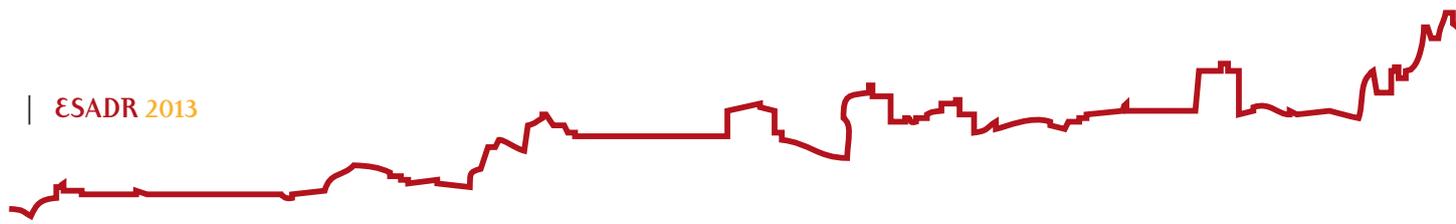
Em muitas áreas rurais a globalização, dirigida pelos interesses financeiros e empresariais, tem-se traduzido em processos de abandono e marginalização, derivados da concentração de recursos em espaços considerados mais produtivos e rentáveis. Por outro lado, a pressão exercida sobre o Estado, que alguns têm designado por “tirania financeira” (Fitoussi, citado por Moreira, 2001: 137), tem reforçado tal tendência, ao levar a que os seus meios sejam prioritariamente canalizados para as “zonas e actividades que mais capacidade têm de reproduzir o capital ou para as que conseguem mobilizar mais pressão das populações” (Moreira, 2001: 137)¹.

Mas as “mutações globais” que afetam a nossa sociedade, como afirma Bryden (1998), são também portadoras de novas perspectivas de desenvolvimento para os territórios rurais. Este autor assinala o ganho de importância das noções de território e de identidade local e identifica um conjunto de oportunidades, como o acesso a novos mercados, a criação de novas atividades nos setores dos serviços e do ambiente, o acolhimento de novos residentes e o desenvolvimento de atividades turísticas e recreativas em meio rural.

Para quem se coloca ao nível do terreno, em especial em áreas fragilizadas, o desafio é explorar todas as margens de manobra do sistema dominante, contrariar as tendências de marginalização e promover projetos de desenvolvimento centrados nas pessoas e nas comunidades locais, que valorizem os recursos e as vantagens competitivas dos territórios, servindo as necessidades da população e melhorando a sua qualidade de vida². É essa a filosofia e a prática de muitas organizações e iniciativas de desenvolvimento local e regional, nomeadamente as que atuam em áreas rurais. Como veremos, a tarefa não é fácil.

¹ Moreira (1999) analisa os efeitos da globalização ao nível dos valores, da concorrência e integração das economias, do mercado financeiro global e nas funções e prerrogativas do Estado.

² O Observatório Europeu LEADER, na sua publicação sobre “Competitividade Territorial” (1999), defende que esta contempla oito componentes essenciais, a saber: (1) recursos físicos; (2) cultura/identidade; (3) recursos humanos; (4) instituições e gestão; (5) saber-fazer e competências; (6) atividades/empresas; (7) acesso aos mercados e relações com o exterior; e (8) imagem e perceção. A mesma publicação defende que a busca da competitividade no território exige abordagens territoriais de desenvolvimento, que integrem o espaço e a multiplicidade de atores, e processos de revitalização/reestruturação progressiva dos territórios, que contemplem novas funções em resposta a novas exigências.



De qualquer modo, e acima de tudo, é urgente repensar o desenvolvimento dominante e questionar as políticas e práticas que estão na sua base³. Nas décadas mais recentes, novas perspectivas e oportunidades têm emergido, associadas a ideias como cidadania, *empowerment*, soberania popular, ação local e sustentabilidade. Alguns têm mesmo contraposto, à globalização dominada por perspectivas neo-liberais, uma alter-globalização, uma globalização contra-hegemónica ou uma mundialização solidária e sustentável (Animar, 1998; Santos, 2003).

2.1. Um Desenvolvimento Centrado nas Pessoas e nos Territórios

Locais

O desenvolvimento centrado nas pessoas e nos territórios locais é uma via que tem atraído a atenção de muitos políticos, técnicos e estudiosos. Tem assumido várias formas e designações ao longo do tempo, como desenvolvimento comunitário, endógeno, local ou participativo. Baseia-se numa visão democrática da sociedade e considera que os cidadãos e a dita sociedade civil devem desempenhar um papel ativo, rompendo novos espaços de participação e criando meios e instrumentos para o exercício de uma soberania popular. Implica transformações profundas, novos pressupostos, valores e políticas, claramente diferentes das que têm suportado o desenvolvimento entendido, fundamentalmente, como crescimento económico. Coloca a transformação das nossas visões e das instituições como uma necessidade crítica (Korten, 1990).

Trata-se de um desenvolvimento alternativo, e Friedmann (1992: 36) sustenta que tal desenvolvimento “*não nega a necessidade de crescimento continuado numa economia mundial dinâmica*”, acrescentando que o que este faz é “*procurar uma*

³ Santos (1998: 44-48) afirma que não basta pensar em alternativas, porque caem no descrédito por utópicas ou são cooptadas por aqueles cujos interesses seriam negativamente afetados por elas, e defende a necessidade de construção de um “*novo contrato social*”, bastante diferente do da modernidade: «*É antes de mais um contrato muito mais inclusivo porque deve abranger não apenas o homem e os grupos sociais, mas também a natureza. Em segundo lugar, é mais conflitual porque a inclusão se dá tanto por critérios de igualdade como por critérios de diferença. Em terceiro lugar, sendo certo que o objectivo último do contrato é reconstruir o espaço-tempo da deliberação democrática, este, ao contrário do que sucedeu no contrato social moderno, não pode confinar-se ao espaço-tempo nacional estatal e deve incluir igualmente os espaços-tempos local, regional e global. Por último, o novo contrato não assenta em distinções rígidas entre Estado e sociedade civil, entre economia, política e cultura, entre público e privado. A deliberação democrática, enquanto exigência cosmopolita, não tem sede própria, nem uma materialidade institucional específica*».



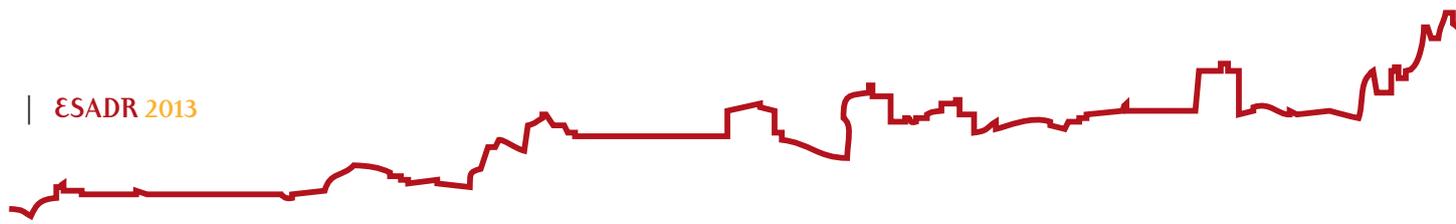
*mudança nas estratégias nacionais existentes através de uma política de democracia participada, de crescimento económico apropriado, de igualdade de géneros e de sustentabilidade ou equidade entre gerações*⁴.

Uma importância particular é atribuída ao território local, como espaço fisicamente delimitado, com identidade socioeconómica e cultural⁵ e uma dinâmica própria, e às lógicas integradas de valorização dos seus recursos e capacidades, bem como ao investimento numa educação que fortaleça a capacidade das pessoas para tomarem em mãos as suas vidas, comunidades e recursos, assim como para participarem nos processos de decisão locais, regionais, nacionais e globais.

Neste quadro, Amaro (2009) destaca o termo “desenvolvimento local”, que caracteriza com 10 atributos: (1) um processo de mudança que leva à melhoria do bem-estar e das condições de vida da população; (2) centrado numa comunidade territorial de pequena dimensão, com identidade comum e capaz de mobilizar solidariedades de ação coletiva; (3) que tem como motivação fundamental responder a necessidades básicas; (4) a partir da mobilização das capacidades locais; (5) recorrendo a metodologias participativas e de “*empowerment*” da comunidade; (6) contando também com recursos exógenos, capazes de fertilizar os endógenos; (7) numa perspetiva integrada; (8) trabalhando em parceria; (9) com impacto tendencial em toda a comunidade; e (10) segundo uma diversidade de processos, dinâmicas e resultados.

⁴ Alguns autores das áreas da economia e do ambiente (Kenneth Boulding, Georgescu-Roegen, Herman Daly, Howard Odum, entre outros), porém, criticam de forma mais radical a lógica e o processo de crescimento económico, defendendo que “*o funcionamento do sistema económico, considerado nas escalas temporal e espacial mais amplas, deve ser compreendido tendo-se em vista as condições do mundo biofísico sobre o qual este se realiza, uma vez que é deste que derivam a energia e as matérias primas para o próprio funcionamento da economia*” (Tayra, 2002). Esta corrente tem vindo a ser designada por “Economia Ecológica”. Moreno (2002) cita o estudo de Meadows e outros sobre os “limites do crescimento”, indicando que serviram de inspiração a posições de “Economia Radical” defensoras do “Crescimento Zero” e do “Ecologismo Profundo”.

⁵ O Observatório Europeu LEADER (1999), no seu documento sobre “A Competitividade Territorial”, define identidade de um território como “*o conjunto de percepções colectivas que têm os seus habitantes do seu passado, das suas tradições, da sua estrutura produtiva, do seu património cultural, dos seus recursos materiais, do seu futuro, etc.*” Acrescenta que “*não se trata de uma identidade monolítica, mas de um conjunto complexo que integra inúmeras identidades próprias de cada grupo social, a cada lugar, a cada centro de produção especializado, etc.*” Reforça, também, que esta identidade é mutável, evoluindo, reforçando-se e modernizando-se.



2.2. Políticas e Intervenções Territorializadas

É hoje pacífico afirmar que o rural não é só a agricultura, assim como não é só a economia. Falar da questão rural e do desenvolvimento rural é falar de todo um conjunto de atividades económicas, que frequentemente se relacionam e interpenetram, e de uma teia de preocupações de índole social, cultural, ambiental, política e institucional. É a esta perspetiva integradora que se tem chamado a “globalização da questão rural”.

Na verdade, tal “globalização” apela a políticas e intervenções que rompam com as habituais perspetivas estritamente setoriais, que se traduzem em olhar isoladamente para cada setor e cada preocupação. Chegamos, assim, às chamadas políticas e intervenções territorializadas⁶, isto é, que partem da leitura e compreensão de um dado território e pensam o seu desenvolvimento de forma global e integrada, perspetivando a criação de sinergias entre setores, a articulação entre o social, o cultural, o económico, o ambiental, e o político, e as ligações local-global⁷.

A emergência do conceito de desenvolvimento local, bem como das intervenções neste âmbito, relacionam-se estreitamente com esta lógica. Na verdade, como destacam Amaro *et al.* (1992), o local é um terreno favorável para concretizar iniciativas integradas, interdisciplinares, sistémicas, solidárias, diferenciadas, flexíveis, participadas, democráticas, mais humanas e articulando melhor as necessidades e os recursos locais. Melo (1995: 14), por seu lado, afirma que “*O local é o único nível em que é possível concretizar a real integração de programas sectoriais e a plena participação dos cidadãos*”, e acrescenta que “*É no local que se exerce a acção incontornável das associações cívicas, de intervenção sócio-económica, e que se exprime e realiza a criatividade da sociedade civil*”.

Existem muitos exemplos de iniciativas desta natureza, nomeadamente as protagonizadas por Associações de Desenvolvimento Local (ADL's), no quadro dos

⁶ Reis (2005: 1) refere que “*O desenvolvimento da perspectiva territorialista na economia, da segunda metade do século XX para cá, resulta de um pressuposto – a importância da variável espaço no conhecimento –, de um objectivo – a busca da equidade socio-económica –, e de uma ambição interpretativa – a avaliação do papel dos territórios na formação das estruturas e das dinâmicas sociais contemporâneas*”.

⁷ O já citado documento do Observatório Europeu LEADER (1999) faz notar que “*A abordagem territorial conduz as instituições e os actores a descobrirem múltiplas pistas, frequentemente inesperadas, de dinamização do seu território. O exercício, que consiste em elaborar cenários alternativos, fornece além disso indicações sobre os riscos e oportunidades a longo prazo, deixando transparecer diversos percursos possíveis*”.



Programas LEADER. No quadro deste e doutros programas e medidas, de origem nacional ou europeia, muitas organizações têm conduzido processos de diagnóstico das suas áreas de intervenção, bem como de definição de linhas de ação prioritárias, consubstanciadas em Planos de Ação Local e outros instrumentos orientadores. Desta forma têm contribuído para a revitalização e valorização de territórios, particularmente em regiões rurais mais periféricas.

Neste trabalho propomo-nos comparar algumas dessas abordagens, de aplicação mais recente, focadas em microterritórios rurais: a marca PCV, que abrange quatro das áreas protegidas do Norte de Portugal; o projeto Querença, inicialmente aplicada na freguesia da serra algarvia com o mesmo nome e atualmente dinamizado noutros territórios; e o projeto ASAS, de âmbito nacional.

3. ANÁLISE COMPARATIVA DE TRÊS PROJETOS

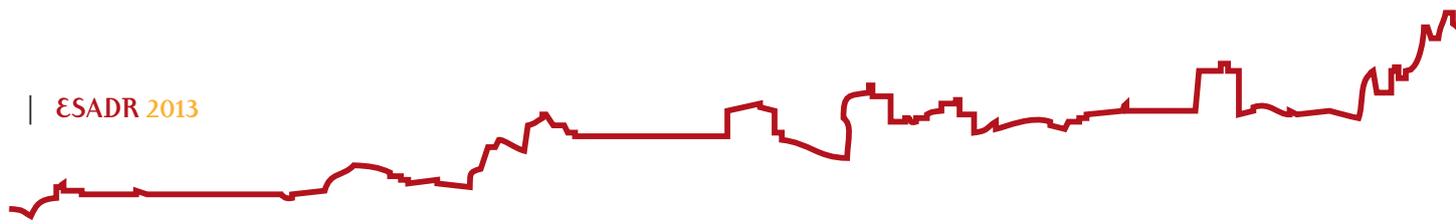
3.1. A Marca Parques Com Vida

A marca PCV, fruto do Projeto EQUAL “Parques Com Vida”, nasceu em 2005, de um processo de debate, envolvimento, auscultação e corresponsabilização, entre agentes económicos locais, entidades públicas e associações de desenvolvimento local. Consiste numa imagem amiga do ambiente, cujo objetivo basilar é a promoção e divulgação das quatro áreas protegidas do Norte do país - Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e Parques Naturais do Alvão (PNA), Montesinho (PNM) e do Douro Internacional (PNDI). É uma marca coletiva, cujo logotipo se apresenta no Quadro 1, que pode ser atribuída a empresas de alojamento, animação turística e/ou ambiental, restauração, bem como a pontos de venda ao público de produtos artesanais e agroalimentares de qualidade, nos 13 concelhos dos Parques referidos.

Quadro 1. Logotipo da marca PCV

	Cor	Eixo	Serviço
	AZUL	Qualidade	Alojamento
	AMARELO	Território	Pontos de venda ao público
	VERDE	Ambiente	Animação turística
	VERMELHO	Social	Restauração

Fonte: APCV (2007).



A estratégia da marca PCV passa pela valorização de produtos (bens e serviços) e pelo estímulo à realização de pontes concretas de cooperação entre estes setores, com vista à qualificação e ao escoamento de produtos locais. Por outro lado, com a marca PCV pretende-se, a longo prazo, que os empresários e os outros atores locais aderentes capitalizem as mais-valias associadas à visibilidade turística do Parque onde se inserem, por via de uma discriminação positiva dos serviços de qualidade nele prestados.

O compromisso PCV é um conjunto de regras subscritas pelos agentes económicos, que se organizam em dois níveis e quatro eixos. A um primeiro nível, coloca-se um conjunto de requisitos de adesão, como condição prévia de entrada no sistema da marca. A um segundo nível, o aderente tem de assumir um programa de melhoria, de natureza temporal e correspondente ao período de outorga da marca, dois anos, durante os quais o aderente assume um plano individual de ações de melhoria do seu desempenho.

A conceção da marca PCV tem subjacentes quatro pressupostos básicos, como se visualiza pela consulta do seu Regulamento (APCV, 2007): a participação dos atores locais; a comunicação do território; o turismo de referência; e a inovação. A marca PCV é um instrumento que tem potenciado uma cultura de envolvimento, participação e agregação, sendo os seus recetores e participantes os seus verdadeiros coautores. São eles, também, os melhores veículos do posicionamento ambicionado para o território e os embaixadores por excelência da própria marca.

A unificação e agregação dos esforços de formação, comunicação e de marketing de uma série de agentes económicos com serviços ou produtos de qualidade, mas de dimensão económica reduzida, promovidos pela marca PCV, proporciona resultados incomparavelmente melhores do que a comunicação isolada de cada um desses mesmos agentes. No fundo, é a rede de atores que dá sentido à marca.

A postura profissional, a atitude empresarial, bem como os compromissos necessários a respeitar pelos agentes económicos, impostos pela marca, quer na fase de adesão quer na fase posterior de melhoria, conferem aos territórios uma dinâmica que, a médio-longo prazo, lhes pode permitir ser referência enquanto destinos de turismo de natureza a nível Europeu, dada a excelência dos seus recursos naturais e humanos.

A marca PCV representa, em si mesma, uma estratégia de atuação inovadora, abrangendo territórios com estatuto de proteção ambiental, com características e



necessidades específicas. Para além de ser o primeiro produto do género em Portugal, corresponsabiliza os agentes locais no cumprimento do regulamento geral da marca e introduz exigências em quatro campos:

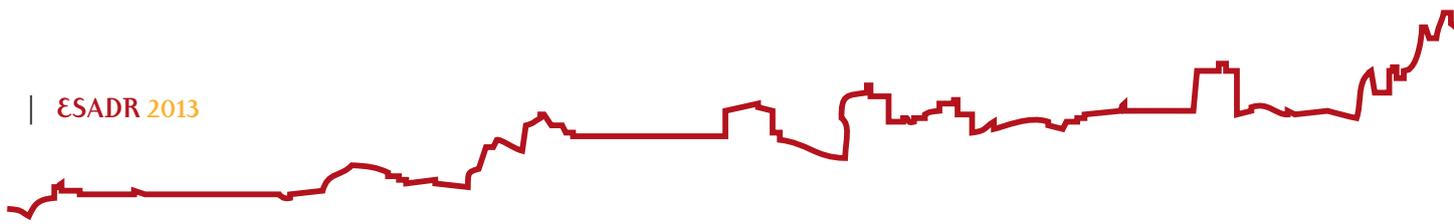
- Território: a estratégia da marca assenta na valorização do território;
- Qualidade: apenas a aposta na qualidade dos serviços prestados pode constituir uma real mais-valia no mercado da oferta turística;
- Ambiente: o respeito pelo ambiente, conservação da natureza e biodiversidade são condições base para a sustentabilidade das atividades locais; e
- Social: a dimensão social da marca, traduzida na rede de atores e no trabalho em parceria, confere-lhe coesão interna.

3.2. O Projeto Querença

O Projeto Querença foi promovido pela Fundação Manuel Viegas Guerreiro em parceria com a Universidade do Algarve e com o apoio da Câmara Municipal de Loulé. Através deste Projeto uma equipa de 9 jovens recém-licenciados, com diferentes formações, inseriu-se durante nove meses, em termos de vida e de trabalho, na freguesia rural de Querença, localizada em plena serra algarvia, com o objetivo de promover iniciativas de valorização de aldeia, com base nos seus recursos sociais, culturais e ambientais, e mobilizando a sua população e os atores locais. Entre as iniciativas realizadas destacam-se: a recuperação de hortas tradicionais, a recriação de mercado local, a criação de marca local de qualidade, a promoção do ecoturismo, a dinamização de área protegida local, a criação de viveiros de plantas autóctones e sementes, o desenvolvimento de novos produtos agro-alimentares, a inovação no artesanato e a criação de circuitos curtos de comercialização.

Contando com a coordenação da Universidade do Algarve, o Projeto passou por várias fases, nomeadamente:

- Pré-Projeto (6-7 meses): criação da parceria; preparação da candidatura dos recém-licenciados a bolsa de estágio do IEFP; mobilização de “rede de atores local” (Padre, Presidente da Junta e líderes locais), com o objetivo de criar as condições adequadas ao acolhimento, integração e socialização dos





jovens; formação da equipa técnica constituída por elementos pertencentes a cada um dos parceiros (Autarquia, Universidade, Fundação); seleção do pivot do Projeto, que o acompanha no terreno e faz as pontes necessárias ao seu desenvolvimento; apresentação dos recém-licenciados à comunidade; angariação de patrocinadores, mecenas e apoios de natureza privada; e comunicação do Projeto à Imprensa;

- Projeto (9 meses): criação de imagem de marca do Projeto, com base em elementos na história local; promoção da animação formal (através do Fórum da Aldeia, Comissão Coordenadora, Comissão Local, Comissão Técnica) e da animação informal (tertúlias temáticas, jornadas de voluntariado, residências criativas, dias ativos, palestras, mercadinho local, exposições, entre outros);
- Pós-Projeto: criação de microempresas e desenvolvimento de iniciativas por parte dos recém-licenciados, a partir dos recursos locais, dando continuidade ao Projeto (banco de terras, produção/comercialização de plantas aromáticas, condimentares e medicinais, produção de espécies de plantas autóctones em viveiro, comercialização das mesmas e manutenção de jardins, prestação de serviços de design, marketing e gestão, criação de atividades no âmbito do desporto escolar e da educação ambiental e de percursos/visitas para pessoas de mobilidade reduzida).

Iniciado em Querença, este Projeto serviu de inspiração a outros similares, que seguiram a mesma abordagem, em termos de matriz organizacional e de metodologia de promoção do desenvolvimento local. A Norte temos, por exemplo, o Projeto “Geraz com Querença”, em curso nas Terras de Geraz, com base numa parceria entre a Cooperativa de Desenvolvimento das Terras de Geraz, o Instituto Politécnico de Viana do Castelo e a Câmara Municipal de Viana do Castelo. O trabalho realizado em Geraz cruza projetos coletivos, desenvolvidos pela equipa e com incidência comunitária, visando o desenvolvimento económico, o reforço da identidade e a valorização do património das Terras de Geraz, com projetos individuais, realizados por cada jovem, com base nos recursos endógenos e procurando, também, o desenvolvimento do território. O Quadro seguinte indica alguns dos projetos em curso/realizados.



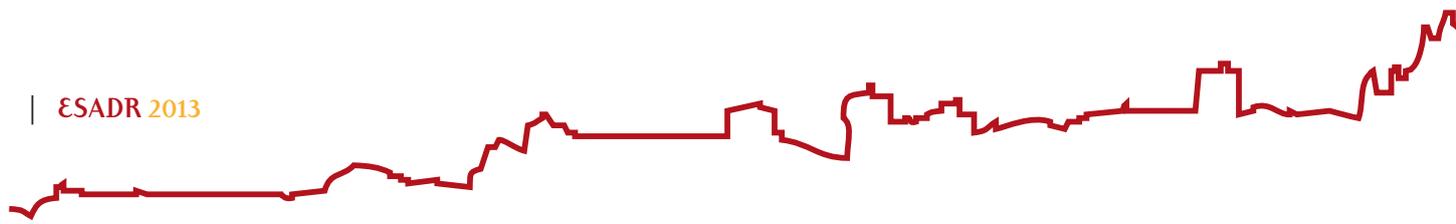
Quadro 2. Projetos em curso/realizados no âmbito do “Geraz com Querença”

Tipo	Exemplos
Coletivo	Sinalética de informação turística para <i>smartphones</i> (QRCODES) Feira dos sabores e eventos temáticos Revitalização do núcleo interpretative do rio Lima Servidor cartográfico com património e infraestruturas das Terras de Geraz
Individual	Valorização de recursos florestais e agrícolas Desenvolvimento do turismo ativo e de natureza Desenvolvimento do turismo cultural Cabazes com os sabores de Geraz Produção de material genético vegetal em modo de produção biológico Inovação alimentar nos sabores de Geraz Criação de uma plataforma digital Terras de Geraz Animação social e qualidade de vida

Fonte: Adaptado de Projeto Geraz Com Querença (s.d.).

3.3. O Projeto Aldeias Sustentáveis e Ativas

O projeto ASAS foi promovido em parceria entre a Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Local (ANIMAR), a Associação para o Desenvolvimento do Concelho de Moura (ADC Moura) e o Instituto das Comunidades Educativas (ICE) e obteve financiamento pelo Programa da Rede Rural Nacional, Iniciativa Comunitária promovida pelo Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, co-financiada pelo FEADER. O projeto ASAS tem como finalidade a valorização da intervenção em aldeias isoladas ou em risco de despovoamento, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida para os seus e suas habitantes, através da revitalização económica e social dos territórios, com base numa estratégia integrada de diversificação da economia e do emprego local e da valorização dos recursos endógenos, assentes em lógicas de participação comunitária e cooperação interterritorial que permitam a definição de estratégias para a sua revitalização. O projeto pretende contribuir para uma progressiva transformação das aldeias fomentando a valorização dos recursos endógenos e a promoção da qualificação dos agentes locais e a produção de práticas sustentáveis, sociais, culturais, económicas e políticas, que se constituem em novas alternativas de desenvolvimento de comunidades rurais.



Contando com a coordenação da Associação In Loco e com o envolvimento das Universidades - Universidade da Beira Interior (UBI) e Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) - na aplicação do projeto e animação territorial das zonas Centro e Norte, respetivamente, o projeto passou pelas fases que se sistematizam no Quadro 3.

Quadro 3. Fases de Implementação do Projeto ASAS

1ª fase	Constituição da parceria, organização da estrutura de funcionamento do projeto e da equipa de trabalho; levantamento de experiências de aldeias sustentáveis e ativas e caracterização dessas dinâmicas.
2ª fase	Realização de encontros regionais ou fóruns de reflexão de aldeia em torno das dinâmicas produzidas, explorando os fatores que estimularam a promoção dessas dinâmicas e os constrangimentos que ainda se colocam à sua sustentabilidade. Estes grupos de trabalho, assumiram a forma de sessões temáticas e envolveram facilitadores-especialistas que, no caso da zona Norte, contou com a UTAD. Os encontros culminaram na redação de um relatório síntese dos fatores críticos e de sucesso que contribuíram para a criação dessas dinâmicas sociais, culturais, económicas e políticas. Após esta reflexividade comunitária em torno de elementos prospetivos, a comunidade recebe o relatório-síntese e as filmagens do encontro.
3ª fase	Ações de interação interterritorial, materializadas num encontro nacional, que permitiu alargar a reflexão e identificar mecanismos responsáveis pela mudança ao nível micro; constituição de Comunidades de Prática de âmbito nacional suportadas em Fóruns Nacionais de discussão e disseminado na página Web do projeto ASAS, em http://www.asas.com.pt/

Fonte: Elaboração própria.

A intervenção baseou-se na capitalização de experiências anteriores, visando a construção de propostas para o desenvolvimento de estratégias integradas ao nível dos territórios rurais, contemplando **momentos de rastreio, diagnóstico e reflexão-ação**. Em termos de abordagem metodológica o projeto dá prioridade aos contactos presenciais com os agentes de desenvolvimento rural e local para levantamento de experiências de aldeias sustentáveis e ativas, com vista a desenhar, a partir do terreno, de propostas de promoção de aldeias ativas e sustentáveis. Da abordagem ASAS constava a criação da ação piloto - “Aldeias em rede no combate à desertificação” para um intercâmbio, suportado na troca de experiências, na capitalização de boas práticas e em redes colaborativas que identificassem e caracterizassem ao nível micro, os mecanismos responsáveis pela mudança.

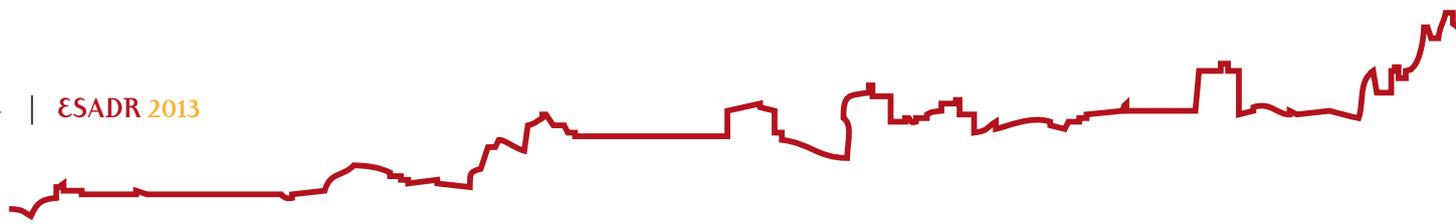


3.4. Análise Comparativa

A análise comparativa que se segue utilizou os seguintes parâmetros, tendo em conta as características inerentes ao desenvolvimento local, debatidas no enquadramento desta comunicação, nomeadamente: conceito e objetivo central; território de incidência; iniciativa e base organizacional; abordagem e metodologias; participação dos atores locais; recursos mobilizados; intercâmbio de informação e saberes; mudanças produzidas; e sustentabilidade. O Quadro 4 sistematiza as ideias principais.

Quadro 4. Análise Comparativa das três abordagens

Parâmetros	Marca PCV	Projeto Querença	Projeto ASAS
Conceito e objetivo central	Marca coletiva para a valorização de produtos e criação de uma rede de atores locais com vista à oferta integrada dos serviços e à promoção e divulgação do território	Revitalização de microterritórios rurais através da criação de negócios para a valorização de recursos locais	Valorização da intervenção em aldeias isoladas e diversificação da economia, através de lógicas de participação comunitária e interterritorial
Território de incidência	Quatro áreas protegidas do Norte do país – PNPG; PNA; PNM; e PNDI	Uma freguesia ou pequenos conjunto de freguesias contíguas, com forte identidade cultural	Nacional e microterritórios
Iniciativa e base organizacional	Iniciativa endógena e alicerçada numa parceria entre agentes económicos locais, entidades públicas e ADL's	Iniciativa exógena (universidade/politécnico) e alicerçada numa parceria com o poder autárquico (JF, CM) e uma instituição local de desenvolvimento	Iniciativa exógena e alicerçada numa parceria, ANIMAR, ADCMoura, ICE, Associação In loco, UBI e UTAD
Abordagem e metodologias	APCV é o órgão de gestão da marca, responsável por estudos, ações de formação profissional, ações de gestão corrente e estratégica da marca e auditorias. O processo de adesão à marca é organizado em 2 níveis (Requisitos de Adesão comuns e Plano Individual específico de Ações de Melhoria) e 4 eixos (território; qualidade, ambiente e social)	Equipa técnica externa mas residente na comunidade, iniciativas de animação formal e informal, projetos coletivos e individuais	Equipa técnica externa, não residente, suportada em contactos presenciais com os <i>stakeholders</i> , em reuniões descentralizadas e fóruns de reflexão de âmbito nacional, com as comunidades de práticas, da página Web do projeto; apoio à narrativa aos <i>stakeholders</i> locais envolvidos nos encontros, utilizando técnicas de imagem e som, para divulgar, disseminar, e comprometer



Quadro 4. Análise Comparativa das três abordagens (continuação)

Parâmetros	Marca PCV	Projeto Querença	Projeto ASAS
Participação dos atores locais	Integração na parceria de desenvolvimento (PD) da marca PCV e na conceção de todo o projeto, através das reuniões de trabalho - Concelhias e Fórum	Integração na parceria dinamizadora e nos órgãos de animação do projeto; envolvimento da população	Integração na parceria de agentes locais, institucionais e individuais, ligados às práticas de animação em estudo
Recursos financeiros mobilizados	Financiamento externo - fase de projeto: Programa de Iniciativa Comunitária EQUAL, do MTSS e do FSE; Financiamento interno - fase de exploração: quotas dos associados APCV	Financiamentos externos diversificados (pequenos montantes), forte mobilização de recursos locais	Financiamentos externos (pequeno montante)
Intercâmbio de informação e saberes	Envolvimento, participação e agregação dos agentes locais nas diversas fases do projeto PCV (coautores da marca); participação de consultores e investigadores externos para o apoio de especialidade	Envolvimento de investigadores, que servem de retaguarda da equipa de terreno; mobilização de saberes locais associados aos diferentes projetos	Envolvimento de investigadores, que servem de retaguarda à reflexividade em torno das práticas ativas, dos elementos de sucesso e dos constrangimentos à sustentabilidade
Mudanças produzidas	Mobilização e corresponsabilização dos atores locais; consciencialização ambiental, territorial, social e pela qualidade; criação de oportunidades de certificação por instituições de prestígio internacional; rede de atores locais para oferta integrada dos serviços (em curso)	Mobilização de recursos locais; dinamização da comunidade; criação de oportunidades de trabalho	Mobilização dos <i>stakeholders</i> em momentos de reflexão-ação; reforço da narrativa e da consciencialização territorial; cooperação territorial micro, promovendo leituras cruzadas das virtualidades e constrangimentos das dinâmicas em estudo
Sustentabilidade	Dependente da capacidade de iniciativa e de dinamização da APCV – entidade gestora da marca; do envolvimento dos agentes locais; do pagamento das quotas pelos aderentes da marca	Dependente da capacidade de iniciativa das instituições locais e da mobilização de recursos adicionais	Dependente da continuidade de práticas de reflexão territorial, que envolvam os atores locais, que promovam a animação do território em torno de uma governança coletiva contextual

Fonte: Elaboração própria com informação de Cristovão *et al.* (2013); Marta-Costa *et al.* (2013); Projeto Geraz Com Querença (s.d.); Sousa *et al.* (2013).



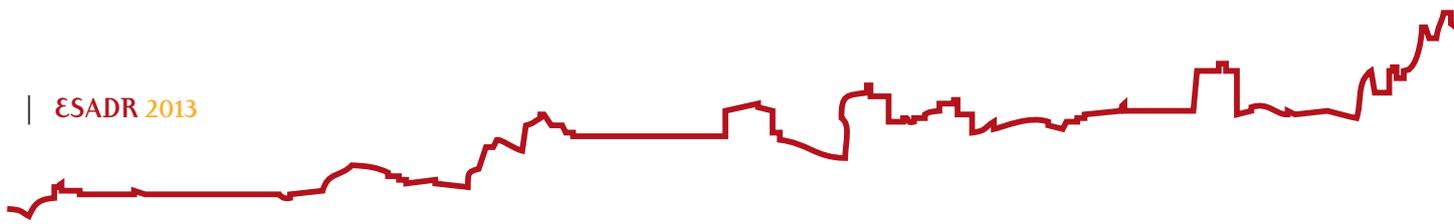
4. CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo uma análise comparativa de diferentes abordagens de desenvolvimento de microterritórios rurais, de aplicação mais recente, em torno da filosofia subjacente, dos processos de aplicação e dos resultados produzidos. Incide na marca PCV, que abrange quatro das áreas protegidas do Norte de Portugal; no projeto Querença, inicialmente aplicado em Querença, freguesia do concelho de Loulé, e atualmente dinamizado noutros territórios; e no projeto ASAS, de âmbito nacional.

O artigo parte de um quadro teórico sobre desenvolvimento local que, embora reconheça os efeitos da globalização no agravamento das desigualdades socioeconómicas e de assimetrias regionais, considera que se pode tirar partido da mesma e dos avanços tecnológicos, para criar novas organizações que resultem em formas de governança democráticas mais eficazes e novas perspetivas de desenvolvimento, com ênfase nas noções de território, identidade e recursos locais.

A estratégia PCV passa pela criação de uma marca coletiva para a valorização de produtos e criação de uma rede de atores locais com vista à oferta integrada dos serviços e à promoção e divulgação do território. O Querença é um projeto de intervenção, *in loco*, com objetivo de revitalizar microterritórios rurais através da criação de negócios e valorização de recursos locais. O ASAS é um projeto de reflexão que visa a valorização da intervenção em aldeias isoladas para chegar a um programa mínimo de revitalização, através de lógicas de participação comunitária e interterritorial. O Quadro 5 sintetiza os elementos comuns às abordagens em estudo.

A revitalização territorial em microterritórios rurais e a valorização de produtos locais são objetivos transversais às três abordagens, apesar de se registarem formas diferenciadas de concretização. No PCV, a valorização vem pela via da marca, com a lógica de escoamento dos produtos associados. No projeto Querença, a valorização dos produtos resulta da criação de negócios locais e da fixação de jovens licenciados no território. No projeto ASAS, a valorização dos produtos locais concretiza-se através da reflexão comunitária em torno da estratégia de desenvolvimento local. Todavia, a construção de abordagens de desenvolvimento deve integrar os elementos da animação



comunitária do projeto ASAS, com os elementos de diversificação da economia local previstos no Querença e a promoção coletiva para ganhar escala de comercialização da marca PCV.

Quadro 5. Elementos comuns às abordagens em estudo

Ideias-chave dominantes	Revitalização territorial e valorização de produtos locais; Nível de incidência em microterritórios rurais; Mobiliza equipas internas e agentes locais, combinando elementos endógenos e exógenos; Envolvimento de investigadores/consultores para moderar a reflexão e/ou para apoiar a construção dos processos locais de especialidade; Princípios de participação e ação coletiva, de inovação, <i>empowerment</i> , transferibilidade, sustentabilidade; Processos/produtos analisados a partir de momentos de reflexão interdisciplinares, intersetoriais, endógenos, voltados para a ação; Financiamentos predominantemente externos e de montantes variáveis; Mobilização de recursos e <i>stakeholders</i> locais; Sustentabilidade como desafio.
-------------------------	--

Fonte: Elaboração própria.

As abordagens em estudo tomam como ponto de partida unidades territoriais micro, embora se repliquem e transfiram para outros níveis de intervenção mais alargados e/ou amplifiquem a zona-alvo para ganhar escala, elementos essenciais para assegurar as práticas de desenvolvimento. As abordagens ASAS e Querença, apesar da sua incidência em microterritórios, baseados em estratégias específicas e endógenas, têm como objetivo construir formatos de desenvolvimento mais alargados que resultem em lógicas de transferibilidade. Por outro lado, a marca PCV congrega um conjunto de territórios com denominadores comuns em torno dos produtos locais.

A iniciativa e a base organizacional destes projetos tende a combinar elementos endógenos e exógenos, alicerçados em parcerias entre vários atores locais, entidades públicas e agentes económicos. Os parceiros exteriores são mais visíveis no ASAS e no Querença - através da integração de universidades e associações exteriores ao território, permitindo a presença de investigadores externos que dão suporte às equipas, que combinam olhares cruzados e saberes disciplinares, reforçando a reflexividade sobre



problemas e soluções – enquanto que na marca PCV este aspeto talvez constitua uma fragilidade.

Não obstante as diferentes abordagens assentarem nos princípios de participação e ação coletiva, de inovação, *empowerment*, transferibilidade e sustentabilidade, registam-se níveis diferentes de concretização, com destaque para o último que se apresenta ainda como desafio transversal. A este nível considera-se que deveria existir maior ênfase numa animação territorial continuada. A participação dos agentes locais, ou a falta dela, condiciona a capacidade de mobilizar novos projetos, produtos e atores, comprometendo a sustentabilidade da própria iniciativa. O projeto Querença vai criando raízes à medida que fixa jovens nas comunidades locais, mas os restantes projetos tendem a desanimar à medida que os agentes mobilizadores saem do território (ASAS) ou em face do perfil mais passivo de agentes moderadores (PCV).

Os recursos financeiros mobilizados são predominantemente externos e de montantes variáveis, sendo difícil, em qualquer uma das abordagens, a mobilização de financiamentos internos.

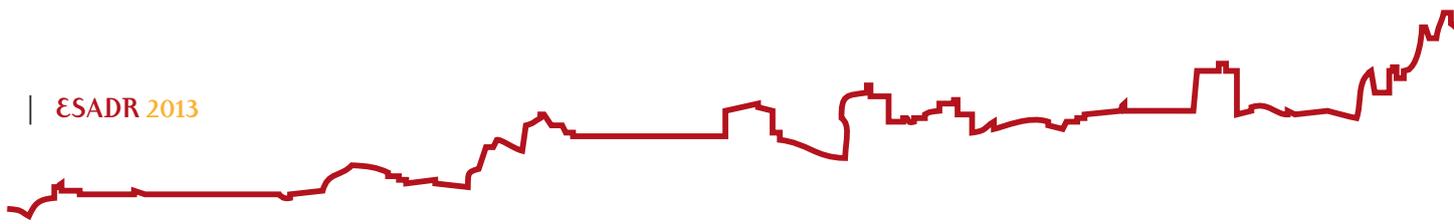
As mudanças mais significativas resultam num maior envolvimento de *stakeholders* locais, apesar da construção de objetivos comuns ainda não estar plenamente consensualizada com a comunidade e do processo de decisão se encontrar na mão de atores-chave. A mudança com retorno visível para a economia local deverá implicar uma animação territorial contínua, suportada na criação de redes de capitalização de práticas, de comercialização de produtos e de suporte social a grupos não inseridos no trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaro, R. R. (2009). “Desenvolvimento Local”, In Cattani, A. D.; J.-L. Laville, L. L. Gaiger e P. Hespanha (Eds.). *Dicionário Internacional da Outra Economia* Almedina, Coleção CES, Coimbra, 108-113.

Amaro, R.R.; M.C. Henriques; e M.T. Vaz (1992). *Iniciativas de Desenvolvimento Local: Caracterização de alguns exemplos*, ISCTE/IEFP, Lisboa.

ANIMAR (1998). *Desenvolvimento Local, Uma Oportunidade de Futuro. Teses e Declaração da Manifesta*. ANIMAR, Messajana.



Associação Parques Com Vida (APCV, 2007). *Regulamento Geral da Marca “Parques Com Vida”*. APCV, Freixo de Espada à Cinta.

Bhagwati, J. (2004). *In Defense of Globalization*. Oxford University Press, Oxford.

Bryden, J. (1998). Novas Perspectivas para a Europa Rural: Tendências Globais e Respostas Locais. *LEADER Magazine*, 18, 4-12.

Cristóvão, A.; Gonçalves, H.; e Marta-Costa, A. (2013). Relatório do Encontro de Santa Leocádia do Geraz do Lima. Relatório elaborado no âmbito do Projeto ASAS – Aldeias Sustentáveis e Activas. UTAD, Vila Real, 10p.

Friedmann, J. (1992). *Empowerment: The Politics of Alternative Development*. Blackwell Pub, Cambridge.

Gonçalves, H. (2011). Estratégias Coletivas de Governação Local no Campo Social: alcances e limites, estudo sociológico Comparativo, Portugal e Espanha. Tese de Doutoramento, Salamanca, Universidad de Salamanca.

Gonçalves, H.; Cristóvão, A. (2012), “Empoderamento de comunidades (em territórios rurais) e ação coletiva nas políticas locais”, In Cebolo, C.; Pereira, J.; Lopes, M. (coord). *Intervenção e Educação Comunitária: Democracia, Cidadania e Participação*. Intervenção, Chaves, 297-317.

Korten, D. (1990). *Getting to the 21st century: voluntary action and the global agenda*. Kumarian Press, West Hartford.

Marta-Costa, A.; Cristóvão, A.; e Gonçalves, H. (2013). Relatório do Encontro de Provesende. Relatório elaborado no âmbito do Projeto ASAS – Aldeias Sustentáveis e Activas. UTAD, Vila Real, 8p.

Melo, A. (1995). *O Desenvolvimento Local num Contexto de Economia Mundializada*. Fundação Solidários, Oliveira do Bairro.

Melo, A. (2003). As Organizações da Economia Social e Solidária na Construção de uma Democracia Participativa e de um Desenvolvimento Sustentável. Texto apresentado na Conferência da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT). ULHT, Lisboa.

Moreira, M. B. (1999). “A Globalização e o Movimento Cooperativo. Tópicos para o Debate”, In *Cooperativismo no Novo Milénio? A Vantagem Cooperativa*, pp. 53-92. INSCOOP, Lisboa.



Moreira, M. B. (2001). *Globalização e Agricultura. Zonas Rurais Desfavorecidas*. Celta Editora, Oeiras.

Moreno, L. (2002). *Desenvolvimento Local em Meio rural: Caminhos e Caminhantes*. Tese de Doutoramento, Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Observatório Europeu LEADER (1999). *Competitividade Territorial*. Observatório Europeu LEADER, Bruxelas.

Projeto Geraz com Querença (s.d.). *Projetos individuais e coletivos*. Disponível em <<http://gerazcomquerença.pt/>> (acesso em: 18 de julho de 2013).

Reis, J. (2005). *Uma Epistemologia do Território*. Texto para Discussão apresentado em *Seminário Permanente para a Investigação e Desenvolvimento do CETRAD*, no dia 20 de Maio de 2005. UTAD/CETRAD, Vila Real.

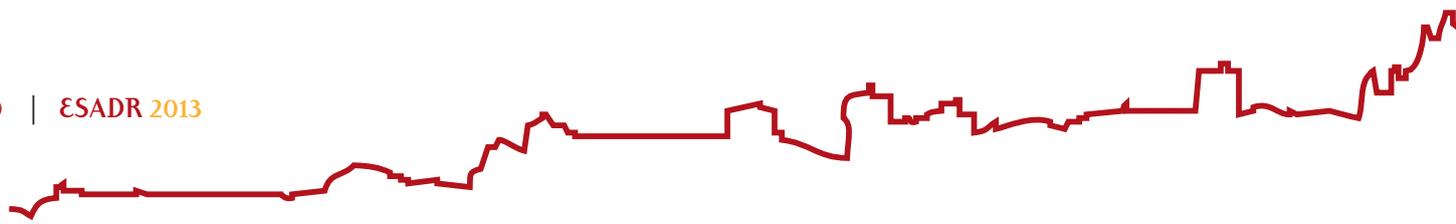
Santos, B. S. (1998). *Reinventar a Democracia*. Fundação Mário Soares, Gradiva, Lisboa.

Santos, B. S. (2003). “Introdução Geral”, In Santos, B. S. (Org.). *Democratizar a Democracia – Os Caminhos da Democracia Participativa*. Edições Afrontamento, Porto, 11-23.

Sousa, V.; Marta-Costa, A.; Cabecinha, E.; Gaspar, M.J.; Tibério, L.; Cristóvão, A.; Lopes, L.; Pires, L.; Marrão, F.; Morais, M.; Pessoa, P.; Mendes, A.; Almeida, A.; Miranda, R.; Gomes, M. (2013). *Narrativa de Práticas Bem Sucedidas da Marca “Parques Com Vida”*. Documento elaborado no âmbito do Projeto “Rede de Comércio Sustentável ‘Parques Com Vida’ em territórios abrangidos por Área Protegida no Norte de Portugal”.

Tayra, F. (2002). *A Relação entre o Mundo do Trabalho e o Meio Ambiente: Limites para o Desenvolvimento Sustentável*. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales* (on-line), Vol. VI, 119 (72). Disponível em <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-72.htm>> (acesso em: 16 julho 2013).

Wolf, M. (2004). *Why Globalization Works: The Case for the Global Market Economy*. Yale University Press, Yale.



NOVAS DINÂMICAS ECONÔMICAS E ESPAÇO-TEMPORAIS NA FRONTEIRA AGRÍCOLA MARANHENSE SITUADA NO CERRADO BRASILEIRO

ANTONIO CARLOS REIS DE FREITAS, Agrônomo, Doutor em Desenvolvimento Sustentável, Pesquisador da Embrapa Cocais, Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sócioespacial e Regional da Universidade Estadual do Maranhão, e-mail: carlos.freitas@embrapa.br

FABRÍCIO BRITO SILVA, Agrônomo, Bolsista da Embrapa-Cocais e Doutorando em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e-mail: fabricao@dsr.inpe.br.

RESUMO

Desde a safra 2005/2006, a expansão da fronteira agrícola pela agricultura do cultivo de soja em grande escala tem intensificado a ocorrência de focos de queimada e desmatamento no bioma Cerrado Brasileiro. O Governo Federal tem direcionado esforços para ordenar o processo de ocupação territorial, bem como, controlar os focos de queimada e o desmatamento ilegal. Nesse contexto, o estado do Maranhão é estratégico por abranger os biomas Amazônia e Cerrado e a transição desses biomas com o bioma Semi-Árido. Com o presente trabalho objetivou-se avaliar econômica e ambientalmente os impactos da mudança da cobertura florestal do Cerrado maranhense. Para tanto, foram utilizados uma série histórica (2003-2012) de dados referentes a focos de queimadas e de desmatamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e dados do Censo Agropecuário de 2006 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao uso da terra, as atividades agropecuárias e a estrutura agrária. A tendência do aumento de desmatamento e focos de queimada na série histórica foi medida por um índice de constância de incremento. Foram realizadas análises de volume e densidade de queimadas e o índice de concentração (gini). Os resultados obtidos demonstram que, entre os dez municípios com maior ocorrência de focos de queimada houve um aumento na quantidade e na concentração desses eventos. Neste sentido, entre 2008 e 2012 houve um aumento de 346% do número de focos de queimadas na área estudada. Portanto, conclui-se que novas dinâmicas econômicas e de ocupação do território estão se configurando na expansão da fronteira agrícola maranhense impactando o bioma Cerrado o que torna urgente a emergência de políticas estaduais e municipais alinhadas às políticas federais para conter o processo de degradação ambiental em curso na área estudada.

PALAVRAS-CHAVE: 1) Agronegócio; 2) Impactos Ambientais; 3) Economia Agrária

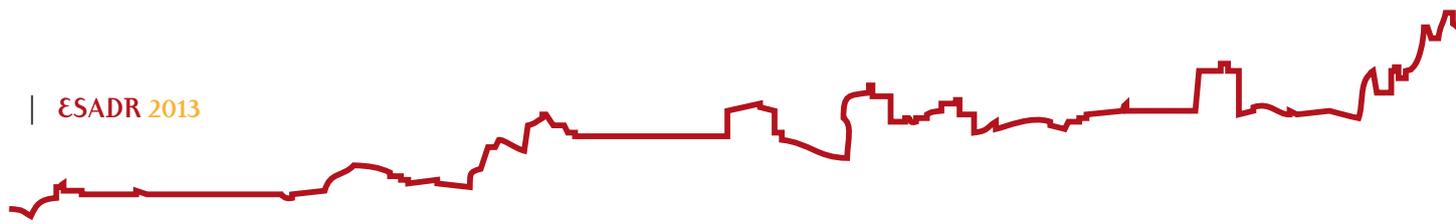


INTRODUÇÃO

Desde a década de 70, a expansão da fronteira agrícola tem sido objeto de estudos acadêmicos no Brasil, tais como a expansão da frente pecuarista nos estados do Maranhão e Pará (VELHO, 1972) e o processo de colonização dirigida na Amazônia (ALMEIDA, 1992). A expansão da fronteira agrícola e da produção agropecuária no Cerrado brasileiro é um processo relativamente recente que se intensificou na década passada, inicialmente na Região Centro-Oeste (COUTINHO, 2005) e em seguida na Região Nordeste. Conforme Contini et al. (2006) a taxa anual de crescimento da cultura da soja no Brasil de 1991 a 2005 foi de: 5,9 % da área, 8,3% da produção e 2,3% da produtividade. Apesar dos avanços tecnológicos, vale ressaltar que as culturas alimentares como arroz, feijão e trigo tiveram aumentos de produtividades mais elevados, ou seja, 3,5%, 2,7% e 3,4%, respectivamente. Outra característica da expansão da produção agropecuária no período 1995-2000 deveu-se às migrações líquidas da Região Centro-Oeste do Brasil registradas pelo IBGE (2004) cuja taxa quinquenal foi de 2,75% (CONTINI et al. 2006), enquanto “as demais regiões do País, apresentaram taxas de migrações líquidas negativas ou mais baixas que o Centro-Oeste”.

A partir da safra 2005/2006, a expansão da fronteira agrícola com lavouras de soja tem aumentado de importância na Região Nordeste do Brasil mais precisamente, na região conhecida pelo acrônimo “Mapitoba” – que engloba a porção do Cerrado formada pelo sul dos estados do Maranhão e do Piauí, a parte leste do estado do Tocantins e o oeste do estado da Bahia – que constitui a atual fronteira agrícola do país onde foi registrado um aumento da área plantada de soja de 1,7 milhão de hectares para 3 milhões de hectares (VALOR ECONÔMICO, 2013).

A expansão das lavouras de soja no Cerrado da Região Nordeste do Brasil tem atraído interesse da mídia internacional, a prestigiada revista britânica *The Economist* fez uma reportagem especial a qual foi publicada com o título *the miracle of cerrado*. A matéria destaca a importância do País como fornecedor de alimentos em escala global e apresenta o modelo brasileiro como um exemplo a ser seguido por outras regiões do mundo - *The bigger question for them is: can the miracle of the cerrado be exported, especially to Africa, where the good intentions of outsiders have so often shrivelled and died?* (THE ECONOMIST, 2010).



Considera-se como preliminar à questão colocada acima, a necessidade de se caracterizar as dinâmicas econômicas na fronteira agrícola do Cerrado brasileiro. Assim, com o presente trabalho objetivou-se avaliar o inter-relacionamento entre a ocorrência de focos de queimadas e as atividades agropecuárias do Cerrado maranhense.

MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem metodológica adotada neste trabalho faz uso do conceito “dinâmica demográfica” enquanto noção teórica que facilita a avaliação da ocorrência de intensos fenômenos de “mudanças” e “variações” em determinada unidade de área ou território. Nesse sentido, utilizou-se como unidade geográfica a área territorial dos municípios em quilômetros quadrados e como unidade temporal o período de um ano.

A área estudada é composta por 20 municípios do estado do Maranhão com maior número de registros de queimadas no ano 2012, saber: Arame, Amarante do Maranhão, Alto Parnaíba, Balsas, Barra do Corda, Bom Jardim, Buriti Bravo, Carolina, Caxias, Codó, Colinas, Grajaú, Matões, Mirador, Parnarama, Riachão, Santa Luzia, São Domingos do Maranhão, Tasso Fragoso, Tuntum.

O critério de seleção dos municípios justifica-se pela relevância da ocorrência histórica desse fenômeno em regiões de expansão de fronteira agrícola. Vale ressaltar, ainda, a disponibilidade e qualidade dos dados sobre o monitoramento de queimadas existentes no País. Desde os anos 80, o Brasil dispõe de um sistema de monitoramento de queimadas e de desmatamento baseado na utilização de imagens de satélite coordenado Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com alta precisão, devido o georreferenciamento dos polígonos de desflorestamento, organizados em um banco de dados geográfico multitemporal (CÂMARA et. al. 2006).

Utilizou-se uma série histórica (2003-2012) dos dados anuais dos registros de focos de queimadas por município (INPE, 2013) e dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) divulgada dos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Censo Agropecuário sobre uso da terra pelas atividades agropecuárias do (IBGE, 2013). Na análise dos dados sobre focos de queimada seguiu-se o procedimento proposto por Grego et al. (2008) e Greragorry et al. (2011) para o estudo da dinâmica de queimadas os quais contemplam duas variáveis: “volume de queimadas” - medido pelo número de queimadas registradas em uma área específica, num determinado período; e “densidade



de queimadas” - medida pelo quociente entre o número de queimadas e a área geográfica onde elas ocorrem. No que concerne às dinâmicas econômicas associadas ao processo de expansão da fronteira agropecuária no Cerrado maranhense, utilizou-se da abordagem proposta por Contini et al. (2006) para o estudo da evolução da agropecuária brasileira, avaliando-se os dados do Censo Agropecuário 2006 sobre o uso da terra e a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) Total e PIB Agropecuário do estado do Maranhão, bem como , dos vinte municípios com mais alta ocorrência de registros de focos de queimada no período de 2003 a 2012.

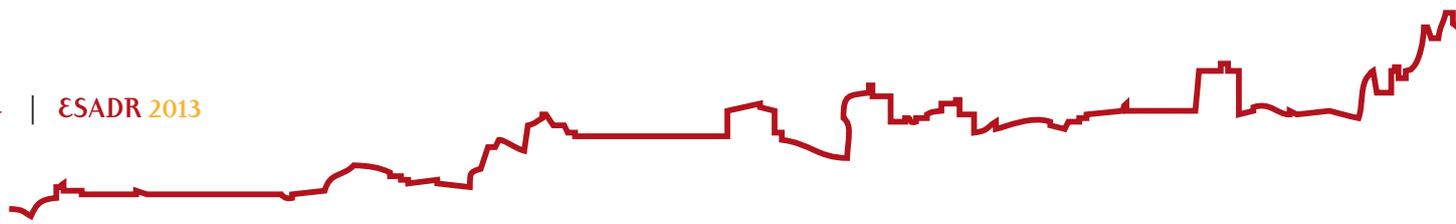
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** mostra a série histórica de 2003 a 2012 dos números totais anuais de focos de queimadas de 20 municípios do estado do Maranhão. A somatória do número de registros anuais da amostra segue a mesma tendência para o estado do Maranhão a qual indica uma tendência de crescimento no triênio 2003 a 2005, seguida por oscilações no período de 2006 a 2012.

Tabela 1. Focos de queimadas por municípios do estado do Maranhão no período de 2003 a 2012

Município	Área (Km ²)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Codó	4.360	1365	1549	1883	680	3798	1.391	1.210	1.278	860	2.071
Carolina	6.487	1443	1644	1753	779	1788	930	848	2.982	1.326	2.250
Bom Jardim	6.647	2984	2630	3369	1584	2577	1.521	1.516	1.086	743	2.315
Tasso Fragoso	4.383	1193	1458	1489	548	2323	615	449	1.863	1.515	2.467
São Domingos do Maranhão	1.321	1137	852	1523	706	1782	1.121	497	1.618	575	2.501
Matões	1.759	771	891	1412	383	4383	758	426	1.262	466	2.568
Riachão	6.422	1461	1999	1774	870	6137	1.071	1.113	2.563	1.761	2.737
Caxias	5.225	1044	1241	1568	851	1921	2.160	1.101	1.385	964	3.192
Buriti Bravo	1.580	930	848	1215	495	3457	595	183	1.430	455	3.283
Colinas	2.065	1651	1562	1541	906	2265	1.129	581	2.418	1.053	3.435
Santa Luzia	6.193	4342	3620	3845	1574	2464	2.054	2.113	1.909	1.192	3.806
Arame	3.075	1644	1166	2446	602	2822	1.109	899	2.088	406	3.899
Tuntum	3.619	1712	1761	2316	1351	6243	1.631	620	2.747	896	4.113
Alto Parnaíba	11.129	2577	3569	3447	1805	6459	2.262	1.139	6.465	2.993	4.957
Parnarama	3.067	1318	1394	1688	648	1665	1.044	535	2.912	1.326	5.341
Amarante do Maranhão	7.737	1890	2298	2965	1022	5444	2.215	790	3.110	764	5.895
Balsas	13.258	3193	3969	3777	1840	2272	2.202	2.027	5.747	4.216	6.329
Mirador	8.716	2630	2596	2668	1978	4583	1.750	1.541	6.069	2.838	7.770
Grajaú	7.480	2029	2031	3158	1151	4837	1.597	1.127	6.424	1.383	7.869
Barra do Corda	8.054	3405	3455	3403	2129	1812	2.428	1.519	4.557	1.434	8.456
Total (20 municípios)		35.314	37.078	43.837	19.773	67.220	27.155	18.715	55.356	25.732	76.798
Total (Estado do Maranhão)		100.678	102.359	105.932	58.222	137.780	79.180	64.293	108.677	70.071	151.755
Índice de Gini		0,56	0,57	0,60	0,60	0,65	0,55	0,56	0,56	0,63	0,69

Fonte: INPE (2013)



Em 2003, o número mínimo de focos de queimada foi registrado no município de Matões (771 focos) e o número máximo no município de Santa Luzia (4.342 focos). Por sua vez, a ocorrência do mínimo em 2004 aumentou na ordem de 10% em relação ao ano anterior (município de Buriti Bravo com 848 focos) e o máximo diminuiu em 9% (município de Balsas com 3.969 focos). Já em 2005, houve um incremento de 43% do número mínimo que foi registrado no município de Buriti Bravo (1.215 focos) e o máximo diminuiu (município de Santa Luzia com 3.845 focos). No período entre 2003 e 2012, o índice de concentração (Gini) apresentou oscilações com indicação de uma tendência de aumento, o que reflete o aumento da concentração de focos nos municípios de Balsas, Barra do Corda, Grajaú e Mirador, Amarante do Maranhão, Paranarama e Alto Parnaíba. A **Figura 1** mostra a distribuição dos focos de queimadas registrados nos vinte municípios da amostra em 2003, observa-se que nove municípios (Matões, Buriti Bravo, Caxias, São Domingos do Maranhão, Tasso Fragoso, Parnarama, Codó, Carolina e Riachão) estão enquadrados no estrato de inferior volume de queimadas e que apenas o município de Santa Luzia foi enquadrado no estrato superior da quantidade de focos de queimada.

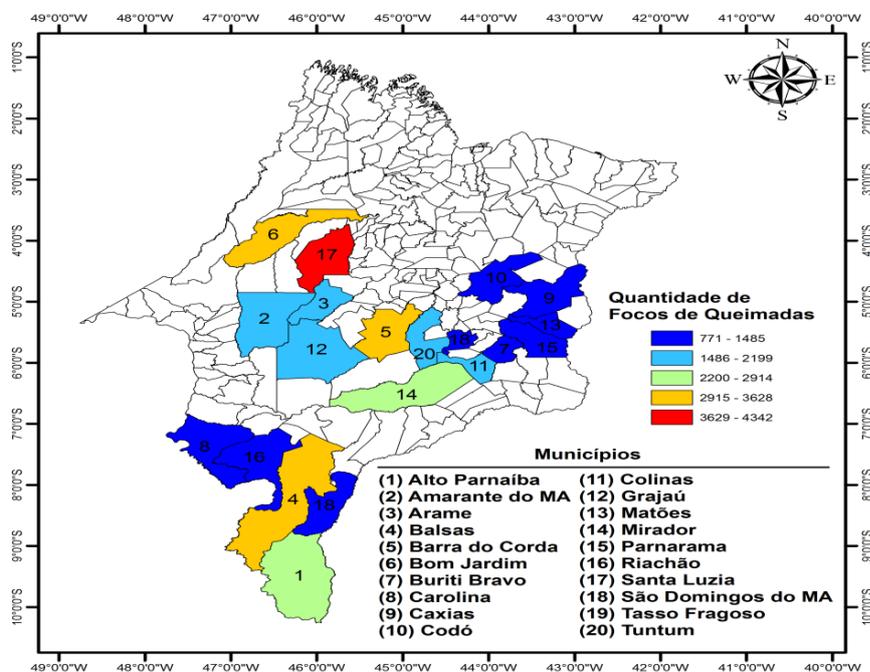


Figura 1. Mapa de Ocorrência de Focos de Queimada no estado do Maranhão (Ano base: 2003)



A **Figura 2** visualiza a ocorrência de focos de queimada em 2008, a mesma mostra que o número máximo de focos foi registrado no município de Barra do Corda (2.428 focos) e que no estrato imediatamente inferior constam os municípios de Balsas, Amarante do Maranhão, Alto Parnaíba, Santa Luzia e Caixas. Vale ressaltar que, em 2010 foram registrados 6.465 focos no município de Alto Parnaíba, em 2011 foram registrados 4.216 focos no município de Balsas e em 2012 foram registrados focos e 8.456 focos no município de Balsas.

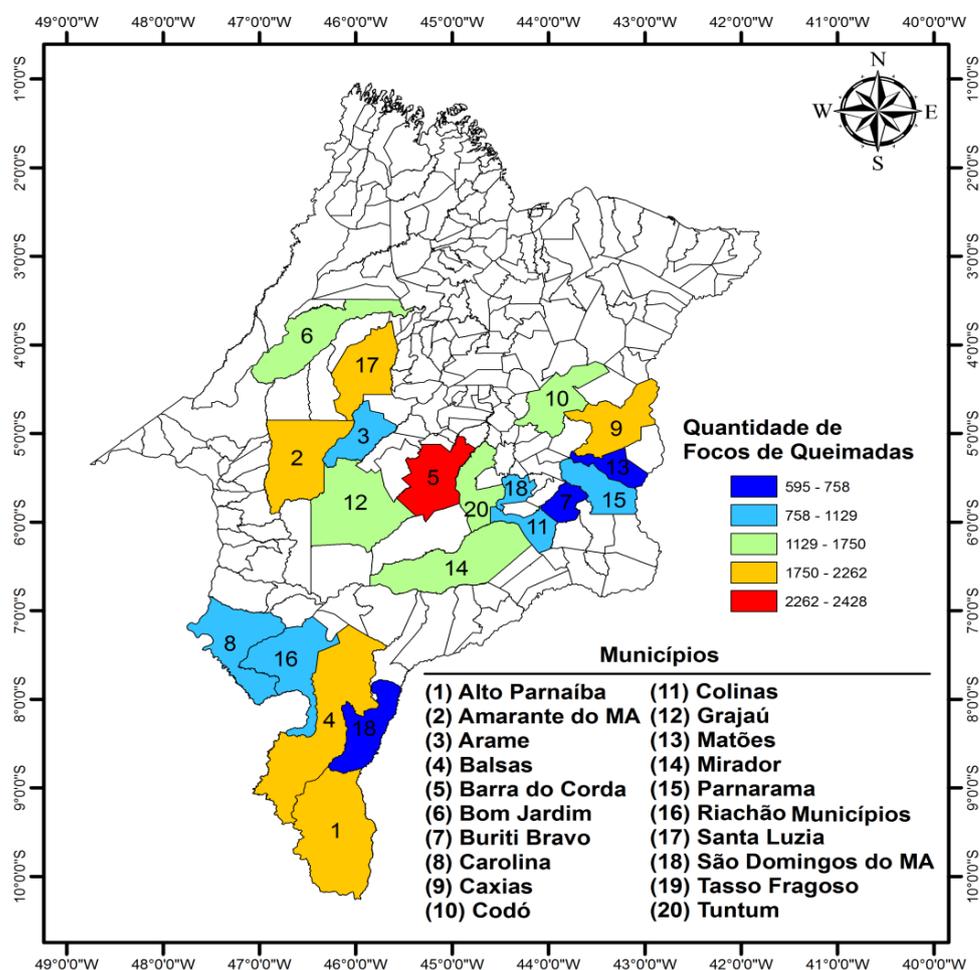
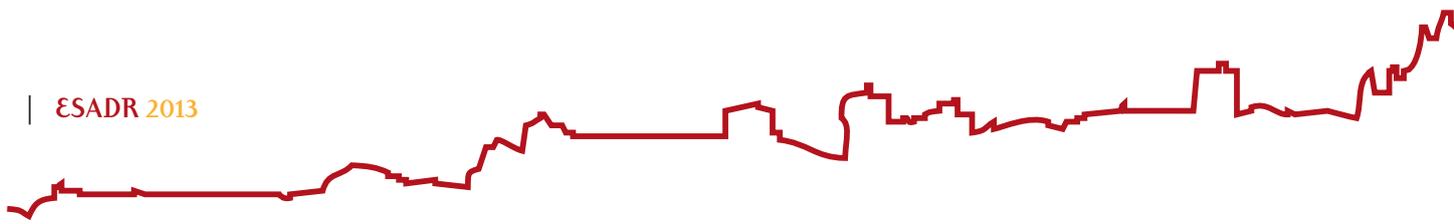


Figura 2. Mapa de Ocorrência de Focos de Queimada no estado do Maranhão (Ano base: 2008)

A **Figura 3** visualiza a ocorrência de focos de queimada em 2012 dos municípios da amostra, sendo que no estrato inferior O número mínimo de focos foi registrado no



município de Codó (2.071 focos) seguido dos municípios Buriti Bravo, Caxias, Riachão, Matões, São Domingos do Maranhão, Tasso Fragoso, Bom Jardim, Carolina, ao passo que no estrato superior de focos de queimada figuram os municípios de Barra do Corda, Grajaú e Mirador.

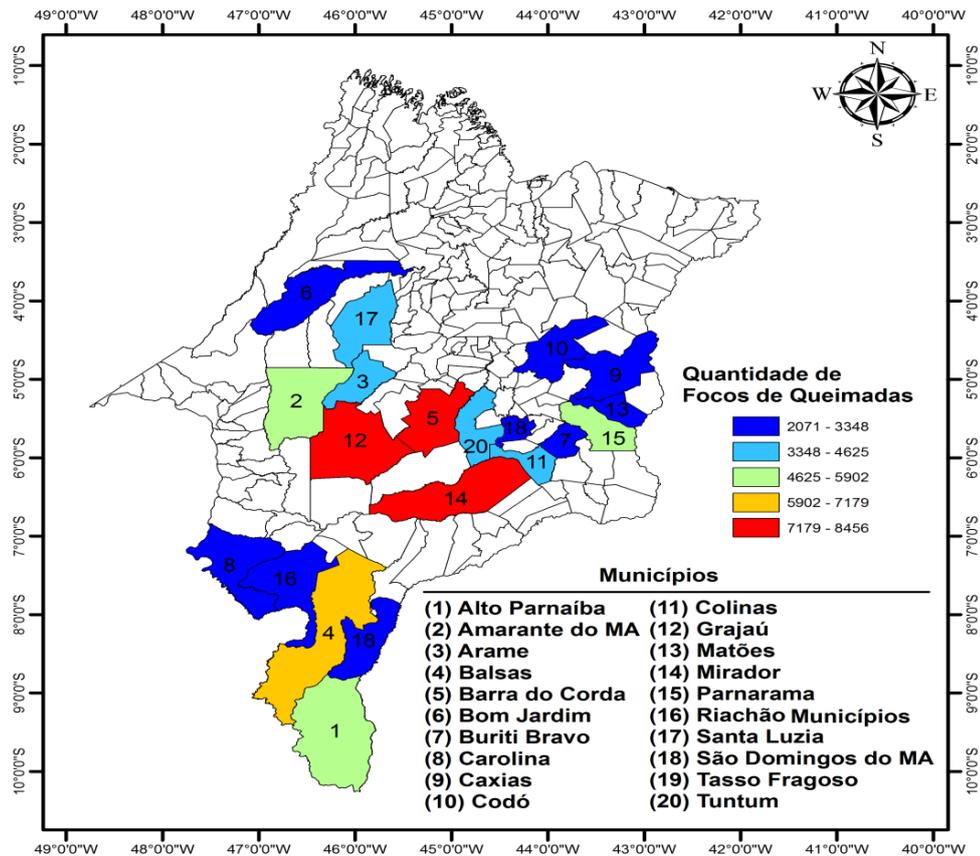


Figura 3. Mapa de Ocorrência de Focos de Queimada no estado do Maranhão (Ano base: 2012)

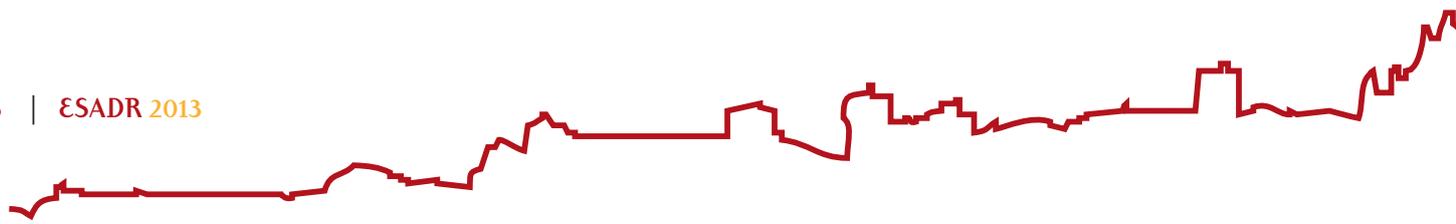
Com relação aos dados de densidade de focos de queimadas, a **Tabela 2** mostra os resultados obtidos para os anos 2003, 2008 e 2012. Contata-se que em 2003 os municípios que apresentaram maiores densidades de focos foram São Domingos do Maranhão (86 focos/ 100 km²), Colinas (80 focos/ 100 km²) e Santa Luzia (70 focos/ 100 km²) enquanto a menores densidades foram calculadas para os municípios Caixas (20 focos/ 100 km²), Carolina (22 focos/ 100 km²) e Riachão (23 focos/ 100 km²). No ano 2008, as menores densidades de focos foram dos municípios Tasso Fragoso e



Carolina (14 focos/ 100 km²) enquanto as maiores densidades de focos foram calculadas para os municípios São Domingos do Maranhão (85 focos/ 100 km²), Colinas (55 focos/ 100 km²), ao passo que em 2012 a maior densidade de focos foi calculada para o município de São Domingos do Maranhão (208 focos/ 100 km²), o que representou um incremento de 244,7% em relação a 2008.

Tabela 2. Vinte municípios com mais alta densidade de focos de queimadas, nos anos de 2003, 2008 e 2012, em ordem decrescente em cada ano, porcentagem de contribuição para o total no estado do Maranhão e porcentagem acumulada

Município	Área Total do Município (Km ²)	Nº de Focos	Densidade (Nº Focos / 100 Km ²)	%	% Acum.
Ano: 2003					
São Domingos do Maranhão	1321	1121	86	1,13	1,13
Colinas	2065	1129	80	1,64	2,77
Santa Luzia	6193	2054	70	4,31	7,08
Buriti Bravo	1580	595	59	0,92	8,01
Arame	3075	1109	53	1,63	9,64
Tuntum	3619	1631	47	1,70	11,34
Bom Jardim	6647	1521	45	2,96	14,30
Matões	1759	758	44	0,77	15,07
Parnarama	3067	1044	43	1,31	16,38
Barra do Corda	8054	2428	42	3,38	19,76
Codó	4360	1391	31	1,36	21,12
Mirador	8716	1750	30	2,61	23,73
Tasso Fragoso	4383	615	27	1,18	24,91
Grajaú	7480	1597	27	2,02	26,93
Amarante do Maranhão	7737	2215	24	1,88	28,81
Balsas	13258	2202	24	3,17	31,98
Alto Parnaíba	11129	2262	23	2,56	34,54
Riachão	6422	1071	23	1,45	35,99
Carolina	6487	930	22	1,43	37,42
Caxias	5225	2160	20	1,04	38,46
Ano: 2008					
São Domingos do Maranhão	1321	1.121	85	1,42	1,42
Colinas	2065	1.129	55	1,43	2,85
Tuntum	3619	1.631	45	2,06	4,91



Matões	1759	758	43	0,96	5,86
Caxias	5225	2.160	41	2,73	8,59
Buriti Bravo	1580	595	38	0,75	9,34
Arame	3075	1.109	36	1,40	10,74
Parnarama	3067	1.044	34	1,32	12,06
Santa Luzia	6193	2.054	33	2,59	14,66
Codó	4360	1.391	32	1,76	16,41
Barra do Corda	8054	2.428	30	3,07	19,48
Amarante do Maranhão	7737	2.215	29	2,80	22,28
Bom Jardim	6647	1.521	23	1,92	24,20
Grajaú	7480	1.597	21	2,02	26,21
Alto Parnaíba	11129	2.262	20	2,86	29,07
Mirador	8716	1.750	20	2,21	31,28
Riachão	6422	1.071	17	1,35	32,63
Balsas	13258	2.202	17	2,78	35,41
Carolina	6487	930	14	1,17	36,59
Tasso Fragoso	4383	615	14	0,78	37,37
<hr/>					
Ano: 2012					
Buriti Bravo	1580	3.283	208	2,16	2,16
São Domingos do Maranhão	1321	2.501	189	1,65	3,81
Parnarama	3067	5.341	174	3,52	7,33
Colinas	2065	3.435	166	2,26	9,59
Matões	1759	2.568	146	1,69	11,28
Arame	3075	3.899	127	2,57	13,85
Tuntum	3619	4.113	114	2,71	16,56
Grajaú	7480	7.869	105	5,19	21,75
Barra do Corda	8054	8.456	105	5,57	27,32
Mirador	8716	7.770	89	5,12	32,44
Amarante do Maranhão	7737	5.895	76	3,88	36,32
Santa Luzia	6193	3.806	61	2,51	38,83
Caxias	5225	3.192	61	2,10	40,94
Tasso Fragoso	4383	2.467	56	1,63	42,56
Balsas	13258	6.329	48	4,17	46,73
Codó	4360	2.071	48	1,36	48,10
Alto Parnaíba	11129	4.957	45	3,27	51,36
Riachão	6422	2.737	43	1,80	53,17
Bom Jardim	6647	2.315	35	1,53	54,69
Carolina	6487	2.250	35	1,48	56,18

Fonte: INPE (2013)

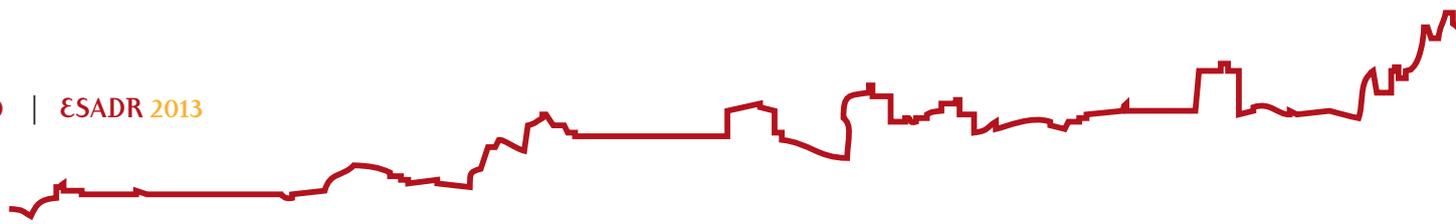


A **Tabela 3** mostra os dados de uso da terra nos estabelecimentos agropecuários do estado do Maranhão, sendo que da área total de 13.033.568 hectares, as pastagens ocupam quase a metade da área (44,15%), as matas e florestas (24,67%), as lavouras (18,85%), os sistemas agroflorestais (7,82%) e outros usos (4,52%) sendo que a participação relativa de cada forma de uso da terra varia entre os municípios da amostra, assim, as pastagens têm maior importância nos municípios de Santa Luzia (70,18%) e Bom Jardim (64,91%), enquanto as lavouras têm maior relevância nos municípios de Tasso Fragoso (47,45%) e Balsas (35,99%) ao passo que matas e florestas ocupam metade da área dos estabelecimentos de Riachão.

Tabela 3. Dados de uso da terra dos estabelecimentos agropecuários de vinte municípios com mais alta densidade de focos de queimadas do estado do Maranhão, ordenados pela importância da área ocupada com lavouras (Ano base: 2006)

ENTIDADE GEOGRÁFICA	Área Total (Ha)	%				
		Lavouras	Pastagens	Matas e Florestas	Sistemas Agroflorestais	Outros Usos
Maranhão	13.033.568	18,85	44,15	24,67	7,82	4,52
Tasso Fragoso	159.764	47,45	10,23	32,47	3,12	6,73
Balsas	630.742	35,99	20,88	35,67	3,18	4,28
Colinas	59.966	32,11	29,26	23,85	9,15	5,58
Caxias	160.114	26,73	25,04	29,95	12,71	5,58
Alto Parnaíba	190.153	21,57	30,14	25,76	11,40	11,12
Matões	55.261	13,25	28,84	16,39	37,63	3,89
Buriti Bravo	86.511	13,24	25,84	47,84	12,44	0,64
Mirador	143.213	13,09	49,64	20,54	7,73	9,00
Codó	133.184	12,09	38,14	31,78	12,76	5,23
Riachão	302.656	11,67	28,92	50,80	5,13	3,49
Bom Jardim	151.324	11,00	64,91	18,80	3,42	1,86
Grajaú	250.702	10,84	28,33	51,50	7,68	1,64
São Domingos do Maranhão	50.018	8,19	50,84	24,46	15,32	1,18
Parnarama	139.709	7,92	46,74	32,11	8,31	4,91
Barra do Corda	193.755	7,92	38,50	34,95	15,64	2,98
Tuntum	181.508	7,66	48,53	33,19	5,17	5,46
Arame	142.554	7,21	44,69	36,35	10,62	1,12
Carolina	279.758	6,65	37,37	42,60	9,78	3,59
Amarante do Maranhão	179.759	3,71	54,49	32,26	7,45	2,08
Santa Luzia	272.939	3,26	70,18	12,79	11,42	2,35

Fonte: IBGE (2007)



A **Tabela 4** mostra que entre os anos 2003 e 2010 houve uma variação positiva da ordem de 144,85 % no valor do PIB Total do Estado do Maranhão e de 131,10% no PIB Agropecuário. No entanto, embora o PIB Agropecuário tenha aumentado em termos absolutos em termos relativos o mesmo teve sua participação diminuída em aproximadamente 1% em relação ao PIB Total. Nos referidos anos, as maiores variações no PIB Agropecuário ocorreram nos municípios de Barra do Corda (638,8%), Grajaú (333,14%), Mirador (328,61%) e Parnarama (260,35%) que são municípios em que houve um aumento da concentração de focos de queimada no período estudado.

Tabela 4. Evolução do Produto Interno Bruto total (PIB Total) e PIB Agropecuário de vinte municípios com maior com a mais alta densidade de focos de queimadas do estado do Maranhão no período 2003 a 2010.

ENTIDADE GEOGRÁFICA	PIB TOTAL		VARIAÇÃO	PIB AGROPECUÁRIO		VARIAÇÃO	PIB TOTAL/ PIB AGROPECUÁRIO (%)	
	(em R\$ 1.000,00)		2003-2010	(em R\$ 1.000,00)		2003-2010	2003	2010
	2003	2010	(%)	2003	2010	(%)		
Maranhão	18.483.300	45.255.942	144,85	3.015.664	6.969.107	131,10	16,32	15,40
Barra do Corda	152.177	493.849	224,52	30.603	226.096	638,80	20,11	45,78
Grajaú	98.815	333.657	237,66	30.362	131.509	333,14	30,73	39,41
Mirador	35.030	120.781	244,79	15.527	66.550	328,61	44,32	55,10
Parnarama	48.922	140.793	187,79	14.705	52.990	260,35	30,06	37,64
Caxias	386.985	785.688	103,03	20.837	51.297	146,18	5,38	6,53
Colinas	64.342	158.735	146,71	19.566	47.334	141,92	30,41	29,82
Carolina	59.542	131.064	120,12	17.494	40.590	132,02	29,38	30,97
Tuntum	63.563	152.250	139,53	21.287	48.982	130,10	33,49	32,17
Arame	47.482	115.871	144,03	20.468	46.993	129,59	43,11	40,56
São Domingos do Maranhão	61.579	148.454	141,08	21.251	48.740	129,35	34,51	32,83
Bom Jardim	76.337	189.984	148,88	37.853	84.963	124,46	49,59	44,72
Alto Parnaíba	43.241	98.666	128,18	27.639	58.415	111,35	63,92	59,20
Santa Luzia	136.887	290.968	112,56	54.346	100.985	85,82	39,70	34,71
Amarante do Maranhão	64.193	144.058	124,41	30.483	52.324	71,65	47,49	36,32
Balsas	570.588	1.102.443	93,21	136.047	224.344	64,90	23,84	20,35
Riachão	74.977	145.573	94,16	41.352	66.555	60,95	55,15	45,72
Buriti Bravo	35.357	79.208	124,02	12.498	19.262	54,12	35,35	24,32
Codó	252.004	551.354	118,79	38.475	55.755	44,91	15,27	10,11
Matões	34.198	88.795	159,65	9.903	14.022	41,59	28,96	15,79
Tasso Fragoso	151.979	231.720	52,47	125.154	153.341	22,52	82,35	66,18

Fonte: IBGE (2007)

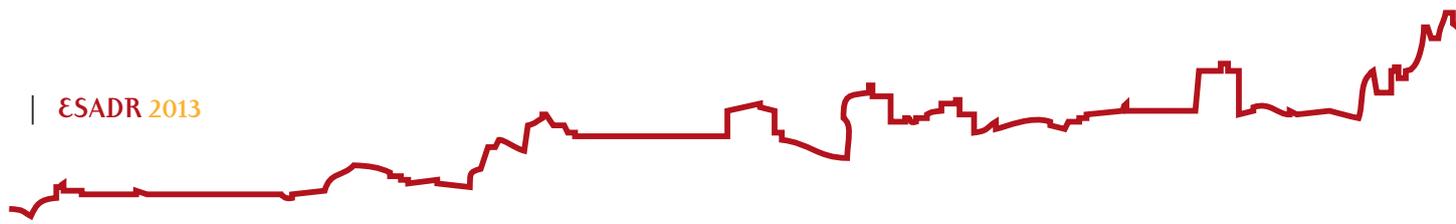


CONCLUSÕES

As variações de focos de queimadas ocorridas no período entre 2003 a 2012 no Cerrado maranhense mostram que houve um aumento na quantidade (volume de queimadas) e na concentração (densidade de queimadas) nos municípios de Barra do Corda, Grajaú e Mirador e Parnarama que foram intensificadas pelas atividades agropecuárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. L. O. (1992). *Colonização dirigida na Amazônia*. IPEA, Rio de Janeiro.
- CÂMARA, G.; VALERIANO, D. M.; SOARES, J. V. Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal. 2006. In: *PRODES: banco de dados*. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. (acesso em: 25 out. 2012).
- CONTINI, E.; GASQUES, J. G.; LEONARDI, R. B. A.; BASTOS, E. T. (2006). Evolução recente e tendências do agronegócio. *Revista de Política Agrícola*. Ano XV, N.1. 5-28.
- COUTINHO, A. A. (2005). Dinâmica das queimadas no estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local. Tese de Doutorado em Ciência Ambiental, São Paulo, Universidade de São Paulo.
- GAGAGORRY, F. L.; GREGO, C. R.; MIRANDA, E. E.; OSHIRO, O. T.; QUARTAROLI, C. F.; KOBAYASHI, A. G. (2011) Concentração e dinâmica de queimadas de 2000 a 2006. Campinas, Embrapa Monitoramento por Satélite.
- GREGO, C. R.; COUTINHO, A. C.; QUARTAROLI, C. F. (2008). Análise espacial e de correlação entre dados de queimadas e desflorestamento do Estado do Mato Grosso, entre 2001 e 2005. Campinas, Embrapa Monitoramento por Satélite.
- IBGE. (2004) Diretoria de Pesquisa. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. *Projeção da População do Brasil por sexo e idade para o período de 1980-2050*. Rio de Janeiro.
- IBGE. (2013) “Censo Agro 2006: IBGE revela retrato do Brasil agrário” Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 12 Jun. 2013.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2012. Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios. Disponível em <http://www.inpe.br/queimadas>.



BDQUEIMADAS: Banco de dados Queimadas. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>>. (cesso em: 14 Jul. 2013).

THE ECONOMIST (2013). Brazil's agricultural miracle: how to feed the world. Disponível em: <http://www.economist.com/node/16889019/print/>> (acesso em: 12 Jun. 2013).

VALOR ECONÔMICO (2013). Megaprodutores consolidam 'última fronteira'. Em <http://www.valor.com.br/imprimir/noticia/3067284/empresas/>> (acesso em: 9 Jun. 2013).

VELHO, O. G. (1972). *Frentes de expansão e estrutura agrária: estudo do processo de penetração numa área transamazônica*. Rio de Janeiro, Zahar.

IMPACTOS ECONÔMICOS DE POLÍTICAS DE CRÉDITO EM TERRITÓRIOS RURAIS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: Uma estimativa em painel do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no sertão Pernambucano

1. INTRODUÇÃO

O termo agricultura familiar penetrou o cenário político na primeira metade dos anos 1990. Até aquele momento histórico, este agrupamento apresentava diferentes expressões: minifundiários, pequenos produtores, agricultores de subsistência ou mesmo agricultores de baixa renda. A atividade econômica destes produtores, na literatura da época, acadêmica ou não, quase sempre foi denominada de pequena produção, referindo-os também como lavradores, regionalmente.

Hoje, a agricultura familiar é identificada como aquela em que há independência relativa de insumos externos à propriedade e a sua produção agrícola é condicionante às necessidades do grupo familiar. Mais ainda, os agricultores familiares adotaram características diversas que estão associados ao uso de energia solar, animal e humana, a força de trabalho comunitária, a pequena propriedade como objeto de renda e, principalmente, o papel de gestores de um modelo de desenvolvimento rural de base sustentável, consoantes com as novas demandas ambientais.

Dentro dessa perspectiva, justificam-se políticas diferenciadas para a agricultura familiar, segundo afirma Silva & Filho (2008),

"[...] estas políticas devem fazer parte de um projeto maior de desenvolvimento sustentável, no qual a agricultura familiar deve ser estimulada por uma questão de justiça social, equidade, além de representar uma real opção em termos de sustentabilidade econômica, social e ambiental."

Com esse intuito, o governo federal através do Fundo Constitucional do Nordeste¹ - FNE, estabeleceu o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF em 1996. O surgimento se deu por parte das pressões dos movimentos sociais em prol da reforma agrária e da agricultura familiar, assim como dos estudos elaborados pelo convênio INCRA/FAO² que apontaram o potencial econômico da agricultura familiar no Brasil (SILVA & FILHO, 2008).

Observando os fatos expostos, este trabalho trouxe como objetivo verificar a ação da política pública PRONAF em um âmbito territorial rural e verificar os impactos econômicos que essa política vem provocando nas economias locais. Como recorte geográfico, escolheu-se o Território Rural do Sertão do Pajeú, localizado no estado de Pernambuco. Para este intuito, buscou-se identificar e analisar os impactos do volume de recursos do PRONAF em relação ao PIB dos municípios que compõem o Território Rural em três níveis: total, per capita e setorial. A metodologia empregada segue a orientação do Texto para Discussão nº 1693 - publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) no ano de 2011.

¹ Sobre o Fundo, consultar SOUTO, P. L. & SALES, V. G. A constituição federal e o semiárido: políticas públicas para o desenvolvimento do nordeste. Recife, 2011.

² FAO/INCRA, 1994a. Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável para a pequena produção familiar. Brasília, FAO/INCRA, 98 p. FAO/INCRA, 1994b. Diretrizes de política agrária e desenvolvimento. Brasília, FAO/INCRA, Versão resumida do relatório final do projeto UTF/BRA/036, 24 p.



Além desta parte introdutória, o trabalho foi estruturado em mais seis seções. Na segunda seção, a revisão bibliográfica foi elaborada com o objetivo de apresentar definições e peculiaridades acerca dos três grandes temas tratados no trabalho. Didaticamente, achou-se mais conveniente apresentar os temas na seguinte ordem: crédito, microcrédito e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Ao final da revisão bibliográfica, expõe-se a área de que se trata o estudo, Sertão do Pajeú. A metodologia utilizada e a estimativa do modelo são apresentados na terceira seção. Logo em seguida, são analisados os resultados dos modelos de regressão e as considerações finais são apresentadas na sexta e última seção.

Este trabalho se mostra relevante pois configura uma forma de observar o andamento das políticas públicas nas regiões ditas Territórios da Cidadania. O estudo também é relevante do ponto de vista acadêmico, pois trata de um tema de economia aplicada e, serve de base para futuros estudos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O PAPEL DO CRÉDITO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

O crédito é um importante mecanismo no processo de crescimento de um país ou região, uma vez que flexibiliza a acumulação de capital, facilitando o que Marx (2003) chamou de “reprodução ampliada”.

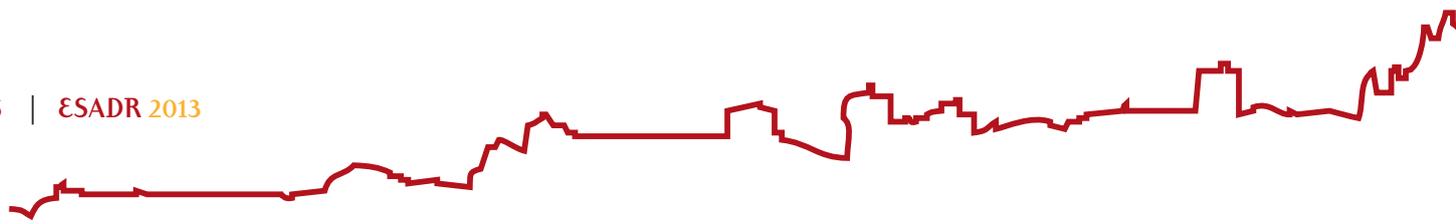
Schumpeter (1982) explana que o crédito é indispensável para o rompimento da inércia do processo de reprodução simples, chamada por ele de “fluxo circular”. Para o autor, o crédito tem uma importante função pois permite a ampliação dos meios de pagamento e propicia aos agentes empreendedores a realização de novas combinações produtivas. Assim, o fornecimento de linhas de intermediário financeiro de curto e longo prazo permite a compra de meios de produção, matérias-primas e contratação de mão de obra para a geração de novos produtos.

Por definição, o mercado de crédito constitui-se em um conjunto de práticas, sejam elas formais ou informais, que agem no sentido de possibilitar o financiamento de alguma atividade. Essa atividade, por sua vez, deve gerar num certo período um produto suficiente para saldar a quantia contratada (ASSUNÇÃO E CHEIN, 2007).

Em um estudo aprofundado, Amado (1998) buscou identificar os determinantes locais da atividade financeira, abordando seus dois aspectos: elementos que influenciam a concentração/dispersão espacial da atividade financeira e os fatores de atratividade local à atividade financeira. De acordo com o autor, o bom andamento das atividades econômicas necessita de um ambiente financeiro favorável, mas a recíproca também é verdadeira, ou seja, o desenvolvimento econômico fornece um importante suporte para o posterior desenvolvimento da atividade financeira.

Amado (1998) explicou que em áreas de menor dinamismo econômico, o ambiente de maior incerteza e os arranjos institucionais menos desenvolvidos acarretam em uma maior preferência pela liquidez dos agentes locais. Essas áreas tendem então a perder liquidez para áreas de maior dinamismo, ocorrendo via motivos reais (balança comercial) ou financeiros (conta de capitais).

A conclusão do estudo de Amado (1998), de acordo com Silva & Filho (2008), é que as atividades bancárias tendem a se concentrar em localidades que apresentam maior dinâmica das atividades econômicas e um ambiente regulatório propício à atividade



financeira. Essa constatação demonstra uma preocupação para as áreas de baixo desenvolvimento econômico.

No trabalho elaborado por Biderman *et. al.* (2007), analisou-se a convergência no crescimento entre os estados brasileiros no período de 1988 a 2001. Os autores utilizaram como uma das variáveis explicativas a oferta de crédito em cada um dos estados, tendo como resultado o papel do crédito no sentido de aumentar a velocidade de convergência de renda nos estados. Com isso, os autores apontaram que uma distribuição regional do crédito de forma mais igualitária pode ser uma medida eficaz para aumentar a velocidade de convergência da taxa de crescimento dos estados brasileiros. No entanto, o trabalho evidenciou que os financiamentos direcionados a setores como o agroindustrial e o imobiliário não contribuíram para esse aumento na velocidade de convergência, sendo estes setores regulados e obrigatórios por lei.

A CONCEPÇÃO DO MICROCRÉDITO

O termo microcrédito é o resultado da experiência do professor Muhammad Yunus que nos anos setenta colocou em funcionamento, de Bangladesh, um banco privado que realizava operações de empréstimos de baixo valor a pessoas de baixa renda das áreas rurais, o *Grameen Bank*. O resultado desta experiência formulou um modelo de concessão de crédito de pequenos montantes – daí o nome microcrédito – aos mais pobres, sem acesso ao sistema financeiro formal.

Existem diversas definições para o termo microcrédito. Para Yunus (2000), seria a concessão de empréstimos de pequeno valor aos mais pobres, sem exigências de garantias reais. A ausência dessas garantias por parte dos tomadores de empréstimos foi suprida nos programas de microcrédito pela utilização dos chamados *colaterais sociais* (Neri, 2002; Neri e Giovanni, 2003; Constanzi, 2002), o qual veio a se constituir, na prática, o que no Brasil é chamada de *aval solidário*³.

Comumente, o microcrédito é uma modalidade de financiamento com o objetivo de dar acesso, em condições especiais, a linhas de crédito para pequenos empreendedores e microempresas. Essa fonte de crédito pode não apenas financiar e viabilizar pequenos negócios como também propiciar o surgimento de novos negócios no ambiente econômico local.

No final do século XX, no meio rural brasileiro, surgiram diversas instituições de microcrédito, inclusive com o apoio de organismos internacionais tais como o Banco Mundial e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD.

A sustentabilidade dessas entidades financeiras é de fundamental importância para que os serviços financeiros sejam ofertados permanentemente e, com isso, ampliar o acesso a pequenas linhas de crédito no meio rural para o apoio a atividades produtivas (SILVA & FILHO, 2008).

³ Neste sistema, formam-se grupos de tomadores de empréstimos, os quais respondem conjuntamente pelo pagamento da dívida contraída no caso de inadimplência de algum dos membros do grupo. Esse mecanismo possui a vantagem de diminuir os riscos do empréstimo, reduzindo a assimetria de informações que se apresenta como um importante desafio no desenho de programas de crédito (Stiglitz e Weiss, 1981; Braga, 1999) e microcrédito (Manos, 2004).



PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR - PRONAF

De um modo abrangente, até a década de noventa não havia nenhuma política pública nacional especialmente voltada ao atendimento das necessidades do segmento social da agricultura familiar. O impulso se deu com as constantes pressões dos movimentos dos trabalhadores rurais ligados à Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura (CONTAG)⁴ e do Departamento Nacional de Trabalhadores Rurais da Central Única dos Trabalhadores (DNTR/CUT) dos três estados meridionais do país. Estudos realizados conjuntamente pela FAO/INCRA (1994a, 1994b) definiram com maior precisão conceitual a agricultura familiar e, mais ainda, estabeleceram um conjunto de diretrizes que deveriam nortear a formulação de políticas públicas adequadas às especificidades dos diferentes tipos de agricultores familiares.

No ano 1994, de acordo com Schneider et al (2005), em consequência das reivindicações dos agricultores familiares acima citadas, o governo Itamar Franco criou o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAP), que operava basicamente com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES). Um ano depois, já no governo posterior, o PROVAP foi totalmente reformulado, tanto em termos de concepção bem como em sua área de abrangência. Essas modificações deram origem ao PRONAF, em 1996, cuja institucionalização ocorreu através do Decreto Presidencial nº 1.946, datado de 28/07/1996.

Desse ano em diante, o programa tem se firmado como a principal política pública do Governo Federal para apoiar os agricultores familiares, segundo afirma Schneider et al (2005). Deve-se registrar, no entanto, que, no ano de 1996, apenas as ações relativas ao crédito de custeio foram implementadas e que a ampliação do programa para as áreas de investimentos, infraestrutura e serviços municipais e capacitação e pesquisa, só ocorreu a partir de 1997, quando o PRONAF ganhou maior dimensão passando a operar de forma integrada em todo território nacional.

Atualmente o PRONAF apresenta um histórico evolutivo positivo, em termos de aumento de contratos e volume dos créditos. A situação de desembolsos de crédito no Nordeste corresponde a 18,64% dos valores totais do Programa. Por sua vez, o estado de Pernambuco detém 12,32% do montante total de valores financiados da região nordestina e 10,57% em número de contratos concedidos no período analisado. Por fim, observa-se que o território rural do Sertão do Pajeú participa apenas com 8,14% dos números de contratação do Estado, representando aproximadamente 10% do valor total financiado pelo mesmo.

⁴ Ver SILVA, Maria do S. **Educação do campo: semeando sonhos...cultivando direitos**. Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG. Brasília/DF, 2004. para estudo da evolução histórica do CONTAG e da criação do Pronaf.

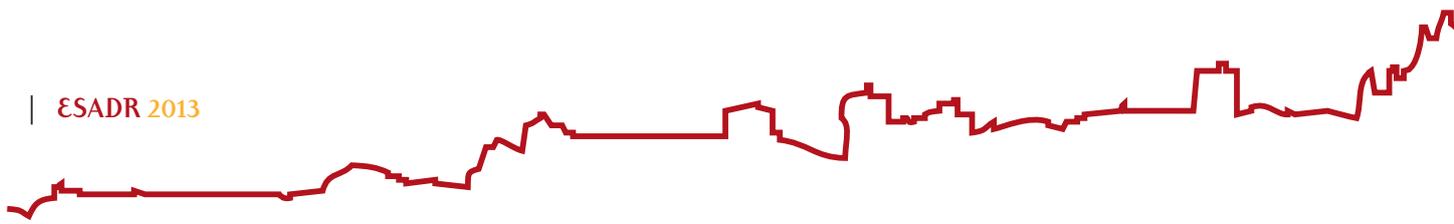


Tabela 1 - Evolução das Contratações

Ano/ Situação	Brasil		Nordeste		Pernambuco		Sertão do Pajeú	
	Número de Contratos	Valores Contratados	Número de Contratos	Valores Contratados	Número de Contratos	Valores Contratados	Número de Contratos	Valores Contratados
2000	927.609	2.152.084.748,53	113.386	214.549.697	8.985	36.980.881	712	5.097.840
2001	893.112	2.168.486.228,59	196.960	430.663.776	14.721	54.564.650	1.170	7.779.032
2002	932.927	2.189.275.083,77	264.340	326.474.730	6.290	13.719.333	1.060	1.209.740
2003	904.214	2.376.465.864,12	285.595	393.094.834	12.633	22.958.582	963	2.571.829
2004	1.390.168	4.490.478.228,19	545.745	887.962.277	37.703	64.662.770	4.894	6.219.839
2005	1.635.051	6.131.600.933,56	562.860	1.196.921.460	48.943	98.626.982	5.441	9.125.013
2006	1.913.043	7.611.929.143,95	809.245	1.952.856.494	91.409	205.048.436	8.710	13.697.680
2007	1.692.498	8.432.952.800,07	708.788	2.064.358.695	97.126	326.735.929	8.393	22.141.076
2008	1.649.063	9.074.785.135,73	560.075	1.633.175.335	86.129	262.436.711	9.500	20.335.521
2009	1.443.218	10.791.907.306,55	452.165	1.619.471.418	63.270	221.592.840	6.341	17.556.619
2010	1.291.626	9.153.107.523,70	411.017	1.315.462.373	52.134	176.524.861	5.798	15.156.579
Total	14.672.529	64.573.072.996,76	4.910.176	12.034.991.092	519.343	1.483.851.977	52.982	120.890.768

Fonte: Consulta ao Pronaf, 2012.

OBJETIVOS E CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO PRONAF

O programa visa o fortalecimento da agricultura familiar, mediante apoio técnico e financeiro, para promover o desenvolvimento rural sustentável. Seu objetivo geral consiste em fortalecer a capacidade produtiva da agricultura familiar; contribuir para a geração de emprego e renda nas áreas rurais e melhorar a qualidade de vida dos agricultores familiares. Para complementar os propósitos do programa, o manual operacional do PRONAF apresenta quatro objetivos específicos: a) ajustar as políticas públicas de acordo com a realidade dos agricultores familiares; b) viabilizar a infraestrutura necessária à melhoria do desempenho produtivo dos agricultores familiares; c) elevar o nível de profissionalização dos agricultores familiares através do acesso aos novos padrões de tecnologia e de gestão social; e d) estimular o acesso desses agricultores aos mercados de insumos e produtos.

As fontes de recursos são o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) que assumiu o lugar de principal provedor de recursos, representando cerca de 80% do total desde 1996 até hoje. As outras fontes são os Fundos Constitucionais do Nordeste (FNE), do Centro-Oeste (FCO) e do Norte (FNO), criados pela Constituição de 1988 para favorecer o desenvolvimento das regiões mais pobres; as verbas vindas do Tesouro Nacional, alocadas no Orçamento Geral da União; a Exigibilidade Bancária (percentual de recursos captados pelos bancos comerciais e depositados no Banco Central) e, mais recentemente, os Bancos Cooperativos como o Bansicredi e o Bancoobs, que operam com convênios com o Banco do Brasil.

O PRONAF se subdivide em – Grupos A, B, C, A/C, Pronaf Comum, Pronaf Mulher, Pronaf Jovem, Pronaf Agroindústria, Pronaf Floresta, Pronaf Semiárido, Pronaf Agrinf, Pronaf Agroecologia, Pronaf Eco e Pronaf Mais Alimentos. E fornece as seguintes linhas de crédito:

Tabela 2 - Linhas de Crédito - Pronaf

Linhas de Crédito	Tipo
Agricultores Familiares	Pronaf-Comum
Beneficiários do PNCF e do PNRA	Pronaf – Grupo “A”
Microcrédito Produtivo Rural	Pronaf – Grupo “B”
Custeio para Agricultores Familiares Titulares de DAP do Grupo “C”	Pronaf – Grupo “C”
Investimento para Mulheres e Jovens	Pronaf - Mulher, Pronaf - Jovem



Investimento para Agregação de Renda à Atividade Rural	Pronaf – Agroindústria
Investimento para Sistemas Agroflorestais	Pronaf-Floresta
Investimento para Obras Hídricas no Semiárido	Pronaf-Semiárido
Investimento para Agroecologia	Pronaf-Agroecologia
Investimento em Energia Renovável e Sustentabilidade Ambiental	Pronaf-Eco
Linha Especial de Crédito de Investimento para Produção de Alimentos	Pronaf - Mais Alimento
Custeio do Beneficiamento, Industrialização de Agroindústrias Familiares e de Comercialização da Agricultura Familiar	Pronaf Custeio de Agroindústrias Familiares e de Comercialização da Agricultura Familiar
Linha Especial de Crédito para familiares enquadrados no Pronaf afetados pela seca ou estiagem na área de atuação da Sudene	-

Fonte: Programação FNE 2012

Schneider et al (2005) afirma que para os mecanismos de financiamento do PRONAF ganharem efetividade, é necessário que o Estado desempenhe um papel crucial na equalização das taxas de juros, das despesas administrativas e, muitas vezes, avalizar as operações para cobrir o risco do sistema bancário. Mesmo assim, depois de mais oito anos de existência, os operadores do PRONAF restringem-se basicamente ao Banco do Brasil e ao Banco do Nordeste, duas instituições públicas.

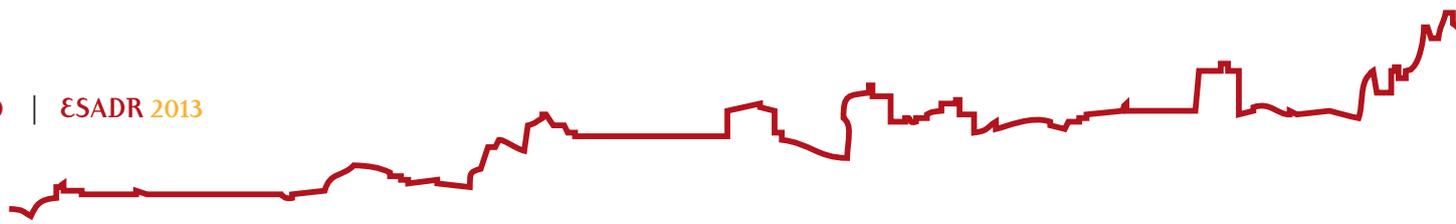
Dentre diversos trabalhos acadêmicos que abrangem o PRONAF como tema central, destaca-se o trabalho de Assunção e Chein (2007). Conforme afirma Silva e Filho (2008), os autores buscaram obter a evolução do PRONAF no Brasil durante os anos 2000 e 2004 e sua relação com variáveis socioeconômicas. No caso dos recursos para custeio, verificou-se um forte indício de correlação positiva entre o total financiado e indicadores associados a um maior nível de desenvolvimento. Entre as variáveis analisadas, encontrou-se uma correlação positiva e fortemente significativa entre o volume financiado de crédito e a renda média per capita, a média de anos de estudo e o número de agências bancárias por mil habitantes. Também se verificou uma correlação positiva com a produtividade agrícola e negativa em relação ao índice de Gini de riqueza.

O TERRITÓRIO RURAL DO SERTÃO DO PAJEÚ

Em busca de superar as desigualdades regionais que permeiam o país, o Governo Federal elegeu como uma de suas prioridades a remontagem da estrutura de planejamento. Com isso, a Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT) do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) lançou em 2003 o Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais – PRONAT, onde se propõe uma nova política de desenvolvimento sustentável para o meio rural, que tem como estratégia central a proposta de desenvolvimento territorial.

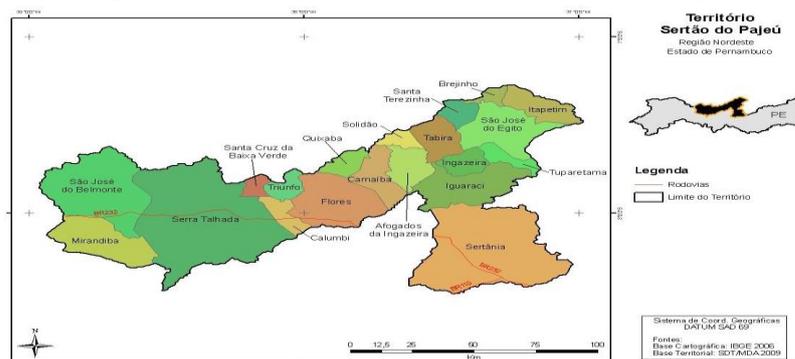
A definição de Território rural proposta pela SDT é concebida como um espaço geograficamente definido, caracterizado por critérios multidimensionais tais como ambiente, economia, sociedade, cultura, política e instituições, onde possui uma população formada por grupos sociais relativamente distintos que se interrelacionam interna e externamente por meio de processos caracterizados por um ou mais elementos que indicam identidade, coesão e sentido de pertencimento (MDA 2005, p. 28)

Parte desta proposta, o Território do Sertão do Pajeú emerge como protagonista para o desenvolvimento, pois reúne um conjunto de experiências da sociedade, em torno do



desenvolvimento rural: o movimento sindical dos trabalhadores rurais, no Território do Pajeú, é forte e organizado e a atuação de diversas ONGs e dos movimentos sociais relacionados às lutas de trabalhadores (as) rurais e de agricultores (as) sem terra confere ao Território uma boa capacidade de mobilização e de articulação dos atores sociais e tem despontado na liderança de processos de organização social e mobilização em torno de questões relacionadas com a convivência com o semiárido.

Figura 1 - Localização do Território Rural Sertão do Pajeú



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Territorial - SDT, 2012

O Território do Sertão do Pajeú é composto por vinte municípios, sendo eles: Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Mirandiba, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Belmonte, São José do Egito, Serra Talhada, Sertânia, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama. A caracterização da região é apresentada a seguir:

Tabela 3 - Caracterização do Território Sertão Do Pajeú - PE

Variável	Território	Fonte
Número de Municípios	20	SIT/SDT
Área	104560	IBGE (2010)
População	395315	IBGE (2010)
População Urbana	241592	IBGE (2010)
População Rural	153723	IBGE (2010)
Pescadores	68	IBGE (2010)
Estabelecimentos da Agricultura Familiar	33804	IBGE (2010)
Assentamentos	1810	INCRA (2010)
Extrema Pobreza	92875	IBGE (2010)
Bolsa Família	141716	MDS (2011)
Quilombolas	16	FCP (2010)
Terras Indígenas	1	FUNAI (2010)

A região é dita semiárida pois apresenta uma média de precipitação pluviométrica em 548,01mm/ano, índice de aridez de até 0,5 que relaciona a precipitação e a evapotranspiração potencial e risco de seca maior que 60%. Devido a esses fatores, e a uma baixa fertilidade do solo para as principais culturas agrícolas, existe um intenso fluxo migratório, contribuindo para a estagnação econômica do Território Rural.

Os dados socioeconômicos revelam que a média do Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal - IDH-M - é de 0,65 em 2007, representando um nível médio. Os



menores índices são encontrados em Calumbi, Quixaba, Carnaíba e Solidão e, os maiores em Serra Talhada, Triunfo, Afogados da Ingazeira e Tuparetama, respectivamente.

Segundo portal do Governo do Estado de Pernambuco (2012), a Região de Desenvolvimento do Pajeú responde por 1,8% do Produto Interno Bruto - PIB do Estado e tem PIB per capita de R\$ 2.800,00 (dois mil e oitocentos reais). De acordo com o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural (2011), o território SPJ apresenta elevada concentração de pequenos produtores de base familiar (87%) e reúne 13 (treze) áreas de assentamento, sendo 09 (nove) desapropriadas pelo Governo Federal, 01 (uma) adquirida pelo Governo Estadual e 03 (três) áreas adquiridas pelo Projeto Cédula da Terra, somando 292 (duzentas e noventa e duas) famílias assentadas.

O Censo Agropecuário (2006) aponta que no Território as terras próprias representavam 94,7% do total os 5,3% restantes das terras estavam distribuídos entre terras arrendadas, em parceria e de assentados sem titulação definitiva, tendo esta última categoria um maior percentual 49,4%.

Ainda conforme o Censo (2006), a ocupação da terra que predomina no Território em área é a destinada a criação animal, com plantio de forrageiras para corte em 33.110 (trinta e três mil cento e dez) ha, pastagens naturais, que respondem por 185.031 (cento e oitenta e cinco mil e trinta e um) ha, pastagens degradadas em 12.795 (doze mil setecentos e noventa e cinco) ha e pastagens em boas condições 52.111 (cinquenta e dois mil cento e onze) ha. Na sequencia são as terras destinadas às lavouras: com 123.120 (cento e vinte e três mil e cento e vinte) ha de lavouras temporárias, e por fim 17.019 (dezenove mil e dezenove) ha de lavouras permanentes.

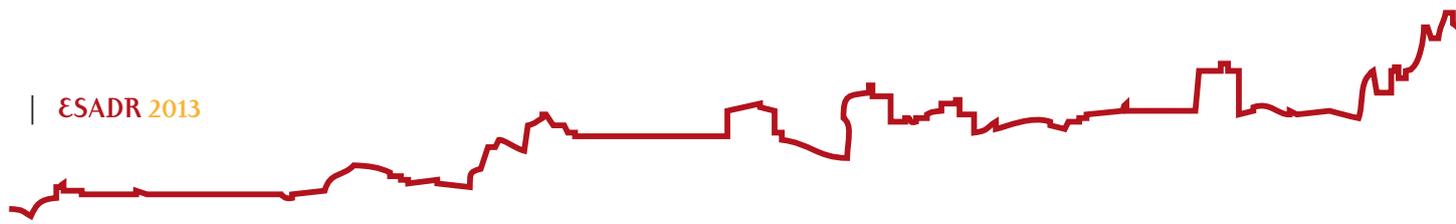
A distribuição da população do Território SPJ por gênero é equilibrada, pois as mulheres representam 51% da população enquanto que os homens representam 49 %. Este dado é importante porque reflete a participação das mulheres no processo de gestão social do Território e nas cadeias produtivas do Território. De acordo com o Programa de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais do Ministério de Desenvolvimento Agrário, a demanda social registra uma população caracterizada de agricultores familiares, famílias assentadas pela reforma agrária, ou grupos que postulam o acesso a terra.

A agricultura familiar ocupa a maior parte dos estabelecimentos agrícolas, 29,5% contra 19,1% da agricultura não familiar, porém a distribuição dos estabelecimentos rurais por hectare é diferenciada. Detendo 39,2% de terras, a média das áreas é de 98,45h, enquanto que o tamanho médio das áreas da agricultura familiar é de 12,65 ha. Isso evidencia a concentração fundiária nas mãos de poucos indivíduos, sendo este um problema fundamental para a falta de dinamização econômica, assim como afirma, em entrevista, a economista Tânia Bacelar (2012),

"[...] O grande bloqueio é a estrutura fundiária, porque a grande maioria das terras continua na mão dos grandes proprietários. Mas a gente já tem lugares que superaram. Tem seca, mas as pessoas produzem e acumulam; podem guardar alguma coisa para passar o ano em que a produção não seja tão boa. É isso que a gente chama conviver com a seca."

De igual modo, a busca pelo desenvolvimento rural sustentável⁵ tem que ter como fundamento as dinâmicas sociais que resultam da presença de comunidades rurais. A autora

⁵ Desenvolvimento este que deve ser promovido de forma a garantir as necessidades das presentes e futuras gerações (Princípio 3 da Declaração do Rio92 sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). Ignacy Sachs (1993)



propõe, portanto, ao analisar as dinâmicas sociais rurais, que o centro das atenções esteja focalizado no dinamismo que resulta da presença de comunidades rurais, numerosas e diversificadas, pois são elas que fazem do mundo rural um espaço de vida e de trabalho.

Em relação a cultura e o lazer, o turismo é um dos principais arranjos produtivos do Território e se desenvolve mais intensamente em Triunfo que integra o roteiro turístico “Circuito do Frio”. Este roteiro envolve municípios que apresentam baixa temperatura nos meses de julho e agosto, a contar Garanhuns, Gravatá, Pesqueira, Taquaritinga do Norte e Triunfo. Nesta última, o clima varia entre 10° a 26° durante o ano. Além disso, o Território apresenta vários atrativos turísticos naturais e culturais por município, como por exemplo o artesanato em barro no município de Brejinho e as pinturas rupestres em Afogados da Ingazeira.

É importante identificar atividades econômicas que convivam com o Território, que dialoguem bem com a natureza e que criem vida permanente para as pessoas. Para montar uma estrutura que tem que ser diversificada, olhando para o potencial de cada município, porque o Território do Sertão do Pajeú não é um só.

1. METODOLOGIA

Este trabalho segue o modelo teórico existente na área (HSIAO, 1986; BALTAGI, 1995, MÁTYÁS E SEVESTRE, 1992, GREENE, 2003; GOMES, 2006) utilizando o modelo econométrico de dados em painel - *panel data*. A escolha desse modelo se deu porque parte-se da hipótese de que não há mudanças significativas dos coeficientes ao longo do tempo e que o impacto dos mesmos à nível de municípios é o mesmo.

Assim, a técnica de análise em painel pode realizar uma estimativa única para tais impactos e, ao mesmo tempo, pode também realizar as estimativas de diferentes patamares para cada um dos municípios. Ou seja, admite-se que cada município detém diferentes níveis iniciais de riqueza, porém, os impactos do Pronaf (Investimentos) são aos mesmos para aquela região. Sendo assim, o que se objetiva com o estudo é medir tais impactos e identificar os níveis iniciais de riqueza para cada município.

Ainda, a utilização de dados em painel permite conjugar a diversidade de comportamentos individuais, com a existência de dinâmicas de ajustamento, ainda que potencialmente distintas (MARQUES, 2000).

Para formular o modelo, assume-se que a hipótese da variação temporal não será tema deste estudo, dada a premissa.

Sabendo que o objetivo do estudo é verificar a ação da política pública PRONAF em um âmbito territorial rural e examinar os impactos econômicos que essa política vem provocando nas economias locais em termos de grandeza, supõe-se que a ação do PRONAF no PIB e nos PIB's setoriais influencia positivamente para todos os setores.

DETERMINANDO AS VARIÁVEIS

Para a efetivação trabalho, adotou as seguintes variáveis:

afirma que deve considerar cinco dimensões de sustentabilidade: social, cultural, espacial, econômico e ecológico.



PIBTOT	Valor total de toda a produção agregada nos municípios do SPJ, em termos absolutos, incluindo todos os seus setores;
PIBTOTPC	Valor total em termos absolutos de toda a produção agregada nos municípios do TMJ dividida por sua população total, o que dá o valor do PIB por habitante (per capita);
PIBAGRO	Valor total em termos absolutos da produção agregada dos setores agrícola e pecuário nos municípios do SPJ;
PIBIND	Valor total em termos absolutos da produção agregada das diversas indústrias nos municípios do SPJ;
PIBSER	Valor total agregado em termos absolutos do setor de serviços nos municípios do SPJ;
PRONAF	Valor total do volume de créditos do PRONAF nos municípios do SPJ no mesmo ano em relação à variável dependente;
PRONAF(-1)	Valor total do volume de créditos do PRONAF nos municípios do SPJ com um ano de defasagem em relação à variável dependente.

O Produto Interno Bruto se constitui no somatório dos valores adicionados, correspondendo ao saldo entre valores brutos da produção e os consumos intermediários de todos os setores econômicos, portanto ele é uma variável de riqueza. Justifica-se a importância dessa variável pois, admiti-se que maiores fluxos monetários proporcionam maior bem-estar no sentido de maior consumo para a população (WAUTIEZ et alli, 2003).

Neste trabalho, o uso do PIB per capita se dá para evitar distorções causadas pelas variações da população e, sabendo que o PRONAF é uma política setorial agrícola, o desdobramento do PIB em agrícola, industrial e de serviços é utilizado para observar os impactos do PRONAF nos demais setores da economia do Território do Sertão do Pajeú em que não há uma ação direta desta política pública.

Para a análise, foram realizadas cinco estimativas em painel onde as variáveis econômicas de riqueza são definidas como dependentes e o volume total de créditos do PRONAF (investimentos), no mesmo ano e com um ano de defasagem, como variáveis explicativas.

Seguindo a metodologia, todas as estimativas foram especificadas como log-linear, ou seja, esses coeficientes medem a variação no logaritmo da variável dependente por uma mudança no logaritmo do total de créditos do PRONAF (em nível e com uma defasagem).

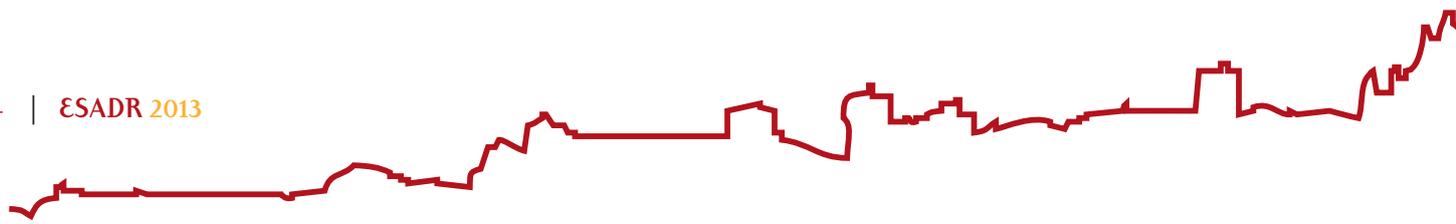
Tabela 4 - Modelo Econométrico em Painel

Impactos do Pronaf	Modelo de Regressão
...no PIB Total	$LOG(PIBTOT)_{it} = \alpha_i + \beta_1 LOG(PRONAF) + \beta_2 LOG(PRONAF(-1)) + \varepsilon_{it}$
...no PIB Per Capita	$(PIBpc)_{it} = \alpha_i + \beta_1 LOG(PRONAF) + \beta_2 LOG(PRONAF(-1)) + \varepsilon_{it}$
...no PIB Agropecuário	$LOG(PIBAG)_{it} = \alpha_i + \beta_1 LOG(PRONAF) + \beta_2 LOG(PRONAF(-1)) + \varepsilon_{it}$
...no PIB Industrial	$LOG(PIBIND)_{it} = \alpha_i + \beta_1 LOG(PRONAF) + \beta_2 LOG(PRONAF(-1)) + \varepsilon_{it}$
...no PIB Serviços	$LOG(PIBSER)_{it} = \alpha_i + \beta_1 LOG(PRONAF) + \beta_2 LOG(PRONAF(-1)) + \varepsilon_{it}$

(FONTE: SILVA & FILHO, 2008)

ESTIMATIVAS

Dentre os diversos modelos de regressão o *panel data* - dados em painel - forma um instrumental econométrico que permite combinar séries temporais e de corte transversal -



cross-section. Dessa forma, o modelo de dados em painel possui vantagens⁶ que não podem ser apreciadas a partir dos modelos de séries temporais ou de corte transversal. Considerando um conjunto de dados com $i = 1, 2, \dots, K$, N municípios e $t = 1, 2, \dots, K, T$ anos, o modelo geral será:

$$Y_{it} = X_{it} \beta + v_i + z_t + \varepsilon_{it} \quad (\text{Eq.2})$$

Sendo que v_i representa os efeitos específicos, ou características, dos municípios que não variam ao longo do tempo; z_t são características que variam no tempo t ; e ε_{it} o termo de erro.

O modelo geral apresentado acima origina o modelo de efeitos fixos (Eq.3). Este admite que o declive é constante e o intercepto varia com as unidades e foi utilizado neste trabalho.

$$Y_{it} = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^K \beta_k u_{kit} + u_{it} \quad (\text{Eq.3})$$

Para ratificar e verificar a escolha do modelo preferível utilizado no estudo, utilizou-se os seguintes testes:

Figura 2 - Testes de Modelos em Painel



O modelo de efeitos aleatórios diferencia-se dos efeitos fixos porque admite que os impactos das variáveis podem ser diferentes para cada um dos municípios. Assim, a utilização desse modelo deverá ser testada através do Teste de Hausman.

Teste de Chow: A hipótese nula de Chow é de que não há diferença entre os interceptos. Sendo a hipótese nula rejeitada, conclui-se que é preferível o modelo de efeitos fixos.

$$\begin{cases} H_0: \alpha_i = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_n \\ H_a: \text{ao menos um dos interceptos é diferente} \end{cases} \quad (\text{Eq.4})$$

Teste de Hausman: A hipótese nula do teste é que os estimadores de EA e EF não são substancialmente diferentes. Caso a hipótese nula for rejeitada, conclui-se que o modelo preferível é o de EF, se a hipótese nula não for rejeitada o modelo mais adequado é o de EA.

$$\begin{cases} H_0: H = (\hat{\beta}_{EA} - \hat{\beta}_{EF})' (\sum EF - \sum EA)^{-1} (\hat{\beta}_{EA} - \hat{\beta}_{EF}) \\ H_a: EA \text{ e } EF \text{ são substancialmente diferentes} \end{cases} \quad (\text{Eq.5})$$

Teste LM de Breusch-Pagan: A hipótese nula deste teste é de que o modelo MQO agrupado (Pool) é adequado. Ele também verifica se a variância estimada dos resíduos a

⁶ Uma das vantagens da estimação com dados em painel é a relevação da heterogeneidade individual. Assim, os dados em painel sugerem a existência de características diferenciadoras dos indivíduos, entendidos como “unidade estatística de base” (MARQUES, 2000).



partir de uma regressão são dependentes dos valores das variáveis independentes. Se um teste F confirma que as variáveis independentes são conjuntamente significantes a hipótese nula de homocedasticidade pode ser rejeitada.

2. ANÁLISE

Para analisar os resultados obtidos através das estimativas teve-se que rodar, primeiramente, o Teste de Chow para verificar se o modelo de MQO agrupado (pooled) é adequado ou se é preferível o modelo de efeitos fixos. Constatou-se pelo teste que o modelo preferido é o de efeitos fixos nas regressões.

Logo após aplicou-se o Teste de Hausman para testar qual o tipo de modelo de dados em painel de efeitos seria mais adequado para esta análise. Verificou-se que o modelo de efeitos fixos é preferível em todas as regressões.

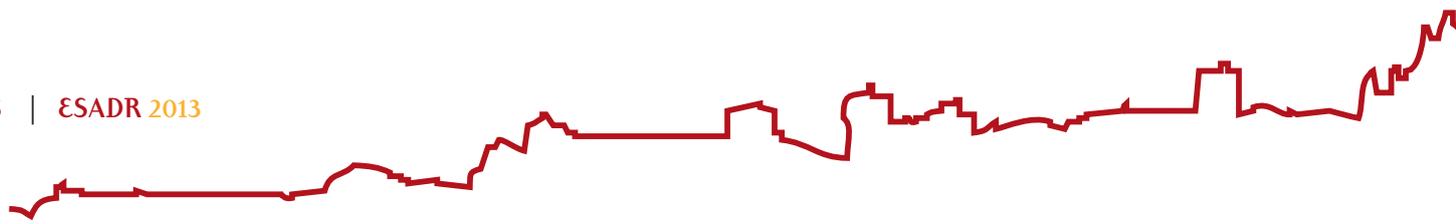
Em seguida, a estatística de LM Breusch-Pagan, que testa a preferência do modelo de efeitos aleatórios e fixos, evidenciou e ratificou a preferência pelo modelo de efeitos fixos. Assim, pelos resultados, em todas as regressões pode-se rejeitar a hipótese nula a um nível de significância estatística de 5%. Com isso, o modelo de Efeitos Fixos desponta-se como mais apropriado para o desenvolvimento deste trabalho.

A análise dos impactos do PRONAF em relação à produção agregada no SPJ desdobrou-se em três partes, levando-se em conta o PIB total, setorial (agrícola, industrial e de serviços) e o PIB per capta, o que totalizaram cinco estimativas de painel.

A tabela 5, mostrada mais abaixo, fornece os resultados para cada uma das estimativas no que se refere aos parâmetros estimados para PRONAF; PRONAF(-1); intercepto; intercepto obtido para cada município; e ao final apresenta os resultados dos resíduos e a estatística F.

Tabela 5 - Resultado das Estimativas

Variáveis/ Parâmetros	LOG (PIBTOT)	(PIBPC)	LOG (PIBAGRO)	LOG (PIBIND)	LOG (PIBSER)
I_PRONAF	0,0982508	0,23577	0,0556675	0,119806	0,103465
I_PRONAF(-1)	0,0885407	0,230894	0,11723	0,0959344	0,083525
Intercepto	8,18889	-3,13665	6,18462	5,4342	7,94161
Intercepto-Município					
Afogados da					
Ingazeira	9,30637	-2,425838	6,633029	7,251144	9,02679
Brejinho	7,50907	-3,115185	5,51181	4,662494	7,28111
Calumbi	7,37253	-3,094815	4,908033	4,596637	7,19519
Carnaíba	8,28478	-3,484248	6,374281	5,422166	8,03925
Flores	8,24105	-3,968466	6,432888	5,459881	7,97312
Iguaraci	7,84839	-3,451895	6,207417	4,952481	7,56578
Ingazeira	7,28276	-2,391298	5,984402	4,38032	6,9034
Itapetim	8,04814	-3,483114	6,202572	5,192721	7,79881
Mirandiba	8,047	-3,330037	6,249078	5,189012	7,78601
Quixaba	7,41661	-3,198027	5,727294	4,419483	7,14478



Santa Cruz da Baixa Verde	7,93317	-3,123705	5,796498	5,064833	7,73148
Santa Terezinha São José do Belmonte	7,85864	-3,228897	5,839662	5,049316	7,62936
São José do Egito	8,70849	-3,877477	6,875266	6,17157	8,41454
Egito	8,94014	-3,130133	7,229302	6,139392	8,6615
Serra Talhada	10,47723	-1,123744	7,77417	7,938809	10,28996
Sertânia	8,84032	-3,538436	6,992254	6,199624	8,56462
Solidão	7,14563	-3,402317	4,957972	4,158617	6,95495
Tabira	8,68568	-3,304996	6,384817	6,054495	8,47186
Triunfo	8,20413	-3,223256	6,002684	5,472393	7,99368
Tuparetama	7,93482	-2,224214	5,917665	5,231069	7,69716
Testes					
R ²	0,936645	0,637629	0,817209	0,958213	0,939364
Prob (F)	4,05E-81	2,32E-24	3,07E-46	6,08E-95	1,42E-82

3. RESULTADOS

Primeiramente, pode-se perceber nas cinco estimativas os dois coeficientes estimados mais o termo intercepto são estatisticamente significativos ao nível de 5%. Os sinais dos coeficientes também estão de acordo com o esperado pela teoria consultada.

Observando o PIB Total, o valor estimado do coeficiente do montante de créditos do PRONAF em nível aponta que para uma variação em 10% em seu valor total, não havendo valores para o ano anterior, ocorrerá uma variação para um montante equivalente a 94,08% no valor do PIB total do território, positivamente. De acordo com o intercepto de cada unidade, o modelo corrobora para a descrição dos municípios com maior nível de renda, sendo eles: Afogados da Ingazeira, Serra Talhada e São José do Belmonte.

O PIB per capita não seguiu o mesmo padrão de estimativa logarítmica, dado que os valores não excediam em escala. A análise do impacto do montante do PRONAF em relação ao PIB *per capita* do Sertão do Pajeú apontou um intercepto com sinal negativo. Isto evidencia o baixo poder aquisitivo da população, ou ainda, a concentração⁷ da distribuição da riqueza territorial.

O resultado do valor estimado do montante de créditos do PRONAF no ano corrente para uma variação de 10% do seu total, ocorre uma variação percentual no mesmo sentido de 227,2% no PIB per capita.

Passando para a análise setorial, constatou-se que uma variação de 10% no montante total de créditos do PRONAF, ocasionaria uma variação de 53,19% no montante do PIB agropecuário. Apesar de ser um impacto positivo, o valor do coeficiente mostra um impacto muito baixo pelo fato do PRONAF ser uma política setorial. Porém, esse resultado pode se justificar devido ao ciclo da produção agrícola, pois os investimentos realizados com custeio, construção e safra são observados a longo prazo.

⁷ Nota-se que o intercepto de cada município varia significativamente, verificando apenas a cidade de Serra Talhada com uma distribuição per capita relacionada ao seu PIB total, enquanto o município de São José do Belmonte com maior nível de renda, apresenta um dos menores valores para a distribuição da riqueza.



Quanto ao PIB industrial, uma variação em 10% no valor total do montante de créditos do PRONAF no ano vigente, acarretará a uma variação de 114,8%.

O PIB Serviços foi a estimativa em que os percentuais agiram positivamente, em função do valor total dos créditos do PRONAF com 99,1% para o ano corrente. Os municípios apresentaram interceptos elevados para este setor, apesar de não haver uma influência direta da política pública. Dessa forma, torna-se importante esta análise, pois é neste setor que há uma dinâmica econômica ligada à produção agropecuária, sendo responsável pela injeção de liquidez e, conseqüentemente crescimento para a economia local.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se, através deste estudo que o PRONAF se tornou uma realidade em meio à agricultura familiar brasileira. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar é de extrema importância para o processo de desenvolvimento sustentável no

O programa já atendeu cerca de 6.000 municípios nos seus 16 anos de existência e uma parcela considerável dos estabelecimentos rurais familiares no país.

Porém, é necessário um acompanhamento constante do programa com vistas ao aperfeiçoamento, tornado-o mais acessível às diversidades que existem no meio rural e, também, é necessário fiscalizá-lo para evitar fraudes que comprometam esta política pública setorial

Em se tratando do Território Rural do Sertão do Pajeú em Pernambuco, chegou-se à conclusão que o PRONAF vem apresentando impactos positivos em variáveis macroeconômicas de seus municípios, principalmente no que tange ao Produto Interno Bruto – PIB, seja ele global, setorial ou per capita. Este trabalho vem, então, ratificar a contribuição da política instituída para o desenvolvimento das economias locais. Os créditos realizados são uma fonte de liquidez para as transações econômicas e, por sua vez, proporcionam uma maior dinamicidade nos mercados locais e, nas ligações comerciais intermunicipais, seja no meio agrícola como também no meio industrial.

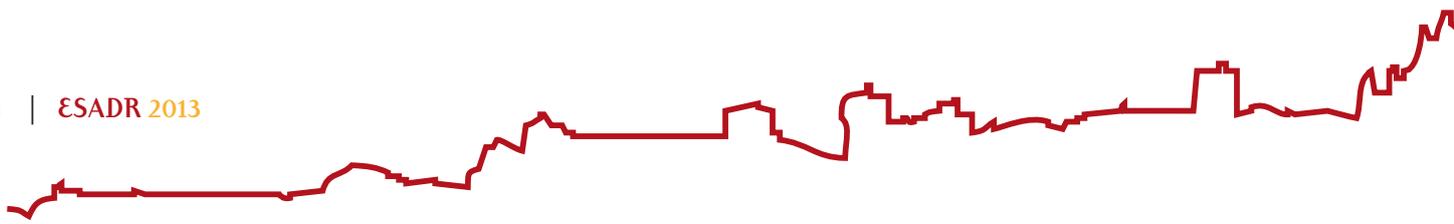
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, A. M. **Impactos regionais do recente processo de concentração bancária no Brasil**. III Encontro Nacional de Economia Política. Niterói, 1998.

ASSUNÇÃO, J. & CHEIN, F. **Condições de crédito no Brasil Rural**. In: Revista de Economia e Sociologia Rural, vol. 45, nº 02, 2007.

BIDERMAN, Ciro, ALEXNDRE DA SILVA, Michel, LIMA, Gilberto Tadeu. **Distribuição Regional do Crédito Bancário e Convergência no Crescimento**. Texto para Discussão. FGV-SP, 2007.

BRAGA, Márcio B. **Algumas considerações teóricas e implicações de correntes da relação contratual entre credor e devedor sob a hipótese de existência de assimetria de informação**. In: Anais do XXVII Encontro Nacional de Economia da Anpec, Belém, 1999. Cambridge University Press.



CAMPOS, R. F. & CARDOSO, F. A. **PRONAF: índices de financiamento e características da distribuição do crédito rural no Brasil de 1996 a 2001**. Revista Informações Econômicas, SP, v.34, n.11, nov. 2004.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA - CONTAG. **Educação do campo**. *Entendendo as Diretrizes Operacionais para as escolas do Campo*. CONTAG.Brasília,2002.

CONSTANZI, Rogério N. *Microcrédito no âmbito das políticas de trabalho e renda*. In: **Mercado de Trabalho – Conjuntura e Análise**, n.º 19. IPEA/MTE, 2002, pp. 21-25.

FAO/INCRA **Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, Versão resumida do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036, março, 1994.

GREENE, W. H. *Econometric analysis*. New Jersey: Prentice Hall/Upper Saddle River, 2002.

GUANZIROLI, C. E. **PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural**. In: Revista de Economia e Sociologia Rural, vol. 45, nº 02, 2007.

GUISSO, L., SAPIENZA, P. & ZINGALES, L. Does local financial development matter? NBER Working Papers Series, Working Paper 8923, May 2002.

GURAJATI, D. N. *Econometria básica*. São Paulo: Makron Books, 2006.

HIRSCHMAN, A. O. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University, 1958.

HSIAO, CH (1986). “Analysis of Panel Data”, *Econometric Society Monographs* No 11,

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Agropecuário 1995/96*. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

SACHS, Ignacy. *Estratégias de transição para o século XXI*. In: Bursztyn, Marcel. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993.;

MANOS, Maria Geovania L. *Sistema financeiro e desenvolvimento econômico: o papel do microcrédito*. São Cristóvão (SE): Monografia de Graduação, Mimeo, 2004.

MARX, Karl. *O Capital: Crítica da Economia Política*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, vol.3, 2003

MARQUES, David L. **Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: revisão de literatura**. Faculdade de Economia do Porto. 2000;



MDA. Referências para uma estratégia de desenvolvimento rural sustentável para o Brasil. Brasília: MDA/SDT, 2005.

NERI, Marcelo. GIOVANNI, Fabiano da S. Empresários nanicos, garantias e acesso a crédito. Rio de Janeiro: EPGE/Fundação Getúlio Vargas (Texto para Discussão n.º518), 2003.

NERI, Marcelo. Você tem sede de quê?: microcrédito e garantias. In: Mercado de Trabalho – Conjuntura e Análise, n.º 19. IPEA/MTE, 2002, pp. 27-29.
pequena produção familiar. Brasília, FAO/INCRA, 98 p.

SCHNEIDER,S., WESTPHALEN, F., GAZOLLA, M. AS DUAS “CARAS” DO PRONAF: Produtivismo ou fortalecimento da produção para autoconsumo?. Anais XVIII Congresso SOBER, Ribeirão Preto SP, 2005.

SCHUMPETER, Joseph. Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Abril, 1982.

SILVA, Sandro P. & FILHO Eloy A. **Análise dos impactos econômicos do pronaf em territórios de baixa dinamização econômica.** Parte de Tese de Mestrado. Brasília, 2007;

STIGLITZ, Joseph E. WEISS, Andrew. Credit rationing in markets with imperfect information. In.: The American Economic Review, Vol 71, n.º 3, June, 1981, pp. 393-410.

WANDERLEY, N. *Raízes históricas do campesinato brasileiro.* In: TEDESCO (Org.) **Agricultura familiar: realidades e perspectivas.** Passo Fundo- RS: UPF, 2001, 405 p.

Territorialidade e ruralidade no Nordeste: por um pacto social e pelo desenvolvimento rural. In: SABOURIN, E.; TEXEIRA, O. (orgs.) **Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais: conceitos, controvérsias e experiências.** Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002, p. 41-52.

WAUTIEZ, François et alli. “Indicadores da economia solidária”. In: CATTANI, Antonio David (Org.).A outra economia. Porto Alegre: Veraz Editores, 2003, p. 117 – 183.

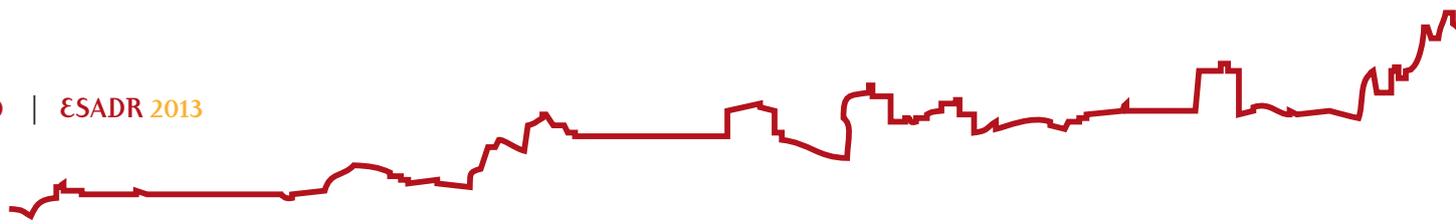
YUNUS, Muhammad. Criando um negócio social: como iniciativas economicamente viáveis podem solucionar os grandes problemas da sociedade. Tradução: Leonardo Abramowicz. – Rio de janeiro: Elsevier, 2010.

_____, Muhammad. O Banqueiro dos Pobres. 1ª edição – São Paulo,SP 2000

_____, Muhammad. Um mundo sem pobreza - a empresa social e o futuro do capitalismo. Tradução: Juliana A. Saad. – São Paulo: Editora Ática, 2008.

Acesso aos endereços eletrônicos

www.bde.pe.gov.br, Acesso em 27 de Agosto de 2012;





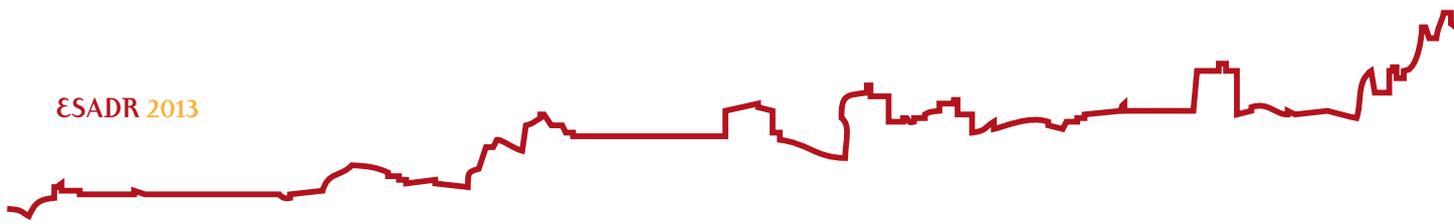
http://centrosabia.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=785:tania-bacelar-o-problema-do-semiarido-nao-e-o-clima-e-a-estrutura-economica-e-social-montada-na-regiao&catid=42:rokstories&Itemid=128; Acesso em 27 de Agosto 2012;

www.incra.gov.br/, Acesso em 27 de Agosto de 2012;

www.mds.gov.br, Acesso em 27 de Agosto de 2012;

www.palmares.gov.br, Acesso em 27 de Agosto de 2012;

www.funai.gov.br/, Acesso em 27 de Agosto de 2012;



INTEGRATED WATER MANAGEMENT USING FEASIBLE GOALS METHOD AND INTERACTIVE DECISION MAPS: THE CASE OF ODIVELAS IRRIGATION

Rui Fragoso

University of Évora, Department of Management, CEFAGE/ICAAM, Apartado 94,
7000 Évora, Portugal, rfragoso@uevora.pt

Vladimir Bushenkov

University of Évora, Department of Mathematics, CIMA, Apartado 94, 7000 Évora,
Portugal, bushen@uevora.pt

Carlos Marques

University of Évora, Department of Management, CEFAGE, Apartado 94, 7000 Évora,
Portugal, cmarques@uevora.pt

Abstract

In Mediterranean areas water scarcity is a real problem and stakeholders have conflicting visions and interests. This paper aims to determine feasible and efficient combinations of stakeholder goals using an integrated water management approach. A framework based on the Feasible Goals Method/Interactive Decision Maps (FGM/IDM) technique to approximate all Pareto optimal solutions of a linear multi-criteria model was developed. The model was applied to the Odivelas irrigated area in southern Portugal and a participative decision making was obtained considering multiple stakeholders goals that are in conflict.

Keywords: Operations Research; Water Management; Multiple Criteria Decision Making; Interactive Decision Maps; Feasible Goal Method.

JEL Classification: Q2, Q25, C6, C61



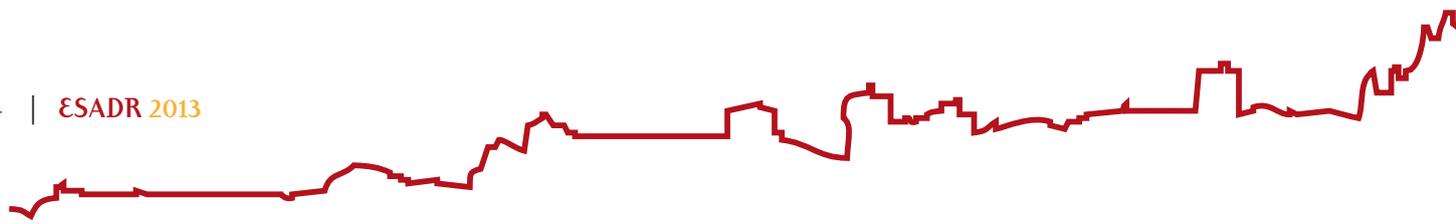
INTEGRATED WATER MANAGEMENT USING FEASIBLE GOALS METHOD AND INTERACTIVE DECISION MAPS: THE CASE OF ODIVELAS IRRIGATION

1. Introduction

According to UN (1987) sustainable development seeks to meet the present needs without compromising resource availability for future generations. During almost all of twenty century there was an enormous expansion of water supply. As a result of expansionist politics the demand for freshwater dramatically increased, and free flowing rivers, material riparian systems, and many aquatic species have become increasingly rare and valued, and a new water management paradigm emerged in the end of the last century (Gleick, 2000). The Water Framework Directive (WFD) approved by European Union in 2000 is the best example of the new water management paradigm in the World (DIRECTIVE 2000/60/EC; and Petersen *et al.*, 2009).

Recent trends to include in water policy economic tools lead to think that agriculture can increase water efficiency and save large amounts of water from irrigation to other sectors such as for environmental uses. This is particularly important in the Mediterranean areas, where the problem of water scarcity is real and stakeholders have different visions and interests. Farmers search for the optimisation of their investments and want to get stable returns. Society and politicians wish for social benefits from water uses, namely diminishing unemployment in rural areas and maximising the utilization of public irrigation infrastructures. Water agency goals are related with equity on the water access, efficient resource allocation and with recovering water costs, which at least should include operating and capital costs. Under these conditions, water can be considered as a public good and a common resource (Hardin, 1968).

Several studies have been published integrating the concept of integrated water management and the economic analysis. Bockstael *et al.* (1995) integrate economic, hydrologic and environmental issues in an analysis of the Patuxent River basin in Maryland. Booty *et al.* (2001) describe methods to improve environmental decision support systems. Nijssen *et al.* (2001) analyse climate changes on various continental river basins. Mysiak *et al.* (2005) make a multi-criteria evaluation for several European





countries. Fassio *et al.* (2005) assess different measures for supporting both EU Nitrates Directive and the WFD. Glimour *et al.* (2005) and Letcher *et al.* (2007) develop a framework to improve integrated water resource assessments. Heinz *et al.* (2007) make a review of hydro-economic models. Ward (2009) describes and illustrates a method by which costs and benefits can be systematically integrated into a physical, institutional and economic analysis for a river basin. Fragoso, *et al.* (2010) use Iterative Decision Maps to allocate water according to multiple-goals and principles of good water governance in the lake of Alqueva in Portugal.

Multi-criteria decision making methods (MCDM), where the Feasible Goals Method/Interactive Decision Maps (FGM/IDM) technique is included, are well placed to deal with integrate water management and in conflicting stakeholders goals. The FGM/IDM technique provides a fast and easy way to display multiple stakeholders goals, that are in conflict showing them in a graphic form and to understand the efficient trade-offs between conflicting objectives (Lotov, 2004; Lotov *et al.*, 2005; and Efremov, 2009).

Thus, the objective of this paper is to find feasible and efficient combinations of stakeholder goals using an integrated water management framework. One linear multi-criterion model is proposed to the Odivelas Irrigation in the Alentejo region, southern Portugal, and the FGM/IDM technique is used to construct (or approximate) all Pareto optimal solutions in multi-dimensional criteria space.

The paper includes six more sections. Section 2 describes how costs and benefits can be introduced into an integrated water management framework. Section 3 provides a brief review of using multi-criteria decision making techniques on planning. Section 4 makes a sketch of the FGM/IDM technique. In section 5 a multi-objective linear programming model applied to the Odivelas irrigation is presented. Section 6 describes the solution of the multi-objective linear model by means FGM/IDM to making a feasible compromise decision. Finally, section 7 respects to conclusion.

2. Economic analysis and integrated water management

Allocation of water among competing uses subject to environmental constraints is an important economic and political issue for countries in southern Europe (Gomez-Limon, *et al.*, 2002). Agricultural benefits from irrigation are commonly measured by



crop enterprise budgets, where data required include crop prices, costs of production, crop yields and crop water use.

Examples of water economic analysis include problems of crop irrigation (Al-Karaki, 1998), surface water treatment regulations (Regli *et al.*, 1999), drip irrigation (Tiwari *et al.*, 1998), groundwater quality improvements (Yadav and Wall, 1998), health risks from drinking water (Odom *et al.*, 1999), agricultural water pollution control (Qiu, 2003), improvements of sewer systems (Schultz *et al.*, 2004), groundwater recharge (Bolzan *et al.*, 1999), rainwater harvesting (Ngigi *et al.*, 2005), river health (Bennett, 2002), and re-allocations (Messner *et al.*, 2006).

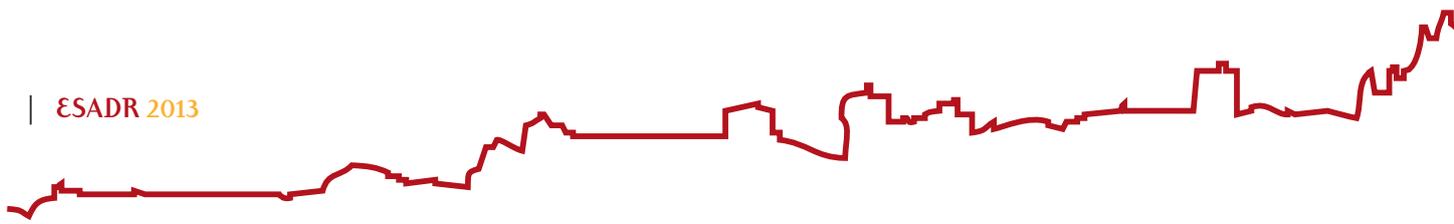
The hydro-economic model framework allows integrating water management at a scale of river basin and can contribute for a comprehensive economic analysis (Ward, 2009). The river basin structure defines the supply and demand of water considering watershed inflows, agricultural and urban water uses and the stream-flows at river, measured in water volume units.

In that scope of economic analysis and integrated water management, MCDM is a structured framework that allows for analysing decision problems with multiple objectives (Nijkamp *et al.*, 1990; and Zeleney, 1984). Herath (1982) and Hayashi (2000) reviewed MCDM applications in agricultural resource management. Romero and Rehman (1987) reviewed the application of the MCDM in natural resource management. More recently, Kangas *et al.* (2001), Pukkala (2002), Kangas and Kangas (2005), and Ananda and Herath (2009) reviewed MCDM in forest management planning.

3. Multi-criteria decision making methods

The usual process of MCDM defines objectives, specifies alternatives, transforms the criterion scales into commensurable units, assigns weights to the criteria that reflect their relative importance, selects and applies a mathematical algorithm for ranking alternatives and chooses an alternative (Howard, 1991; Keeney, 1992; Hajkowicz and Prato, 1998; and Massan, 1988).

MCDM can be classified into continuous and discrete methods (Hajkowicz, 2000b; and Janssen, 1992). Linear programming, goal programming and aspiration-based models are classified as continuous methods. Discrete MCDM methods include



decision support techniques that have a finite number of alternatives (Hajkowicz *et al.*, 2000a). Discrete methods can be devised into weighting methods and ranking methods (NijKamp *et al.*, 1990) and into qualitative, quantitative and mixed methods.

Analytic Hierarchy Process (AHP), multi-attribute value theory (MAVT) and multi-attribute utility theory (MAUT) are the most common approaches. MAVT belong to the riskless (certainty) models category, and MAUT as well as ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) belong to the quantitative risk models category. Decision under risk and uncertainty are based on expected utility theory (Pollack, 1967; Keeney, 1968; Dyer, 1992; and Hardaker *et al.*, 1997).

AHP aggregates individual criteria into an integrated criterion (Saaty, 1977; and Bouma *et al.*, 2000). In this method the preferences are compared in a pairwise manner with regard to the proceeding element in the hierarchy.

MAVT has modified the MCDM methods, allowing include into them the value of non-marketed environmental resources (Gregory *et al.*, 1993).

MAUT is based on utility theory (Keeney, 1971) and according to the theorem of utility independence, if each utility $U(Y_i)$ is independent of the utility $U(Y_i)$ then the utility function can be additive. The theoretical background of utility functions can be seen in Keeney and Raiffa (1976).

Goal programming (GP) has been also extensively used in problems of natural resources including water (Amanda and Herath, 2009).

The outranking methods allow relaxing the assumptions of the value based approaches by means of binary relations. ELECTRE is one of the most used outranking methods in which the decision-makers preferences are given by pairwise concordance and discordance tables (Raju and Pillai, 1999).

New techniques and developments of existing MCDM have emerged in the last decades. The combination of FGM and IDM is one of them, which is used to approximate the Pareto frontier and to identify efficient feasible goals.

4. The Feasible Goal Method and Interactive Decision Maps

A decision making process comprises designing a small number of decision alternatives and a final choice of a single decision from a small list Simon (1960). The FGM/IDM technique is well suited to deal with this kind of problems, as can be seen



in Bushenkov and Lotov (1982), Lotov *et al.* (2001 and 2004), Lotov *et al.* (2005) and Efremov *et al.* (2009).

When there are more than two criteria, visualization of Pareto frontier can be carried out using the IDM. The preferred point of decision maker in the Pareto frontier is the feasible goal. Its identification through Pareto frontier visualization as well as the associated decisions is known as FGM.

Let be X the feasible decision set and $f: X \rightarrow R^m$ a mapping from X to the criterion space R^m , the performance of each feasible decision $x \in X$ is described by criterion vector $y = f(x)$ with y_i criteria and $Y = f(X)$ is the feasible criterion set, assuming that X is compact and $f: X \rightarrow R^m$ is continuous. When all criteria must be maximized, y dominates y' in a Pareto sense, if, and only if $y \geq y'$ and $y \neq y'$ and the Pareto frontier of y is: $P(Y) = \{y \in Y: \{y' \in Y: y' \geq y, y' \neq y\} = \emptyset\}$.

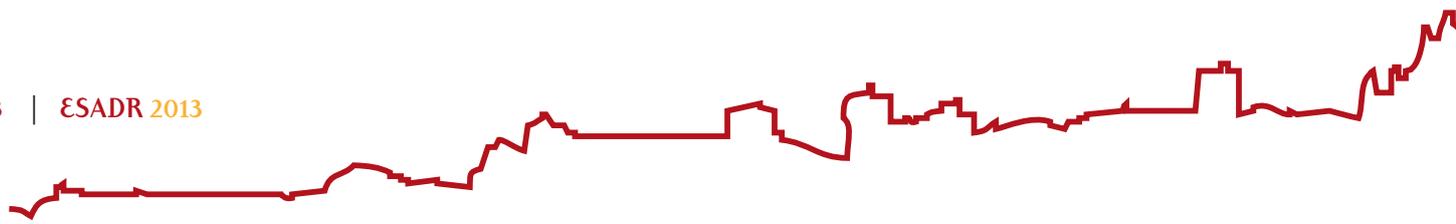
Being the R^m_- the non-positive orthant in R^m , the set $H(Y) = Y + R^m_-$ is the Edgeworth-Pareto Hull (EPH) of Y , which according to Stadler (1986) is the maximal set that satisfy $P(H(Y))=P(Y)$. The dominated frontier of a variety of feasible objectives disappears in the EPH making it a simpler structure than the original feasible sets in criterion space.

The value function of stakeholders is not known and can be constructed through a process in which stakeholders identify their feasible goals, this is, their preferred feasible criterion points $y_i \in Y$. This can be done with the help of IDM technique to inform stakeholder about the Pareto frontier.

Gass and Saaty (1955) firstly showed Pareto frontier of bi-criteria linear problems. The IDM technique allows displaying the Pareto frontier for more than two criteria, by means of interactive display of the bi-criterion slices of the $Hx(Y)$.

A bi-criterion slice is defined considering the criteria (y_1, y_2) in the 'axis' and the remaining criteria z , which are fixed at z^* . Then a bi-criterion slice of $H(Y)$ parallel to the plan (y_1, y_2) and related to z^* can be represented as: $G(H(Y), z^*) = \{(y_1, y_2): (y_1, y_2, z^*) \in H(Y)\}$. The slice of $H(Y)$ includes all feasible combinations of criteria (y_1, y_2) when the remaining criteria is not worse than z^* . These bi-criterion slices are used in IDM technique to show decision maps.

A decision map is defined specifying in addition to the first bi-criteria a third criterion or colour associated at it. Hence, a decision map is composed by various



superimposed slices, for which the criterion values or associated colours vary, while the remaining criteria are fixed.

Under IDM technique the users can choose a trade-off curve by fixing the third criterion. Trade-off curves can be changed, improving the value of the third criterion until that both axes reach unjustifiable values, or vice versa, improving values of the two axis criteria until the value of third criterion attain inappropriate values. When the user chooses the right trade-off curve, he should try to find a compromise between the values of both criteria on the axis. More than three criteria can be specified using scroll-bars that help to indicate their values.

Decision maps help to find a preferable feasible goal, which once identified, is regarded as the reference point (Wierzbicki, 1981). An efficient decision is reached by solving the following optimization problem: $[max_i(y_i^* - y_i) + \sum_{i=1}^n \epsilon_i(y_i^* - y_i)] \rightarrow min$ with $y_i = f(x_i)$ and $x \in X$, where $\epsilon_1, \dots, \epsilon_n$ are small positive constants and y_i^* is a fixed point in IDM.

5. The linear multi-criteria model of Odivelas irrigation area

A linear hydro-economic model including river basin and institutional constraints, and economic efficiency and benefits, under a structure of multiple stakeholder goals, that represents the main characteristics of the Odivelas irrigation, was developed.

Odivelas is a public irrigation from the sixties of the 20th century in the Alentejo region, southern Portugal. The climate has a Mediterranean pattern and the main water sources are the lakes of Alvito and Odivelas with a storage capacity of 129 hm³ and 70 hm³, respectively. The lake of Odivelas is the main reservoir and the lake of Alvito is an upstream reservoir for regularization that is used when water lacks. The water flows by gravity in the Sado river, from Alvito lake to Odivelas lake and is delivered to irrigation through a distribution network with a length over 300 Km.

This river basin structure and hydrologic constraints were formulated considering the following relations of monthly water inflows and outflows in the lakes of Alvito and Odivelas:

$$a_{m-1} - a_m - t_m \geq 0 \quad (1)$$

$$a_m - t_m \geq 0 \quad (2)$$



$$o_{m-1} + i_m + t_m - o_m - q_m - w_m \geq 0 \quad (3)$$

where, a_m and o_m are the water available in the end of month m in the two lakes, respectively; t_m are the monthly water transfers from the Alvito lake to the Odivelas lake, i_m and q_m are the water inflows and outflows in the Odivelas lake from and to the Sado river basin, and w_m is the water delivered to irrigation. Relations (1) and (2) ensure that the water transferred from the Alvito lake to Odivelas lake is always less than or equal to the water that remains in the Alvito lake. Relation (3) regards the monthly water balance in the Odivelas lake, guaranteeing that water available resources are greater than or at least equal to the total water requirements. Water supply is given by the water available in beginning of the month in the Odivelas lake o_{m-1} , plus water inflows from the Sado river i_m and from the Alvito lake t_m . Total water requirements include water delivered to irrigation crops w_m , water outflows to the Sado river basin q_m and the water available in end of the month o_m .

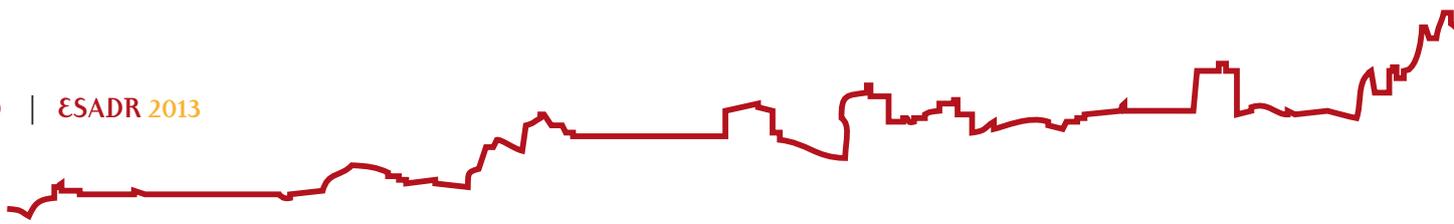
Regarding to the institutional constraints, the model considers the available irrigable area in each irrigation block (4) and upper bounds to the crop areas (5) representing agronomic and market constraints:

$$\sum_k x_j^k \leq s_j \quad (4)$$

$$x_j^k \leq d_j^k \quad (5)$$

where, x_j^k is the decision variable on crop acreage k in the j irrigation block; s_j is the parameter of irrigable area per block; and d_j^k is the upper bound of demand for land per crop and irrigation block.

The irrigable area, this is, the potential irrigation area in the Odivelas system is 12,354 ha. This area is not all similar and is divided into three irrigation blocks which differ in irrigable area, in the way water is delivered and in water fees. The block 1 has an irrigable area of 5,545 ha (45%) and water is delivered by gravity. The block 2 has an irrigable area of 1,300 ha (11%) that recently received infrastructure improvements and now has water is delivered under pressure. Block 3 is a modern irrigation system with 5,500 ha where water is also delivered under pressure. It was carried out just in 21th century to be integrated in the hydraulic network of the Alqueva project, which is one of the biggest irrigation systems in Europe.



Water fees include fix rates of irrigable area and proportional rates of water consumption for each one of the three irrigation blocks. In block 1, water is delivered by gravity and the fix and variable rates are 24.94 Euros per ha and 0.018 Euros per m³, respectively. In blocks 2 and 3, where water is delivered under pressure, the variable rate is 0.0466 Euros per m³, and the fix rate is 41.9 and 46.5 Euros per ha, respectively.

The model includes the main irrigated crops in the region as acreage decision, namely rice, maize, tomato, sunflower, grasslands, wheat and other irrigated crops. Irrigated and dry crops compete both by the available irrigable area.

Private farmers aims and social and environmental aims were considered as goals of different stakeholders. Private farmers' aims are represented by the criterion of farm profit maximization in the short term (F_1) and by the criterion of business risk minimization (F_2). The social goals are associated with reducing the unemployment in rural areas by maximizing the farm labor hiring (F_3), increasing the utilization of public irrigation systems by maximizing the irrigated area (F_4) and recovering of public costs with irrigation structures by maximizing the farmers' payments of water fees (F_6). As environmental goals was considered the criterion of the minimization of irrigation water consumption (F_5), assuming that as less is the water consumption, more water can be delivered for environmental goods in the river basin. The mathematical formulation of these criteria is given by:

$$F_1 = \sum_j \sum_k c_j^k x_j^k \quad (6)$$

$$F_2 = \frac{1}{R} \sum_j \sum_k \sum_r |c_j^k - c_{jr}^k| x_j^k \quad (7)$$

$$F_3 = \sum_j \sum_k l_j^k x_j^k \quad (8)$$

$$F_4 = \sum_j \sum_{kr} x_j^{kr} \text{ with } kr \in K \quad (9)$$

$$F_5 = \sum_j s_j a + \sum_m w_m p \quad (10)$$

$$F_6 = \sum_m \sum_k \sum_j w_{jm}^k x_j^{kr} \quad (11)$$

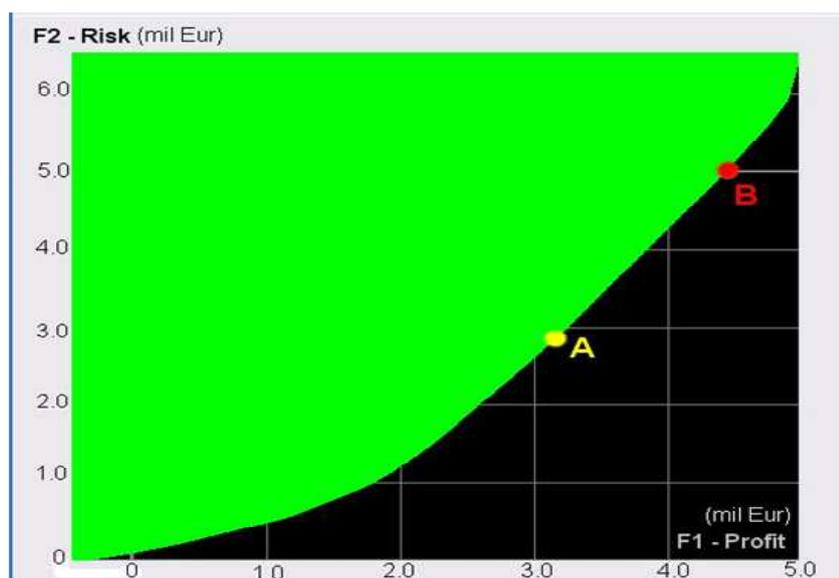


where, c_j^k is the mean annual cash-flow of each crop k and irrigation block j per ha; c_{jr}^k is the crop profit per state of nature r ; x_j^k is the crop acreage; l_j^k is a parameter of labor requirements; a is the fix irrigation rate; p is the water rate; and w_{jm}^k are the monthly m water requirements per crop k and irrigation block j ;

6. Making a decision with Feasible Goal Method/Iterative Decision Maps

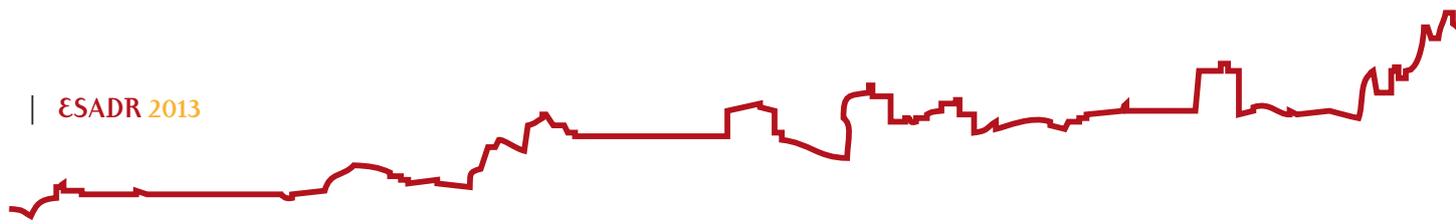
Figure 1 shows the decision map for the criteria of the farm profit (F_1) and business risk (F_2). The horizontal axis reports the F_1 values and the vertical axis lists the F_2 values. The EPH which contains all combinations of feasible two criteria vectors is represented by the shaded area. The frontier of this shaded area is the Pareto frontier and the combinations outside this area are not feasible.

Figure 1. Decision map for criteria F_1 and F_2



Source: Model results

Values of F_1 and F_2 can vary from 0 Euros to 5 and 6.5 million Euros, respectively. A value of zero on the profit criterion is also associated to a business risk null. Likewise the maximum profit (5 million Euros) corresponds to the maximum level of risk. In this point the trade-off between the two criteria is 1.3 Euros/Euro. The slope of the Pareto frontier displayed in the decision map shows that the relation between the two criteria changes near the point for which the profit is about 3 million Euros. Above this value, the trade-off between F_1 and F_2 is higher than 1 Euros/Euro. For the criterion

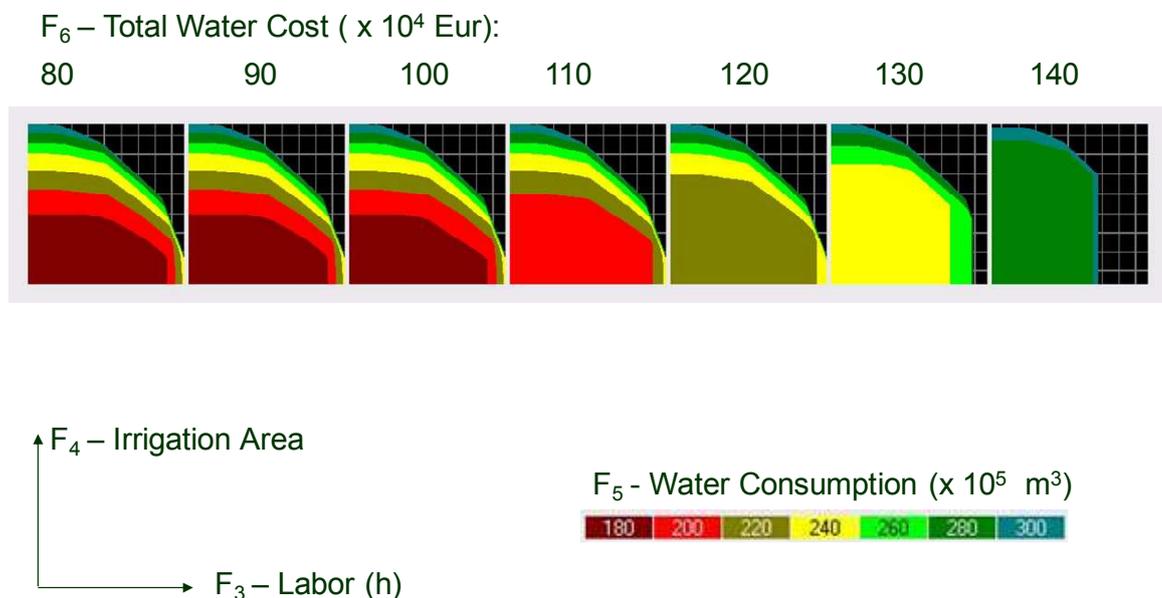


F_2 a value less than 3 million Euros is not very interesting because the marginal value of business risk is much lower than the marginal value of farm profit.

In the extensive trade-off two critical points are chosen as efficient compromises, the strategy A and the strategy B. The first one is associated to F_1 equal to 3.05 million Euros and F_2 equal to 3.1 million Euros. For the second strategy values for these two criteria are 4.4 and 5.1 thousand Euros, respectively. Since strategies A and B are identified and the values for criteria F_1 and F_2 are fixed, we will analyze and make a decision with FGM/IDM to find the corresponding preferable feasible goals separately for each one of these points.

In Figure 2 the decision map the criteria F_3 and F_4 are represented on the horizontal and on the vertical axis, respectively. Since the values of criteria F_1 and F_2 are fixed, the third criterion to be considered in the making decision process was F_5 corresponding to water consumption. In order to explore the trade-off between these three criteria (F_3 , F_4 and F_5) we improve the value of F_5 until F_3 and F_4 reach unacceptable values.

Figure 2: Multi-dimensional decision map for criteria F_1 to F_6 under the strategy A



Source: Model results

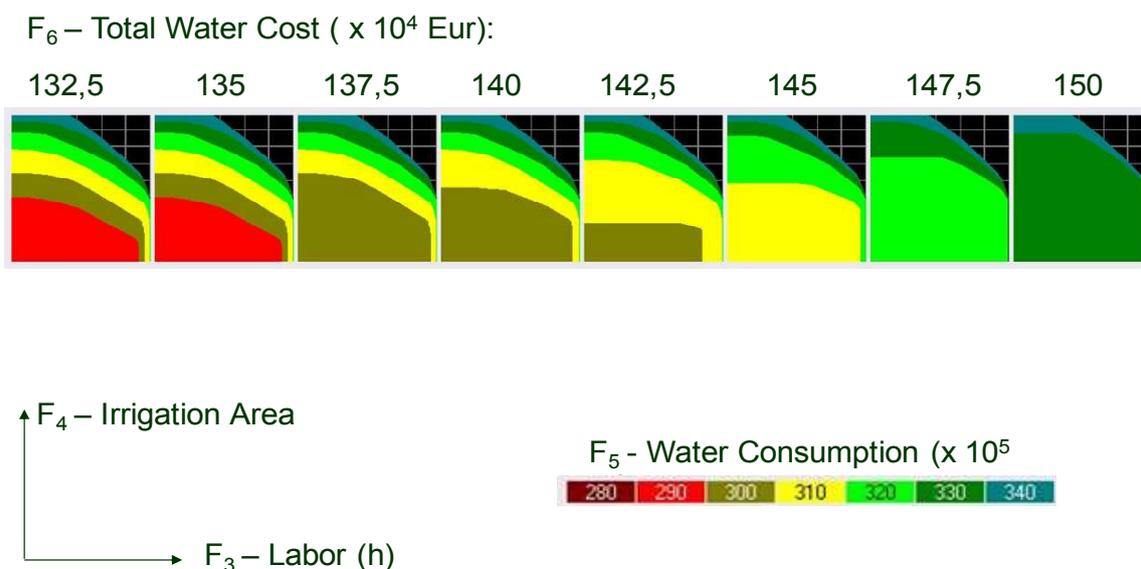


The criterion F_6 , regarding farmer's water costs with irrigation public fees, is the last to be added on the decision map of the Figure 2 and changes on its values can be assessed by moving the scroll-bars sliders. The different colour slices and the slopes of curves show how the values and trade-offs between the three criteria F_3 , F_4 and F_5 are displayed, while the fourth criteria (F_6) changes. Since, the fourth criterion is represented by a scroll-bar its best value can be found easily.

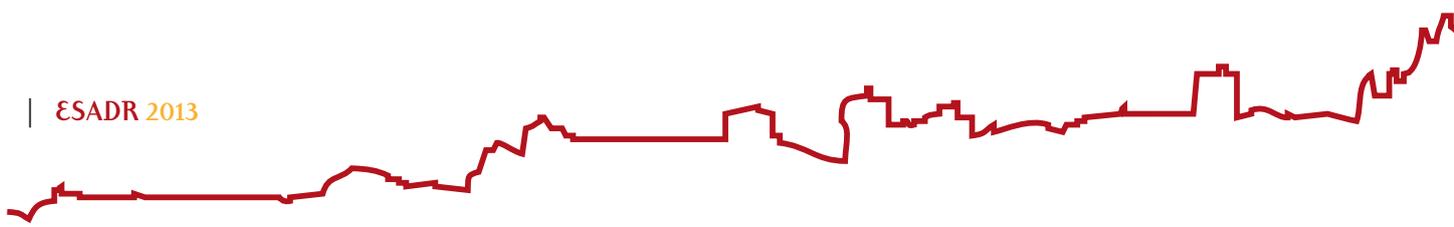
Water consumption under strategy A can change from 18 million m^3 to 30 million m^3 . This level of water consumption is associated to a poor performance of the criteria F_3 , F_4 and F_6 . Let us chose for F_5 , as the best compromise between the three criteria, a water consumption level of 20 million m^3 . This value represents a median level for the water consumption goal, which that is 11% higher than the minimum value of the criterion F_5 and 67% or two third of its maximum. For the criterion F_6 one adopts a water cost for farmers of 1.1 million Euros, which corresponding to 36% of the farm profit and represents an average charge of 200 Euros per ha.

Strategy B which was identified as an alternative in the Figure 1 is more profitable and risky than the strategy A. Figure displays the decision maps for criteria F_1 to F_6 that are used to make a decision under the strategy B.

Figure 3. Multi-dimensional decision map for criteria F_1 to F_6 under strategy B



Source: Model results



Under the strategy B, the criterion F_5 can change from 28 to 34 million m³. Considering the desirable values of the remaining two criteria (F_3 and F_4), we chose for F_5 a water consumption of 29 million m³. The criterion F_6 can change from 1.325 to 1.5 million Euros and we chose a level of 1.35 million Euros, which is the feasible point that offers the best trade-off between criteria F_5 and F_6 .

Under the strategy A private goals regards a farm profit of 3.05 million Euros and a business risk of 3.1 million Euros. The compromise in terms of social goals leads to 451 thousand hours of hiring labour, 5,300 ha of irrigated area and 1.1 million Euros of recovering water costs. These levels of private and social goals are dependent on the environmental goals which are expressed by a water consumption level of 20 million m³. The strategy B is more profitable and more risky than strategy A and its social impacts are more pronounced. However, it is environmentally less sustainable. In relation to the strategy A, the improvements on private and social goals are reflected in increases on the farm profit, hiring labour, irrigated area and recovering water costs of 44%, 30%, 49% and 23%, respectively. The worse environmental behaviour expressed by strategy B is reflected in an increase on water consumption of 45%.

Table 1 presents the main crop acreages for each irrigation block and for the whole of the Odivelas irrigation, under the two strategies considered. Results of the two simulations seem to be coherent with the initial reality in the Odivelas irrigation. As in the initial strategy, the maize, grassland and sunflower are always among the main irrigated crops. Rice does not appear in the model results, because this crop is too much demanding on water and in the simulations water consumption is a minimizing criterion.

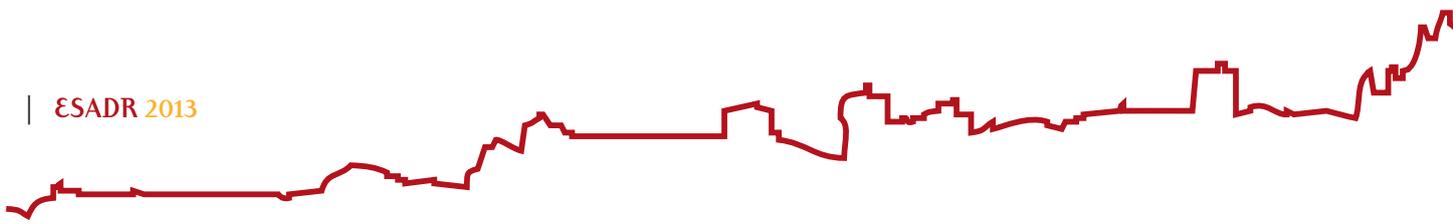
In strategy A, the five main crops are carried out in 2,635 ha of irrigated land. These crops are maize (1207 ha), grasslands (798 ha), sunflower (270 ha), melon (201 ha) and tomato (159 ha). This crop pattern is maintained under strategy B, but the acreages of maize and tomato rise 13% and 50%, and the acreage of grasslands declines 72%.



Table 1: Main irrigation crops area (ha) under the initial and A and B simulated strategies

	Strategy initial				Strategy A			Strategy B				
	Total	Block 1	Block 2	Block 3	Total	Block 1	Block 2	Block 3	Total	Block 1	Block 2	Block 3
Rice	308	308										
Maize	1136	510	120	506	1207	456	144	607	1363	612	144	607
Tomato	247	111	26	110	159		27	132	239	133	31	75
Melon	167	75	18	74	201	90	22	89	201	90	22	89
Sunflower	225	101	24	100	270	121	29	120	270	121	29	120
Grasslands	716	322	75	319	798	386	30	382	224	224		
Wheat	145	65	15	65								
Other irrig. Crops	71	32	7	32	84	38	8	38	84	38	8	38
Dry crops	3601	1607	381	1613	4005	1613	457	1935	4320	1928	457	1935

Source: Model results.



7. Conclusion

In this paper a decision making process is constructed with FGM/IDM technique to find feasible and efficient combinations of stakeholder goals from a linear multi-criteria model applied to the Odivelas irrigation in southern Portugal. In order to respond efficiently to the issues related with the features of water as a public good and a common good, principles of integrated water management and economic, social and environmental goals of the different stakeholders were considered in this framework.

Two preferable feasible points were found corresponding to strategy A and strategy B. Under strategy B farm profit and the social goals related with employment, irrigated area and the recovering water costs, achieve more satisfactory levels than in the strategy A. However, strategy A is environmentally better and less risky than the strategy B because it leads to a lower water consumption level and to a more stable farm profit. These differences are mainly due to changes in crop areas associated to strategy B with increases of acreage of maize and tomato and decrease of grassland relatively to strategy A.

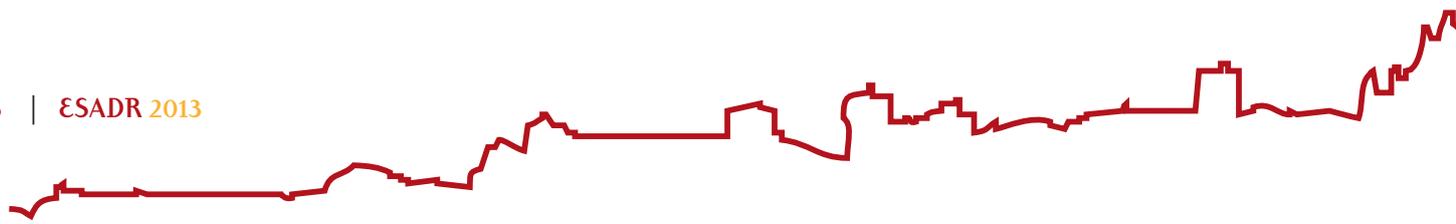
FGM/IDM technique showed to be an interesting approach to study water economic management problems and is well suited to be applied to the Mediterranean irrigated areas. One of the main advantages is that, it allows considering stakeholders subjective preferences on the making decision. However, in the process of displaying the decision maps the construction of the Pareto frontier never depends on the user subjective preferences, being these expressed only to identify a preferable goal.

References

- Al-Karaki, G.N. (1998). Benefit cost and water-use efficiency of arbuscular mycorrhizal durum wheat grown under drought stress. *Mycorrhiza* **8**: 41-45
- Ananda, J., and Herath, G. (2009). A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and planning. *Ecological Economics* **68**: 2535-2548.
- Bennett, J. (2002). Investing in river health. *Water Science and Technology* **45**:85-90.
- Bockstael, N., Costanza, R., Strand, I., Boynton, W., Bell, K., and Wainger, L. (1995). Ecological economic modelling and valuation of ecosystems. *Ecological Economics* **14**: 143-159.



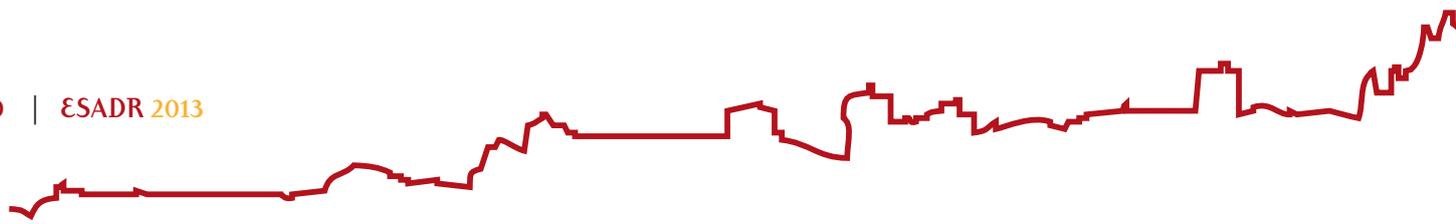
- Bolzan, T.M., Necula, A., Marino, M.A., and Basagaoglu, H. (1999). Benefit-cost model for an artificial recharge scenario in the San Joaquin Valley, California. *Water Resources Management* **13**: 189-203.
- Booty, W.G., Lam, D., Wong, I., and Siconolfi, P. (2001). Design and implementation of an environmental decision support system. *Environmental Modelling & Software* **16**: 453-458.
- Bouma, J., Brouwer, R., and van Ek, R. (2000). The use of integrated assessment methods in Dutch water management: a comparison of cost-benefit and multi-criteria analysis. Contributed paper in the Third International Conference of the European Society for Ecological Economics, Vienna 3-6 May.
- Bushenkov, V., and Lotov, A. (1982). Methods for Construction and Application of Generalized Reachable Sets. Computing Center of the USSR Academy of Sciences, Moscow, Russian.
- DIRECTIVE 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Official Journal of European Communities 22.12.2000, L327 p. 1-72.
- Dyer, J.S., Fishburn, P.C., Steur, R.E., Wallenius, J. and Zionts, S. (1992). Multiple criteria decision making, multi-attribute utility theory: the next ten years. *Management Science* **38**: 645-654.
- Efremov, R., Insua, R.D., and Lotov, A. (2009). A framework for participatory decision support using Pareto frontier visualization, goal identification and arbitration. *European Journal of Operational Research* **199**: 459-467.
- Fassio, A., Giupponi, C., Hiederer, R., and Simota, C. (2005). A decision support tool for simulating the effects of alternative policies affecting water resources: an application at the European Scale. *Journal of Hydrology* **304**: 462-476.
- Fragoso, R., Bushenkov, V., and Marques, C. (2010). Multi objective water allocation in the Alqueva region. *New Medit* **9**(3): 28-35.
- Gass, S., Saaty, T., (1955). The Computational Algorithm for the Parametric Objective Function, *Naval Research Logistics Quarterly* **2**,39.
- Gleick, P. (2000). The Changing Water Paradigm A Look at the Twenty-first Century Water Resources Development. International Water Resources Association, *Water International* **25**(1):127-138.



- Glimour, J.K., Letcher, R.A., Kakeman, A. (2005). Analysis of an integrated model for assessing land and water policy options. *Mathematics and Computers in Simulation* **69**: 57-77.
- Gomez-Limon, J.A, Arriaza, M., and Berbel, J. (2002). Conflicting implementation of agricultural and water policies in irrigated areas in the EU. *Journal of Agricultural Economics* **53**:259-281.
- Gregory, R., Lichtenstein, S. And Slovic, P (1993). Valuing environmental resources: a constructive approach. *Journal of Risk and Uncertainty* **7**: 177-197.
- Hajkowicz, S.A., Young, M., Wheeler, S., MacDonald, D.H. and Young, D. (2000a). *Supporting decisions: understanding natural resource management assessment techniques*. A Report to the Land and Water Resources Research and Development Corporation, CSIRO, South Australia
- Hajkowicz, S.A., MacDonald, G.T., and Smith, P.N. (2000b). An evaluation of multiple objective decision support weighting techniques in natural resource management. *Journal of Environmental Planning and Management* **43**: 505-518.
- Hajkowicz, S.A., and Prato, T. (1998). Multiple objective decision analysis of farming systems in Goodwater Creek Watershed, Missouri. Research Report N0. 24, Centre for Agriculture, Resources and Environmental Systems, Columbia, Missouri.
- Hardaker, J.B., Huirne, R.B., and Anderson, J.R. (1997). *Coping with Risk in Agriculture*. CAB International, Wallingford.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science* **162**: 1243-1248.
- Hayashi, K. (2000). Multi-criteria analysis for agricultural resource management: a critical survey and future perspectives. *European Journal of Operational Research* **122**: 486-500.
- Heinz, I., Pulido-Velazquez, M., Lund, J.R., and Andreu, J.. (2007). Hydro-economic modelling in river basin management: implication and applications for the European Water Framework Directive. *Water Resources Management* **21**: 1103-1125.
- Herath, G. (1982). Decision-making models with special reference to applications in agriculture. *Oxford Agrarian Studies* **11**: 139-157.



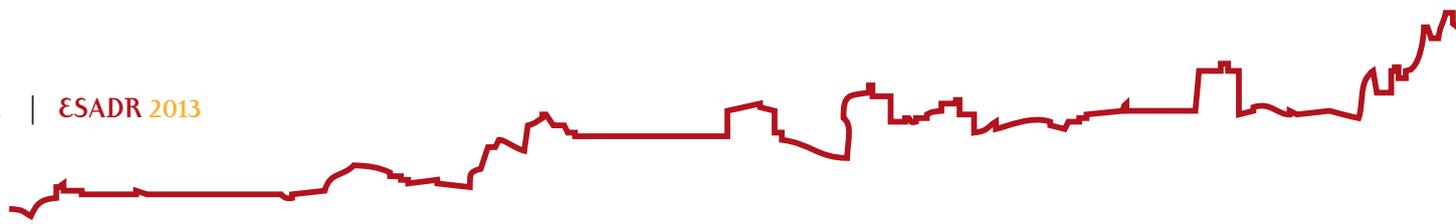
- Howard, A.F. (1991). A critical look at multiple criteria decision-making techniques with reference to forest applications. *Canadian Journal of Forest Research* **21**: 1649-1659.
- Iglesias, A., and Buono, F. (2009). Towards sustainability of water policies in Mediterranean countries: evaluation approaches in the SWAP project. *Current Opinion in Environmental Sustainability* **1**: 133-140.
- Janssen, R. (1992). *Multi-objective Decision Support for Environmental Management*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Kangas, J., and Kangas, A. (2005). Multiple criteria decision support in forest management – approach methods applied, and experiences gained. *Forest Ecology and Management* **207**: 133-143.
- Kangas, J. , Kangas, A., Leskinen, P. and Pykäläinen, J. (2001). MCDM methods in strategic planning of forestry on state-owned lands in Finland: applications and experiences. *Journal of Multi-Criteria Analysis* **10**: 257-271.
- Keeney, R.L. (1992). *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision Analysis*. Harvard University Press, Cambridge.
- Keeney, R.L., and Raiffa, H. (1976). *Decisions with Multiple Objectives: Preference and Value Tradeoffs*. John Wiley & Sons, New York
- Keeney, R.L. (1968). Quasi-separable utility functions. *Naval Research Logistics Quarterly* **15**: 551-565.
- Letcher, R., Croke, B.F., and Kakeman, A.J. (2007). Integrated assessment modelling for water resource allocation and management: a generalized conceptual framework. *Environmental Modeling & Software* **22**:733-742.
- Lotov, A., Bourmistrova, L. Efremov, R., Bushenkov, V., Buber, A., and Brainin, N. (2005). Experience of model integration and Pareto frontier visualization in the search for preferable water quality strategies. *Environmental Modelling & Software* **20**: 243-260.
- Lotov, A., Bushenkov, V. And Kamenev, G.K. (2004). *Interactive Decision Maps – Approximation and Visualization of Pareto Frontier*. Kluwer Academic Publishers.



- Lotov, A., Bushenkov, V., and Kamenev, G.K. (2001). Feasible Goal Method – Search for Smart Decisions. Computing Center of Russian Academy of Sciences, Moscow.
- Massan, B.H. (1988). Multi-criteria decision-making techniques in planning. *Progress in Planning* **30**: 1-84.
- Mysiak, J., Giupponi, C., and Rosato, P. (2005). Towards the development of a decision support system for water resource management. *Environment Modelling and Software* **20**: 203-214.
- Messner, F., Zwirner, O., and Karkuchke, M. (2006). Participation in multi-criteria decision support for the resolution of a water allocation problem in the Spree River Basin. *Land Use Policy* **23**: 63-75.
- Ngigi, S.N., Savenije, H., Rockstrom, J., and Gachene, C.K. (2005). Towards the development of a decision support system for water resource management. *Environmental Modelling & Software*. **20**: 203-214.
- Nijkamp, P., Rietveld, P., Voogd, H. (1990). *Multi-criteria Evaluation in Physical Planning* North-Holland, Amsterdam.
- Nijssen, B., O'Donnell, G.M., Hamlet, A., Lettenmaier, D.P. (2001). Hydrologic sensitivity of global rivers to climate change. *Climatic Change* **50**: 143-175.
- Odom, R., Regli, S., Messner, M., Cromwell, J., and Javdan, M. (1999). Benefit cost analysis of the stage 1d/Dbp rule. *Journal of the American Water Works Association*, 91: 137-147.
- Petersen, T., Klauer, B., and Manstetten, R. (2009). The environment as a challenge for governmental responsibility – The case of the European Water Framework Directive. *Ecological Economics* **68**: 2058-2065.
- Pollack, R.A. (1967). Additive von Neuman-Morgenstern utility functions. *Econometrica* **35**: 485-494.
- Prato, T. (1998). Risk-based multi-attribute decision-making in property and watershed management. *Natural Resource Modeling*. **12**: 307-334.
- Pukkala, T. (2002). *Multi-objective Forest Planning: Management Forest Ecosystems*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Qiu, Z. Y. (2003). A VSA-based strategy for placing conservation buffers in agricultural watersheds. *Environmental Management*. **32**: 299-311.



- UN – United Nations (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 – Development and International Co-operation: Environment.
- Raju, K.S., and Pillai, C.R.S. (1999). Multi-criterion decision-making in performance evaluation of an irrigation system. *European Journal of Operational Research* **112**: 479-488.
- Regli, S., Odom, R., Cromwell, J., Lusic, M. and Blank, V. (1999). Benefits and costs of the IESWTR. *Journal of the American Water Works Association* **91**: 148-158.
- Romero, C., and Rehman, T. (1987). Natural resource management and the use of multiple criteria decision-making techniques: a review. *European Review of Agricultural Economics* **14**: 61-89.
- Saaty, T.L. (1977). A scalling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology* **15**: 234-281.
- Schultz, M.T., Small, M.J., Farrow, R.S., and Fischback, P.S. (2004) State water pollution control policy insights from a reduced-form model. *Journal of Water Resources Planning and Management ASCE* **130**: 150-159.
- Simon, H. (1960). *Science of Management Decision*, Harper and Row, New York.
- Stadler, W. (1986). Initiators of multicriteria optimization, in: J. Jahn and W. Krabs (eds) *Recent Advances and Historical Development of Vector Optimization*, Berlin: Springer-Verlag, 3-47.
- Tiwari, K.N., Mal, P.K., Singh, R.M., Chattopadhyay, A. (1998). Response of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) to drip irrigation under mulch and non-mulch conditions. *Agricultural Water Management* **38**: 91-102.
- Yadav, S.N. and Wall, D.B. (1998). Benefit cost analysis of best management practices implement to control nitrate contamination of groundwater. *Water Resources Research* **34**: 497-504.
- Ward, F. (2009). Economics in integrated water management. *Environmental Modelling & Software* **24**: 948-958.
- Wierzbicki, A. (1981). A mathematical basis for satisfying decision making, in: J.Morse (ed) *Organizations: Multiple Agents with Multiple Criteria*, Berlin Springer, 465-485.





Zeleny, M. (1984). *MSDM: Past Decade and Future Trends: A Source Book of Multiple Criteria Decision-Making*. JAI Press Inc., Greenwich.

A INFLUÊNCIA DA CENTRALIDADE E O MULTIPLICADOR DO EMPREGO: UM ESTUDO SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

UDO STRASSBURG

Bacharel em Ciências Contábeis; Doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio na Unioeste – Toledo – PR; Professor da Unioeste – Cascavel – PR; Rua Rodrigues Alves, 1197, Jardim Maria Luiza, Cascavel – PR – CEP. 85.819-670; e-mail para correspondência: udo@udostrassburg.com.br

JANDIR FERRERA DE LIMA

Bacharel em Ciências Econômicas; Doutor em Desenvolvimento Regional na Université du Québec – Canadá; Pesquisador do CNPQ e da Fundação Araucária (PR) Professor do Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Unioeste – Toledo – PR; Rua da Faculdade, 645 - Jardim Santa Maria – CEP. 85903-000 - Toledo – PR; e-mail: jandir.lima@unioeste.br

NILTON MARQUES DE OLIVEIRA

Bacharel em Ciências Econômicas; Doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Professor da Universidade Federal do Tocantins - UFT. Pesquisador dos Grupos de Estudos em Economia Aplicada e Interdisciplinar de Estudos e Pesquisa sobre Estado, Educação e Sociedade (Geipees) da UFT. Rua da Faculdade, 645 - Jardim Santa Maria – CEP. 85903-000 - Toledo – PR; e-mail: niltonmarques@uft.edu.br

RESUMO

O objetivo deste artigo é identificar e analisar os níveis de centralidade existentes entre os municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RCM). Para tanto foram utilizados dados sobre o emprego formal na RMC, divididos por ramos de atividade econômica. Além do indicador de centralidade, foram estimados também indicadores de análise regional para complementar a análise, tais como o quociente locacional e o multiplicador do emprego. O maior índice de centralidade regional, conforme a “Teoria do Lugar Central” de Christaller aponta o centro polarizador de uma série de municípios, que são denominadas complementares, para melhor identificar quem mais contribui para o crescimento regional. A metodologia para identificar a centralidade entre os municípios da Região Metropolitana de Curitiba utilizou-se como variável principal a ocupação dos trabalhos nos vinte e nove municípios que compõem a RMC, verificando quais são os lugares centrais e os complementares. Os resultados apontaram que o município de Curitiba emprega 71,8% dos trabalhadores da RMC, apresenta um índice de centralidade alto e influencia de maneira significativa os municípios circunvizinhos. Pode-se perceber que nesta região estão 9 municípios que têm seu índice de centralidade com três dígitos, 4,54 a 20,56 vezes menor que o lugar central. Já para as 19 cidades com o índice de centralidade com dois dígitos, ele é 25,29 a 173,57 vezes menor que o de Curitiba. Nesse sentido, foi identificada uma hierarquia dos lugares relacionada com os níveis de oferta de bens e serviços, ou seja, os consumidores irão aonde há oferta daquele bem ou serviço que irá satisfazer suas necessidades,



mostrando que há domínio no que é realizado. Com isto, foi possível verificar que o lugar central da RMC é Curitiba.

PALAVRAS-CHAVE: Polarização. Economia urbana, Desenvolvimento urbano, Região metropolitana.

INTRODUÇÃO

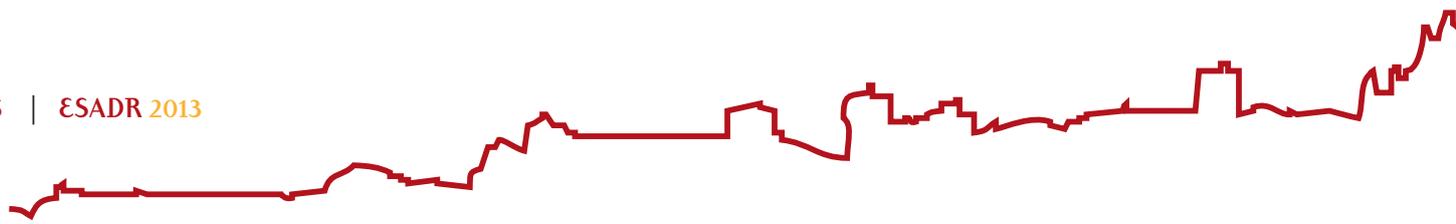
O objetivo do artigo é identificar e analisar os níveis de centralidade existentes entre os municípios que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (RCM).

Os objetivos específicos são: Descrever o perfil das cidades da Região Metropolitana de Curitiba - RMC; Estimar o Multiplicador do emprego para cada cidade e da Região Metropolitana de Curitiba - RMC; e Encontrar os índices da Centralidade entre as cidades da Região Metropolitana de Curitiba - RMC.

A RMC, além de ter em seu rol de municípios a capital do Estado do Paraná, Curitiba, tem um forte aliado, o Governo, que instituiu em 1974 a Coordenadoria da Região Metropolitana de Curitiba - Comec, criada para coordenar as ações de interesse público e planejar soluções conjuntas para as necessidades da Região, estando vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano do Paraná (Sedu). Entre as suas atribuições, estão o planejamento e a gestão do desenvolvimento integrado dos vinte e nove municípios da RMC bem como a elaboração do planejamento integrado da Região, fazer cumpri-lo e controlá-lo, promover pesquisas, coordenar serviços comuns etc.

Essa análise se justifica ao trazer à tona a intensidade das relações econômicas entre os Municípios da RMC. Essas relações permitem conhecer a rede de interdependência em relação à produção de bens e serviços e o seu consumo, além da capacidade de produção e consumo dos espaços urbanos, por meio da sua capacidade de gerar postos de trabalho.

A pesquisa foi realizada com base no referencial teórico de Christaller (1966), que criou a “teoria dos lugares centrais”. Para estimar o indicador de centralidade proposto por Christaller, foram utilizados dados sobre o emprego formal na RMC, divididos por ramos de atividade econômica. Além do indicador de centralidade, foram estimados também indicadores de análise regional para complementar a análise, tais como o quociente locacional e o multiplicador do emprego.



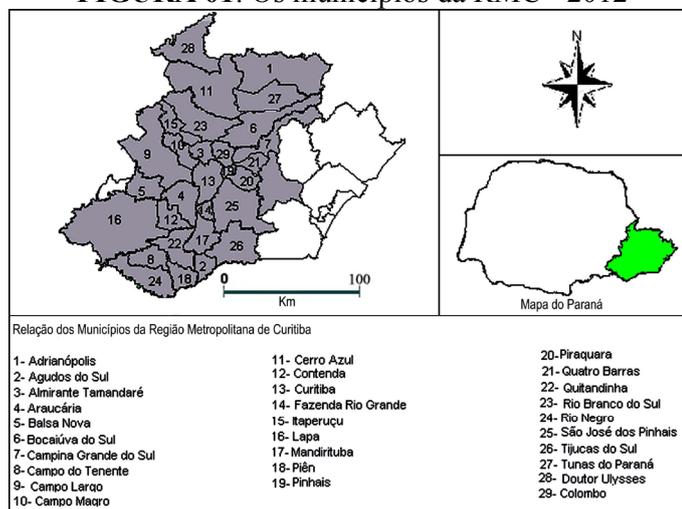
Neste estudo foi estimado o indicador de centralidade proposto por Christaller, utilizando dados de emprego formal da RMC, divididos por ramo de atividade econômica. Além do indicador de centralidade, foram estimados também indicadores de análise regional, tais como o quociente locacional e o multiplicador do emprego.

Na RMC, está concentrada, aproximadamente, 1/3 da população do Estado do Paraná. Desta população, foi extraído o número de trabalhadores que ocupam os empregos oferecidos pela RMC, destacando os ramos em que estão situados o multiplicador do emprego e a centralidade.

O PERFIL DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

A Região Metropolitana de Curitiba – RMC foi constituída pela Lei Complementar nº 14, de 08/06/1973, que, em seu art. 1º § 6º, cria a RMC, composta pelos municípios de Curitiba, Almirante Tamandaré, Araucária, Bocaiúva do Sul, Campo Largo, Colombo, Contenda, Piraquara, São José dos Pinhais, Rio Branco do Sul, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Mandirituba e Balsa Nova. Ou seja, a RMC foi iniciada com quatorze municípios, contando atualmente com 29 (Figura 01).

FIGURA 01: Os municípios da RMC - 2012



Fonte: Iparides - 2012.

Para essa análise, optou-se pela classificação da RMC, de acordo com a lei Complementar Federal nº 14, de 1973, e seus desmembramentos, que ocorreram por meio das de Leis Estaduais, cuja última foi a Lei 139/2011.



A RMC fica localizada a Leste do Estado do Paraná, não contemplando os municípios litorâneos. Segundo os dados do IBGE (2010), é composta por 3.493.742 habitantes, correspondendo a 33,45% do total da população do Estado do Paraná, ou seja, praticamente 1/3 da população do Estado reside nesta Região. A área ocupada pela RMC é de 16.383,60 km², que corresponde a 11,45% da área total do Estado, indicando uma densidade demográfica de 153,06 habitantes por km², bem superior à do restante do estado, de 39,38.

O PIB da Região Metropolitana de Curitiba representou em 2009, cerca de 46,22% do PIB do Paraná. Já em termos sociais, a RMC tem um Índice de Desenvolvimento Humano - IDH médio de 0,746. Em 2000, apenas quatro cidades tinham um IDH superior a 0,800, considerado elevado, quais sejam: Araucária, 0,801; Curitiba, 0,856; Pinhais, 0,815; e Rio Negro com 0,801. Todas as outras tinham um IDH entre 0,627 e 0,800, considerado médio, não havendo distanciamento grande entre estas cidades em termos de indicadores sociais. Comparando o IDH de 1991 com o de 2000, observa-se que em todos os municípios houve elevação deste índice.

A Região Metropolitana de Curitiba é composta, em sua maioria, de cidades consideradas pequenas no que se refere ao número de habitantes. A Tabela 1 apresenta o número de municípios em relação à sua população. Somente três municípios tinham mais que 150.000 habitantes - Colombo, Curitiba e São José dos Pinhais - ou seja, a capital do Estado e mais duas cidades situadas no seu entorno.

TABELA 1- Número de municípios x população - 2010

População	Municípios	População	Municípios
de 0 a 20.000	17	de 100.000 a 150.000	5
de 20.000 a 50.000	10	de 150.000 a 265.000	2
de 50.000 a 100.000	2	Acima de 265.000	1

Fonte: IparDES - 2012.

A maioria das cidades que compõem a RMC têm PIB acima de R\$ 450.000.000, situando-se em um corredor cuja cidade central é Curitiba (13) (Figura 2).

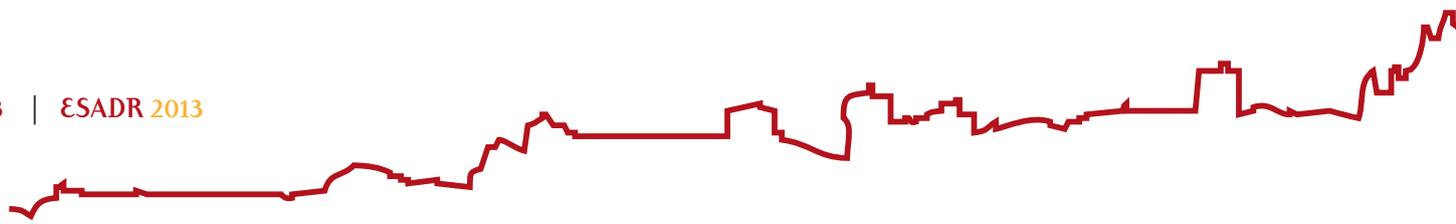
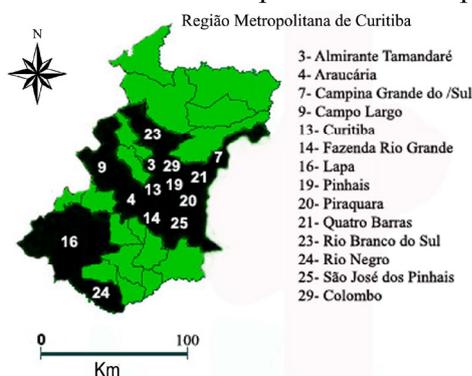


FIGURA 2- Corredor central com municípios com PIB superior a R\$ 450.000.000

Fonte: Ipardes - 2012.

O corredor apresentado na Figura 2 está se referindo a uma rede de cidades, em que a proximidade entre elas estimula a localização de atividades econômicas complementares, diminuindo, assim, custos com transportes (ABLAS, 1982).

A CENTRALIDADE DE UMA REGIÃO

Uma região, no sentido geográfico, é composta por cidades, ou seja, é uma organização espacial, uma aglomeração em um espaço limitado de um grande número de pessoas que demandam por atividades especializadas. Numa região, cada município tem características próprias, tendo como pano de fundo a forma de vida de seus habitantes, em função do grau de urbanização e das atividades ali desenvolvidas, sejam elas nos setores primário, secundário ou terciário (SINGER, 1990).

Para Breitbach (1988, p. 18), a região representa a localização específica de atividades produtivas e características geográficas. Porém, a caracterização de região pode mudar conforme as especificidades da sua territorialidade e os critérios de classificação do pesquisador.

No caso dessa pesquisa, a abrangência escolhida para a Região Metropolitana de Curitiba foi levada a efeito pela Lei que a concebeu, optando pelos municípios mais próximos à Metrópole Curitiba. Outros autores, como Piacenti (2012), já classificam a RMC com 37 municípios, dividida em 5 microrregiões, incluindo os municípios litorâneos, numa posição mais a leste do Estado do Paraná, que, nessa pesquisa, não foram contemplados.



Indiferentemente do número de municípios que compõem a RMC, sabe-se que, para seu desenvolvimento harmônico, há a necessidade de eles estarem se inter-relacionando para poderem suprir as necessidades da população.

Desta forma, as cidades procuram se organizar em redes de forma que a soma das transações efetuadas pelos diversos agentes, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, possa fluir com certa intensidade para que o excedente possa ser oferecido para outras cidades ou regiões. O grau de intensidade destas ações é que irá determinar a centralidade de um município em relação aos outros, (SINGER, 1990).

Para analisar as inter-relações entre os espaços urbanos e sua área de influência, surgiu a teoria dos lugares centrais.

A teoria do lugar central, apresentada por Christaller (1966, p. 66-83), afirma que o desenvolvimento e o crescimento das áreas urbanas dependem do tipo de serviço fornecido ao entorno. Ou seja, as áreas de mercado de cada aglomeração urbana. A partir das áreas de mercado ou de influência, estabelece-se a hierarquia no espaço econômico regional. Ou seja, quanto maior a centralidade, maior a área de influência.

A centralidade, além de demonstrar a organização e hierarquização do espaço, também apresenta o padrão de formação da rede de cidades e o papel da especialização de cada uma delas nessa rede. Como foi destacado anteriormente, a especialização em diversas atividades é o que determinará o crescimento e desenvolvimento como um centro ou uma centralidade.

O avanço dos lugares centrais ou polos dependerá da densidade populacional, do nível de renda e da expansão do setor terciário. Como o setor terciário depende dos dois primeiros elementos, seu crescimento é um indicador natural da capacidade de polarização dos centros urbanos. No caso, o setor terciário compõe as funções do lugar central, quais sejam: diversos tipos de comércio e serviços, desde serviços públicos, financeiros e bancários, especializados, grandes ou pequenos; religiosos e espirituais; de ensino em todos os níveis culturais; serviços de saúde etc.

De acordo com Christaller (1966), a hierarquização dos lugares centrais se dá como exposto na Figura 3.

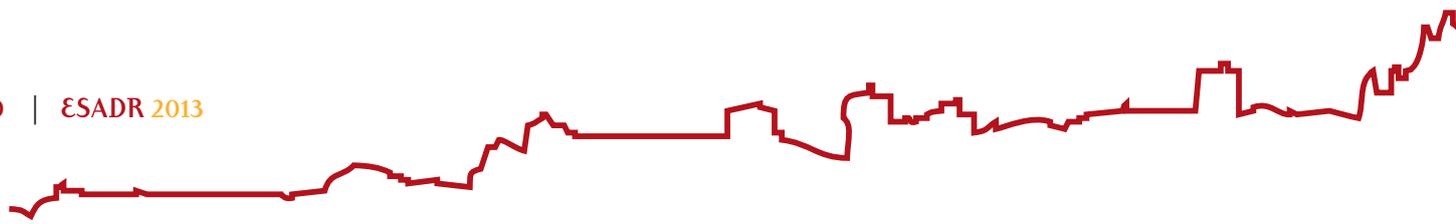
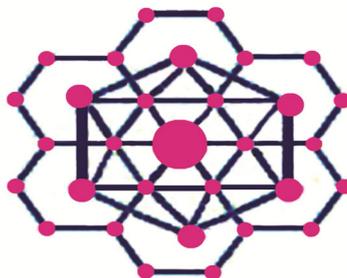


FIGURA 3- Centralidade dos Bens e Serviços e Hierarquia dos Lugares

Fonte: Christaller (1966, p. 66).

A Figura 3 mostra que os centros se organizam conforme o tamanho e sua área de influência. No caso, as linhas representam as áreas de influência e os pontos, o tamanho das aglomerações. Quanto maior a aglomeração, maior a área de influência. No caso, o tamanho dos pontos indica também o posicionamento das aglomerações na hierarquia regional.

Os bens e serviços poderão ser consumidos por qualquer um, seja do lugar central ou de regiões complementares, só que o custo geral para obtenção destes serviços não será igual para todos, justamente pelo fator transporte e fricção espacial (tempo e restrições de deslocamento). Isto se torna uma restrição ao consumo e à mobilidade da força de trabalho.

Para analisar a centralidade dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, foram verificados os índices de centralidade apresentados na sequência.

OS INDICADORES DA CENTRALIDADE E QUESTÕES METODOLÓGICAS

O pensamento em torno do lugar central está na interdependência e complementariedade. De um lado, há a demanda de bens e serviços e de outro, o fornecimento de bens e serviços, bem como a demanda de fatores de produção. Tanto o polo como a periferia são dependentes um de outro, porém o polo exerce o poder de influência e dinamismo. E é neste sentido que Piffer *et al.* (2002) analisaram o comportamento da base econômica do Estado do Paraná, a reestruturação das atividades produtivas e a sua inserção na economia brasileira, por meio da identificação de padrões de concentração ou dispersão espacial do emprego setorial. Na pesquisa de Piffer *et al.* (2002), foram utilizados os seguintes indicadores: o quociente locacional, o multiplicador do emprego e o índice da centralidade.



Com a mesma metodologia, identificou-se a centralidade entre os municípios da Região Metropolitana de Curitiba, utilizando como variável principal a ocupação dos trabalhares nos 29 municípios que compõem a RMC, verificando quais são os lugares centrais e os complementares. A base de dados utilizada foi obtida com dados informados na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e também da população de cada município informada no Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para a elaboração dessa análise, foram utilizados dados da distribuição do emprego nas cidades da RMC, dos anos de 2000 e 2010, divididos em oito ramos, que representam as atividades exercidas nos municípios.

O Quociente Locacional – QL mostra o comportamento locacional dos ramos de atividades econômicas. O indicador também aponta os setores mais especializados (potenciais) nas diferentes regiões, comparando-as a uma macrorregião de referência. (ALVES, 2012). O QL é estimado de acordo com a seguinte equação:

$$QL = \frac{S_i / S_t}{N_i / N_t} \quad (01)$$

em que:

QL = Quociente locacional;

S_i = Emprego na atividade i na cidade;

S_t = Emprego total na cidade;

N_i = Emprego na atividade i na Mesorregião Metropolitana de Curitiba; e

N_t = Emprego total na Mesorregião Metropolitana de Curitiba.

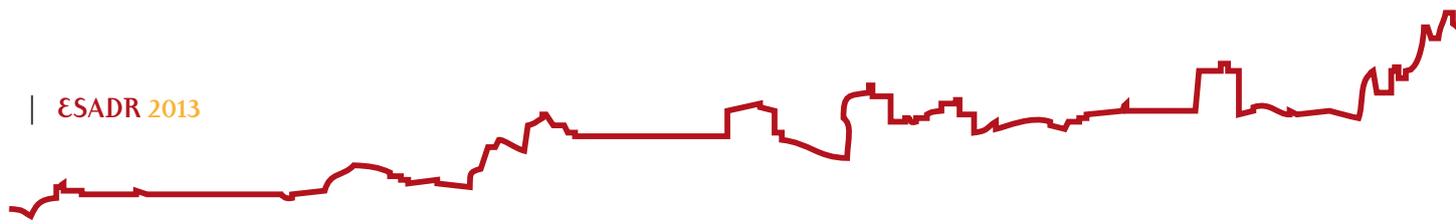
O multiplicador do emprego básico é utilizado com o intuito de quantificar o impacto do emprego básico nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba, dividido por ramos da economia. O emprego básico é aquele com $QL > 1$, também chamado de emprego ou atividade motora. A metodologia utilizada foi descrita em Piffer *et al.* (2002) e Piffer (2012), utilizando a seguinte equação:

$$B_i = \frac{S_i - S_t}{N_i / N_t} \quad (02)$$

em que:

B_i = Emprego básico da atividade na cidade;

S_i = Emprego na atividade i na cidade;



S_t = Emprego total na cidade;

N_i = Total de emprego nas atividades na Mesorregião Metropolitana de Curitiba; e

N_t = Total de empregos na Mesorregião Metropolitana de Curitiba.

Levando em consideração a equação (02), chega-se a:

$$E = EB + EM \quad (03)$$

em que:

E = Emprego total;

EB = Emprego básico; e

EM = Emprego não-básico.

Esse indicador mostrará a capacidade de o município criar postos de trabalho no momento em que a atividade motora é estimulada. Ou seja, a cada emprego criado na atividade motora (que tem $QL > 1$), um número de empregos é criado nas atividades complementares.

A Centralidade: Na busca de identificar e analisar a centralidade das cidades que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), utilizou-se o método de Walter Christaller, baseado em Colla *et al.* (2007).

O período base para a análise dos dados foi correspondente aos anos de 2000 e 2010. A centralidade é estimada pela seguinte equação:

$$C = \left| T_z - E_z \frac{T_g}{N_g} \right| \quad (04)$$

em que:

C = Medida de centralidade;

T_z = Emprego total na cidade;

E_z = População total na cidade;

T_g = Emprego total da Região Metropolitana de Curitiba; e

E_g = População total da Região Metropolitana de Curitiba.

A apresentação dos resultados obtidos foi feita por meio de tabelas e figuras. As tabelas foram dispostas para representar a indicação do emprego, o quociente locacional, a base de econômica e o multiplicador do emprego para as cidades da Região Metropolitana de Curitiba. Os dados obtidos serão analisados com base na Teoria do Lugar Central.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes de entrar no processo de análise dos resultados, serão feitos alguns esclarecimentos acerca da RMC e do período pesquisado.

Novos municípios foram incorporados à RMC - um em 2002 (Lapa), três em 2012, (Campo do Tenente, Rio Negro e Piên) - agregados e não desmembrados de um município já pertencente à RMC, caso dos anos de 1992 e 1995, em que foram criados novos municípios.

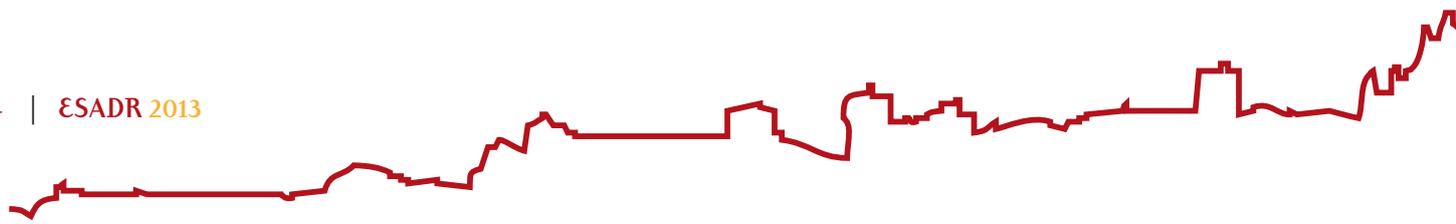
A Tabela 2 mostra que, numa primeira análise, a maioria dos municípios apresentou aumento no número de empregos, comparando os dois períodos. Somente os municípios 21- Quatro Barras e 28- Doutor Ulysses tiveram redução neste número, de 13,72% e 13,35%, respectivamente.

TABELA 2- Número de empregados por ramo de atividade econômica nos municípios da Região Metropolitana de Curitiba-PR – 2000 e 2010.

Ramos de Atividades	1		2		3		4		5		6		7		8		Totais			
	Extrativa Mineral	Indústria da Transform.	Serv. Ind. de Util. Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Adm. Pública	Agropecuária	Total 2000	Total 2011	%									
Municípios	nº	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	Total 2000	Total 2011	%
Adrianópolis	1	5	28	12	16	0	7	34	0	34	83	38	123	240	269	16	240	379	766	50,52
Agudos do Sul	2	0	2	21	61	0	5	23	61	263	8	72	178	226	17	58	290	705	58,87	
Almirante Tamandaré	3	246	356	1920	3893	166	442	225	870	653	2621	1322	1889	1171	1985	44	222	5.747	12.278	53,19
Araucária	4	44	109	8393	18277	11	164	944	7732	2747	6254	4566	13487	2841	5468	285	312	19.831	51.803	61,72
Balsa Nova	5	42	152	500	1102	0	10	6	23	57	271	256	405	334	592	76	127	1.271	2.682	52,61
Bocaiúva do Sul	6	5	8	218	529	0	0	54	59	55	221	115	192	207	292	39	142	693	1.443	51,98
Campina Grande do Sul	7	1	59	1135	1967	1	9	314	617	640	1719	3611	2551	670	1043	40	67	6.412	8.032	20,17
Campo do Tenente	8	3	1	255	330	0	0	28	59	168	57	197	155	306	203	198	732	1.228	40,39	
Campo Largo	9	407	519	7697	9845	75	126	456	1079	2247	5595	2123	7216	1354	2818	249	293	14.608	27.491	46,86
Campo Magro	10	20	4	344	1073	0	0	39	170	114	507	111	1067	358	645	47	44	1.033	3.510	70,57
Cerro Azul	11	0	55	40	97	0	0	10	54	260	172	305	316	620	13	167	595	1.514	60,70	
Contenda	12	3	6	477	372	0	0	12	64	237	425	81	153	383	468	75	123	1.268	1.611	21,29
Curitiba	13	309	211	69049	106305	12556	20505	24107	47881	88202	158033	212024	376033	160577	187574	1709	1557	568.533	898.099	36,70
Fazenda Rio Grande	14	33	3	1247	2657	1	58	107	888	899	2655	978	1820	978	2336	12	75	4.255	10.492	59,45
Itaperuçu	15	0	0	127	570	2	0	81	509	252	626	206	396	249	616	5	189	922	2.906	68,27
Lapa	16	16	17	1400	2826	0	15	64	155	816	1920	936	1470	998	1239	562	1402	4.792	9.044	47,01
Mandrituba	17	20	86	711	2306	1	28	195	406	240	683	1526	939	469	739	60	91	3.222	5.278	38,95
Piên	18	0	39	866	761	0	13	21	20	66	276	97	118	215	412	29	35	1.294	1.674	22,70
Pinhais	19	0	0	7878	13610	0	165	2247	4802	3041	8365	4561	12556	1454	2395	41	20	19.222	41.913	54,14
Piraquara	20	70	58	438	1380	0	13	84	770	370	1725	915	1965	964	1802	180	139	3.021	7.852	61,53
Quatro Barras	21	190	110	2181	5393	0	0	70	657	363	680	7659	1912	357	751	27	35	10.847	9.538	(13,72)
Quitandinha	22	27	13	15	139	0	0	2	41	85	297	83	175	306	520	63	49	581	1.234	52,92
Rio Branco do Sul	23	99	218	1102	1580	90	21	170	406	379	678	454	755	595	1131	23	47	2.912	4.836	39,78
Rio Negro	24	8	5	2461	3361	0	2	56	107	775	1200	803	1194	781	847	431	260	5.315	6.976	23,81
São José dos Pinhais	25	228	221	16652	37372	2	283	2077	6238	5925	16461	9299	27142	3747	6366	392	515	38.322	94.598	59,49
Tijucas do Sul	26	32	43	85	275	0	0	4	56	189	406	258	1442	192	484	154	248	914	2.954	69,06
Tunas do Paraná	27	17	23	146	660	0	0	8	42	9	336	8	114	91	308	62	276	341	1.759	80,61
Doutor Ulysses	28	1	0	33	9	0	0	0	5	4	26	197	60	131	234	84	63	450	397	(13,35)
Colombo	29	139	297	5491	10563	0	285	914	3127	3397	9072	6857	9342	3366	4449	141	1177	20.305	38.312	47,00
%		0,3	0,2	17,7	18,2	1,7	1,8	4,4	6,1	15,2	17,7	35,1	37,2	24,9	18,1	0,7	0,7	100	100	%

Fonte: Iparedes - 2012.

Em relação aos ramos de atividade econômica, quase todos os municípios apresentaram aumento pequeno, em termos percentuais, no número de postos de trabalho, tendo variado de 0,4% a 2,65% em relação ao total de empregos da RMC. Os ramos que tiveram estes percentuais diminuídos em relação ao total foram a 1- Extrativa Mineral e 7- Administração Pública, com - 0,1% e - 6,7%, respectivamente.



Analisando sob o aspecto individual, estes aumentos parecem ser significativos. Comparando o total de postos de trabalho em cada ano pesquisado, seu aumento foi de 41%. Também, neste mesmo sentido, verificou-se crescimento do número de empregados em cada município que compõe a RMC, ficando sua variação entre 20,17% e 80,61% no período analisado, excluindo as duas cidades que sofreram diminuição de empregos. Isto mostra que os municípios cresceram e estão se dinamizando, não significando que tenha havido desenvolvimento socioeconômico da RMC, mas que os dados mostram que ela tem apresentado crescimento econômico. Segundo Brose (2000, p.21), o desenvolvimento socioeconômico depende de uma complexa, demorada e contínua interação e sinergia entre fatores econômicos, políticos, sociais e culturais para acontecer.

Os maiores aumentos no número de empregos ocorreram no ramo de atividade 3 - Serviços Industriais de Utilidade Pública, nos municípios de Fazenda Rio Grande (5.700%), Pinhais (16.500%), São José dos Pinhais (14.050%) e Colombo (28.500%). E estes aumentos ocorreram no setor 3 em 13 cidades diferentes. Outro destaque está no ramo da Construção Civil e no ramo do Comércio, com aumentos significativos em 18 e 11 municípios, respectivamente. Quanto aos municípios que se destacaram em aumentos consideráveis em relação ao número de ramos, citam-se Agudos do Sul e Tunas do Paraná, que tiveram estes aumentos em 6 dos 8 setores destacados. Apenas os municípios de Curitiba (13) e Rio Branco do Sul (23) não tiveram aumentos acima de 200% em termos absolutos no período estudado.

No que concerne à retração, ou seja, à ocorrência de diminuição do número de empregos no período estudado, os seguintes ramos de atividades foram destaque: 1- Extrativa mineral, com dez municípios com redução de emprego e o setor 8- Agropecuário, extração vegetal, caça e pesca, com oito municípios. As maiores reduções (100%) foram verificadas nos ramos 1- Extrativa mineral, 3- Serviços industriais de utilidade pública e o 4- Construção Civil, nos municípios de Doutor Ulysses, Itaperuçu e Adrianópolis, respectivamente. Já em relação aos municípios que obtiveram o maior número de ramos (4) com redução do número de empregados, cita-se o município de Doutor Ulysses. Há de se destacar que, nos ramos 5- Comércio e 7- Administração Pública, não houve redução de empregos em nenhum município. Também é interessante destacar que em onze municípios da RMC não ocorreu redução



de emprego em nenhum ramo de atividade. Para nove municípios, apenas em um ramo houve redução e para oito municípios os empregos foram reduzidos em dois ramos de atividades.

Em uma análise geral as diminuições ocorridas foram pequenas em relação ao número de postos de trabalho alcançados no período analisado. Ou seja, em termos de dinamismo, a RMC no seu conjunto tem conseguido expandir sua oferta de postos de trabalho.

Entre os oito ramos analisados na Tabela 2, quatro deles correspondem à absorção de 91,2% de todos os postos de trabalho da RMC, ficando para os 4 restantes somente 8,8% do total. O ramo que absorve o maior número de empregados é o 6- Serviços, que corresponde a 37,2% do total, em seguida vem o setor 2- Indústria da transformação, com 18,2%, logo após o setor 7- Administração Pública, com 18,1%, e o 5- Comércio, com 17,7%. Vale ressaltar que o setor da Administração Pública teve uma redução em termos percentuais, comparando com o total dos empregos da RMC, que em 2000 correspondia a 24,9% e em 2011 a 18,1%. Mesmo assim, em 11 anos houve contratação de mais 43.258 novos servidores públicos. A Tabela 3 apresenta os dados diversificados, tanto para os ramos como para os municípios, com uns aumentando o número de postos de trabalho, outros diminuindo, isto em uma região próspera.

No sentido de explicar esta variação, será apresentado o valor adicionado dividido por ramos de atividades para cada município que compõe a RMC.

Segundo Dias (2005, p. 02), “O VAF – Valor Adicionado Fiscal resulta da diferença entre os valores das operações de saídas de mercadorias e serviços, sujeitos ao ICMS, em relação aos de entrada, consideradas as variações de estoque”. Assim, é obtido o registro do que cada município contribuiu para a formação do Produto Interno Bruto (PIB). A Tabela 3 apresenta o VAF dos municípios da RMC nos anos de 2000 e 2010.

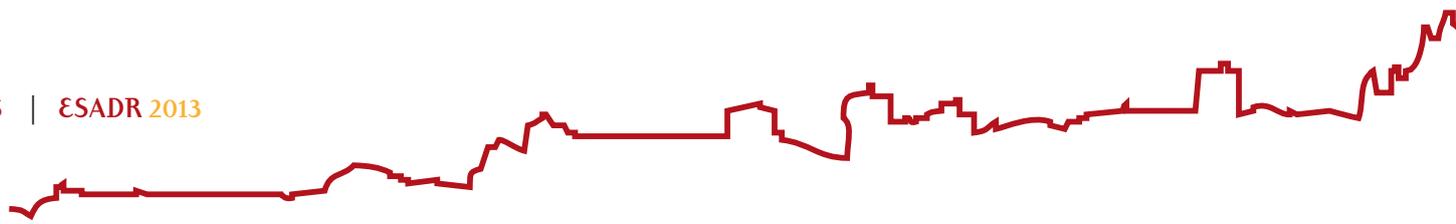


TABELA 3- Valor Adicionado Fiscal Total (R\$1,00) dos Municípios da RMC nos anos de 2000 – 2010

Municípios	Valor Adic. Fiscal / Produção				Valor Adic. Fiscal / Indústria				Valor Adic. Fiscal / Comércio e Serviços				Valor Adic. Fiscal / Recursos/Altos			
	2000	% VAF Total	2010	% VAF Total	2000	% VAF Total	2010	% VAF Total	2000	% VAF Total	2010	% VAF Total	2000	% VAF Total	2010	% VAF Total
Adrianópolis	285.237	17	3.755.814	8,75	555.969	33,2	9.327.735	21,7	834.777	49,8	27.939.128	65,1	508	0,03	1.906.191	4,44
Agudos do Sul	3.428.656	64,1	15.034.366	32,2	1.796.152	33,6	3.708.185	7,95	122.050	2,28	27.905.832	59,8	676	0,01	9.176	0,02
Almirante Tamandaré	4.350.394	3,51	2.907.476	0,57	87.290.180	70,5	372.362.330	72,5	32.118.783	25,9	136.220.735	26,5	83.682	0,07	2.083.830	0,41
Araucária	17.744.463	0,34	62.222.050	0,45	4.278.423.405	80,9	11.088.445.174	80,9	993.217.571	18,8	2.543.805.984	18,6	922.001	0,02	4.858.087	0,04
Balsa Nova	5.687.796	3,04	16.938.462	3,76	169.901.830	90,7	366.246.531	81,3	11.667.835	6,23	67.049.406	14,9	4.508	0	12.548	0
Bocaiuva do Sul	3.208.201	16,1	2.946.956	6,69	14.520.447	72,7	18.079.779	41,1	2.238.688	11,2	21.865.681	49,6	20.562	0,1	1.155.067	2,62
Campina Grande do Sul	1.009.181	1,12	1.621.709	0,52	49.474.133	54,9	157.445.168	50,8	32.517.695	36,1	150.471.635	48,6	7.201.959	7,98	342.635	0,11
Campo do Tenente	6.795.489	36,7	26.407.757	46,8	2.541.548	13,7	11.406.039	20,2	9.154.442	49,5	18.559.508	32,9	9.799	0,05	22.509	0,04
Campo Largo	3.727.409	0,81	23.243.775	1,93	319.451.452	69,1	738.577.379	61,4	138.050.933	29,9	440.165.332	36,6	950.276	0,21	277.616	0,02
Campo Magro	412.000	2,25	3.953.656	4,29	12.216.575	66,8	55.222.609	59,9	5.509.735	30,1	31.450.690	34,1	152.845	0,84	1.624.782	1,76
Cerro Azul	8.383.754	57,7	19.272.352	29,6	916.212	6,3	19.809.109	30,4	4.364.634	30	26.139.229	40,1	875.358	6,02	3.529	0,01
Contenda	8.408.266	26,5	27.886.932	33,2	8.890.602	28	37.832.775	45,1	14.389.348	45,3	18.205.384	21,7	64.035	0,2	32.781	0,04
Curitiba	15.677.642	0,18	65.179.157	0,23	4.069.792.719	46,3	12.840.654.080	44,4	4.695.677.941	53,4	15.974.768.525	55,3	15.694.204	0,18	22.184.022	0,08
Fazenda Rio Grande	3.513.441	5,37	5.562.415	1,68	30.805.649	47,1	216.845.015	65,6	30.822.097	47,1	108.140.634	32,7	296.874	0,45	176.379	0,05
Itaperuçu	218.677	0,61	106.608	0,06	26.863.147	74,8	137.597.667	73,1	8.835.362	24,6	49.805.226	26,5	18.987	0,05	735.842	0,39
Lapa	46.411.375	35,9	176.675.413	32,2	48.624.316	37,6	219.293.254	39,9	34.271.387	26,5	153.205.530	27,9	46.325	0,04	37.866	0,01
Mandrituba	9.926.150	29,6	58.177.036	21,2	12.380.421	36,9	162.186.281	59,2	11.121.814	33,1	53.526.614	19,5	138.062	0,41	289.312	0,11
Piên	8.855.990	6,4	39.612.623	14,2	122.714.962	88,7	217.035.295	78	6.638.959	4,8	21.510.731	7,73	75.177	0,05	117.835	0,01
Pinhais	47.599	0,01	2.905.534	0,13	289.389.710	50,4	916.323.169	41,4	280.468.480	48,9	1.293.726.328	58,4	4.072.335	0,71	884.773	0,04
Piraquara	1.110.225	3,14	2.204.072	0,97	22.674.409	64,1	122.360.798	53,9	11.488.434	32,5	102.306.591	45,1	96.334	0,27	160.020	0,07
Quatro Barras	481.540	0,46	2.367.740	0,46	85.488.474	82,3	451.056.978	87,4	17.794.993	17,1	62.111.146	12	62.279	0,06	351.924	0,07
Quitandinha	8.215.470	59,2	66.208.479	62,9	1.616.262	11,7	14.909.564	14,2	3.914.391	28,2	24.141.478	22,9	121.036	0,87	73.275	0,07
Rio Branco do Sul	1.423.863	0,37	36.828.778	4,18	361.764.331	93	750.412.163	85,2	25.614.856	6,59	93.152.122	10,6	114.283	0,03	120.774	0,01
Rio Negro	21.041.797	13	103.036.652	24,6	104.180.856	64,2	207.064.959	49,4	31.163.325	19,2	101.457.811	24,2	5.845.294	3,6	7.438.329	1,78
São José dos Pinhais	27.184.780	1,04	86.023.876	0,6	1.809.814.610	69,3	10.935.617.952	76,2	729.770.664	27,9	3.330.454.659	23,2	45.613.576	1,75	2.028.267	0,01
Tijucas do Sul	8.572.098	33,9	27.276.025	32,7	6.061.902	23,9	26.101.787	31,3	9.138.454	36,1	29.889.339	35,9	1.550.143	6,12	101.281	0,12
Tunas do Paraná	504.978	13,4	133.500	0,41	2.345.902	62,2	14.628.193	45,2	930.214	24,6	17.116.428	52,9	1.522	0,04	454.103	1,4
Doutor Ulysses	2.074.792	63,1	1.144.322	17,4	563.531	17,1	1.054.836	16	625.291	19	3.896.222	59,2	25.792	0,78	485.567	7,38
Colombo	11.670.829	2,94	54.836.447	3,75	238.567.312	60,1	778.309.939	53,3	145.253.280	36,6	622.573.609	42,6	1.506.307	0,38	5.017.604	0,34
Total	230.372.092	17,6	934.469.982	13,3	12.179.627.018	54,7	40.889.914.743	51,3	7.287.716.433	26,6	25.551.561.537	34,7	855.647.319	1,11	52.885.924	0,74

Fonte: Iparides - 2012.

A Tabela 3 foi elaborada levando em consideração os quatro ramos correspondentes às atividades básicas de um município. Em uma análise geral da Tabela 3, percebe-se que em 2000 os ramos de atividade da Indústria e a de Comércio e Serviços corresponderam a 81,76% do valor adicionado da RMC, tendo no ano de 2010 atingindo o patamar de 85,94%, sendo o ramo da Indústria o mais significativo. O valor adicionado através da indústria está predominando em dezenove municípios no ano de 2000 e em dezoito em 2010. O ramo de Comércio e Serviços está predominando em seis municípios no ano de 2000 e em nove municípios em 2010. Para o restante dos municípios, predominou a produção primária.

Ao analisar a contribuição ao Valor Adicionado Fiscal total dos municípios da RMC, verificou-se que somente o ramo de comércio e serviços teve um aumento percentual de 2000 para 2010, passando de 26,58% para 34,66%.

Comparando a contribuição ao valor adicionado fiscal por município de 2000 e 2010, percebe-se que a produção primária reduziu sua contribuição ao VAF, em 16 municípios. No ramo de indústria, a redução ocorreu em 17 municípios e no o ramo de Recursos/Autos, em 18. O ramo que teve redução em menor número de municípios foi o de Comércio e Serviços, cuja redução se efetivou somente em 9 municípios.



Em síntese, houve crescimento em 3 dos 4 ramos analisados: a Produção Primária cresceu em termos nominais 305,64%; a Indústria, 235,72%; e o Comércio e Serviços, 250,61%. O ramo de Recursos/Autos teve redução de (-) 38,19%.

Ao comparar os municípios da RMC com o centro Polarizador (Curitiba), nota-se que há 16 cidades com menos de 10% do VAF contribuído pela produção primária e pela indústria. Em contrapartida, os ramos de Comércio e Serviços são cada vez mais significativos. Ou seja, enquanto as atividades de transformação se concentram, o setor terciário se espalha no entorno do município de Curitiba. Cabe ressaltar que 13 municípios exercem a produção primária de forma acentuada, exportando estes produtos para os núcleos urbanos do entorno. No entanto, os produtores de bens primários necessitam de serviços especializados de maior valor agregado, precisando satisfazer suas necessidades em outras localidades, desta forma, transferindo também a sua renda.

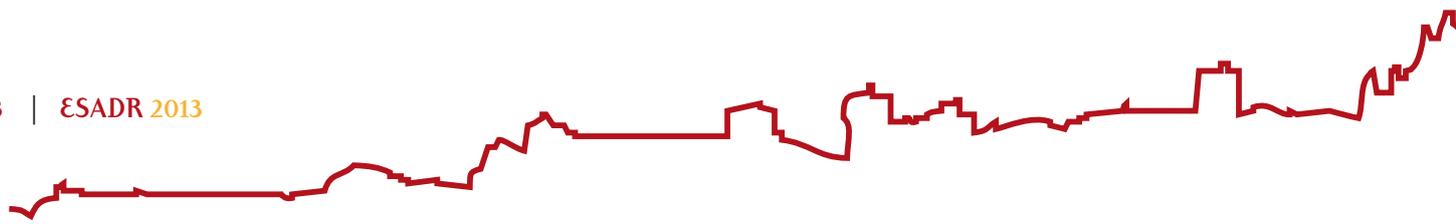
A Localização e o Multiplicador de Emprego na RMC

Na Tabela 4 os dados foram distribuídos por municípios e pelos oito ramos de atividade econômica, anteriormente já nominados. Nas colunas e linha totais, os setores/cidades que têm o quociente locacional maior que a unidade, estão demonstrando que as atividades com especialização significativa são atividades de base, ou seja, motoras na economia do município em termos de emprego da força de trabalho.

TABELA 4- Quociente Locacional por município e ramos de atividade econômica da RMC – 2000 – 2010.

Ramos / Cidades	1		2		3		4		5		6		7		8		Totais	
	Extrativa Mineral		Indústria da Transform.		Serv. Ind. Util Pública		Construção Civil		Comércio		Serviços		Adm. Pública		Agropecuária			
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
1	4.91	17.30	0.18	0.11	0.00	0.52	2.08	0.00	0.59	0.61	0.28	0.43	2.58	1.94	5.80	47.97	4/4	3/5
2	0.00	1.34	0.42	0.48	0.00	0.00	0.40	0.53	1.38	2.10	0.08	0.27	2.50	1.77	8.06	12.59	3/5	4/4
3	15.92	13.72	1.93	1.74	1.68	2.03	0.91	1.15	0.74	1.20	0.64	0.41	0.83	0.89	1.05	2.77	4/4	6/2
4	0.83	1.00	2.45	1.94	0.03	0.18	1.10	2.43	0.91	0.68	0.64	0.70	0.58	0.58	1.98	0.92	3/5	3/5
5	12.29	13.78	2.28	0.90	0.00	11.37	0.11	0.47	0.29	1.77	0.56	0.59	1.07	1.53	8.22	3.00	4/4	5/3
6	2.68	0.07	1.82	2.16	0.00	0.02	1.80	5.12	0.52	0.39	0.46	1.18	1.22	0.38	7.74	0.31	5/3	3/5
7	0.06	3.48	1.03	1.35	0.01	0.06	1.13	1.25	0.65	1.21	1.57	0.85	0.43	0.72	0.86	1.28	3/5	5/3
8	1.52	0.39	2.02	1.48	0.00	0.00	0.00	0.37	0.53	0.77	0.22	0.43	0.86	1.37	38.13	24.68	3/5	3/5
9	10.36	8.94	3.05	1.97	0.30	0.26	0.72	0.64	1.01	1.15	0.41	0.71	0.38	0.57	2.34	1.63	4/4	4/4
10	7.20	0.54	1.93	1.68	0.00	0.00	0.87	0.79	0.72	0.81	0.30	0.82	1.41	1.01	6.26	1.92	4/4	3/5
11	0.00	17.19	0.39	0.35	0.00	0.00	0.00	0.11	0.59	0.97	0.81	0.54	2.16	2.26	3.00	16.89	2/6	3/5
12	0.88	1.76	2.18	1.27	0.00	0.00	0.22	0.65	1.22	1.49	0.18	0.26	1.23	1.60	8.13	11.69	4/4	5/3
13	0.20	0.11	0.70	0.65	1.28	1.29	0.98	0.87	1.02	0.99	1.04	1.13	1.15	1.15	0.41	0.27	4/4	3/5
14	2.88	0.14	1.70	1.39	0.01	0.31	0.58	1.38	1.43	0.64	0.47	0.94	1.23	0.39	1.09	3/5	5/3	
15	0.00	0.00	0.80	1.08	0.13	0.00	2.03	2.85	1.79	1.21	0.62	0.37	1.10	1.17	0.75	9.96	3/5	5/3
16	1.24	0.89	1.69	1.72	0.00	0.09	0.31	0.28	1.11	1.20	0.54	0.44	0.85	0.76	16.12	23.73	4/4	3/5
17	2.31	7.71	1.28	2.40	0.02	0.30	1.40	1.25	0.49	0.73	1.32	0.48	0.59	0.77	2.56	2.64	5/3	4/4
18	0.00	11.03	3.88	2.50	0.00	0.44	0.38	0.19	0.33	0.93	0.21	0.19	0.68	1.36	3.08	3.20	2/6	4/4
19	0.00	0.00	2.37	1.79	0.00	0.22	2.71	1.87	1.04	1.13	0.66	0.81	0.31	0.31	0.29	0.07	3/5	3/5
20	8.62	3.50	0.84	0.97	0.00	0.09	0.64	1.60	0.80	1.24	0.84	0.67	1.30	1.27	8.19	2.71	3/5	5/3
21	6.52	5.46	1.16	3.11	0.00	0.00	0.15	1.12	0.22	0.40	1.97	0.54	0.13	0.43	0.34	0.56	3/5	3/5
22	17.29	4.99	0.15	0.62	0.00	0.00	0.08	0.54	0.96	1.36	0.40	0.38	2.15	2.32	14.91	6.08	3/5	4/4
23	12.65	21.34	2.19	1.80	1.79	0.25	1.35	1.37	0.85	0.79	0.43	0.42	0.83	1.29	1.09	1.49	5/3	5/3
24	0.56	0.34	2.68	2.65	0.00	0.02	0.24	0.25	0.95	0.97	0.42	0.46	0.60	0.67	11.15	5.71	2/6	2/6
25	2.21	1.11	2.52	2.17	0.00	0.17	1.25	1.07	1.01	0.98	0.68	0.77	0.40	0.37	1.41	0.83	5/3	3/5
26	13.02	6.89	0.54	0.51	0.00	0.00	0.10	0.31	1.35	0.78	0.79	1.31	0.86	0.90	23.17	12.85	3/5	3/5
27	18.54	6.19	2.48	2.06	0.00	0.00	0.54	0.39	0.17	1.08	0.07	0.17	1.09	0.97	23.00	24.02	4/4	4/4
28	0.83	0.00	0.42	0.12	0.00	0.00	0.00	0.21	0.06	0.37	1.22	0.41	1.19	3.25	25.66	24.29	3/5	2/6
29	2.55	3.67	1.57	1.52	0.00	0.42	1.04	1.33	1.09	1.34	0.94	0.66	0.68	0.64	0.95	4.70	4/4	5/3
Totais	18/11	19/10	20/9	20/9	3/26	3/26	10/19	13/16	11/18	14/15	5/24	3/26	13/16	15/14	22/7	23/6	4/4	5/3

Fonte: Resultados da pesquisa a partir de dados do Iparde - 2012.



No ano de 2010, os ramos 1- Extrativa mineral, 2- Indústria de transformação, 7- Administração Pública e 8- Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca se apresentavam em mais da metade do total dos municípios com o quociente locacional maior que a unidade, significando que estes são os ramos básicos que contribuem significativamente para a economia regional.

O ramo 8- Agropecuária estava em destaque em relação ao quociente locacional, pois vinte e três dos vinte e nove municípios da RMC apresentavam este quociente maior que a unidade. Outros ramos que estavam com um avanço significativo e QL maior que a unidade eram: 1- Extrativa Mineral, com dezenove dos vinte e nove municípios; e 2- Indústria de transformação, com vinte dos vinte e nove municípios. No que se refere aos ramos, situação bem parecida ocorreu para o ano de 2000.

Após a estimativa do quociente locacional da RMC, foi estimado o Multiplicador de Emprego de cada município, com base nos valores do emprego básico e do emprego não básico, em relação à região, para ano de 2010 (Tabela 5).

TABELA 5- Multiplicador de emprego por cidade da RMC – 2000 - 2010.

Municípios	Multiplicador do Emprego		Municípios	Multiplicador do Emprego		Municípios	Multiplicador do Emprego		Municípios	Multiplicador do Emprego	
	2000	2010		2000	2010		2000	2010		2000	2010
1	2,08	1,25	9	2,56	2,80	17	5,13	20,66	25	3,56	2,46
2	2,10	1,71	10	3,16	1,76	18	1,95	2,31	26	4,04	1,84
3	4,68	2,13	11	3,33	2,15	19	3,16	2,97	27	2,01	1,28
4	3,82	2,08	12	2,89	2,21	20	6,83	2,01	28	3,29	1,71
5	3,12	1,75	13	17,12	151,4	21	2,56	4,07	29	8,46	2,94
6	3,53	1,81	14	5,44	3,56	22	2,35	1,65			
7	4,66	12,19	15	5,27	1,60	23	3,75	2,66			
8	2,24	2,12	16	4,04	3,05	24	2,75	4,23			

Fonte: Resultados da pesquisa com base em dados do Iparde - 2012

Os valores do multiplicador de emprego apontaram a seguinte conjuntura: o município de Adrianópolis obteve multiplicador de emprego de 1,25, índice baixo, que mostra as condições que as atividades motoras têm para alavancar as condições de emprego e renda no local. Ou seja, cada emprego básico no município estimula a geração de 1,25 empregos no setor não básico. Isto significa que os empregos básicos correspondem a 1,25% dos empregos totais, e os empregos não básicos correspondem a 98,75% do total. Isto também significa o efeito empuxo que o crescimento dos empregos básicos fomenta na economia urbana e mesmo regional.

Como destaque, observa-se, em 2010, o município 7- Campina Grande do Sul, que estava com o Multiplicador de Emprego na faixa de 12,19; o município 13-

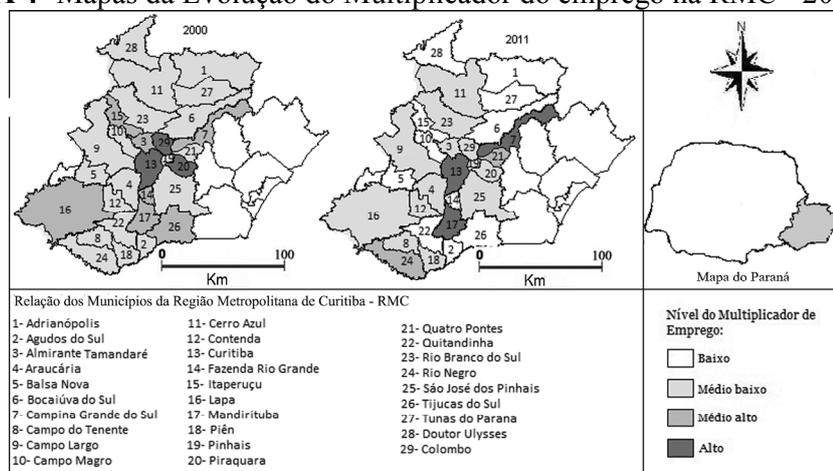


Curitiba, com 151,42; e 17- Mandirituba, com 20,60. Em relação aos outros 26 municípios perceberam-se dois grupos: o primeiro, com 4 municípios que estão com o multiplicador de emprego entre 3,00 e 5,44; e o segundo, com 22 municípios apresentando o multiplicador de emprego entre 1,25 e 2,94. Esta divisão foi para destacar a quantidade de municípios com multiplicador de emprego baixo e que certamente estarão dependendo de outros centros para satisfazer suas necessidades de consumo, sejam elas de serviços comuns ou especializadas.

Já em 2000, esta situação se encontrava da seguinte forma: os municípios 13- Curitiba com 17,12; o 20- Mandirituba, com 6,83; e 29- Colombo, com 8,46. Os outros 26 municípios também foram divididos em dois grupos: um que representava 16 municípios com uma variação de 3,00 e 5,44 e os outros 10, com variação pouco significativa entre 1,95 e 2,80.

Para observar melhor a evolução do Multiplicador do Emprego entre os anos de 2000 e 2010, foi elaborado um mapa, Figura 4, que mostra a evolução do multiplicador de emprego na RMC, dividido em quatro níveis distintos.

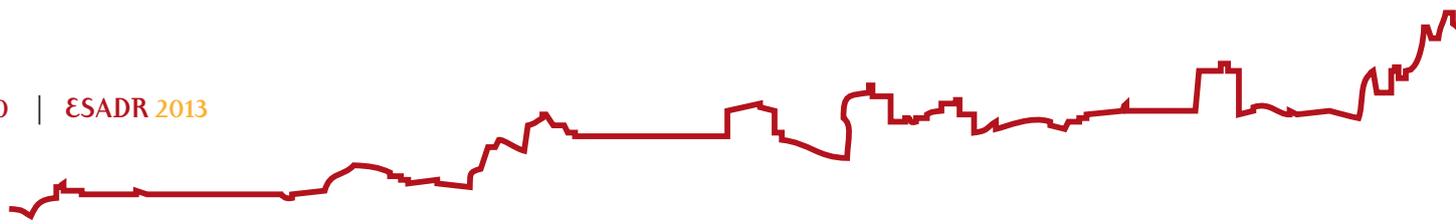
FIGURA 4- Mapas da Evolução do Multiplicador do emprego na RMC - 2000 – 2010.



Fonte: Resultados da pesquisa a partir de dados do IparDES - 2012.

O Perfil da Centralidade da RMC

Com o intuito de mostrar os locais centrais da RMC, foram elaboradas estimativas do índice de centralidade dos anos de 2000 e 2010 para verificar a evolução dos municípios neste período. A unidade base para a análise do presente cálculo é o emprego.



Na Tabela 6 estão transcritas as estimativas do índice da centralidade e sua variação no período analisado, mostrando que apenas cinco cidades entre as vinte e nove tiveram uma variação negativa, as demais vinte e quatro tiveram um aumento do seu índice de centralidade.

TABELA 6- Índice de Centralidade dos municípios da RMC nos anos de 2000 e 2010

Município	2000	2010	Variação %	Município	2000	2010	Variação %	Município	2000	2010	Variação %
1	13,97	21,90	56,69	11	35,51	56,46	59,02	21	97,73	28,84	(70,49)
2	15,41	26,65	72,95	12	20,89	46,29	121,60	22	35,16	52,94	50,56
3	166,33	312,52	87,89	13	1661,22	2443,88	47,11	23	9,60	83,05	765,39
4	40,65	126,62	211,48	14	27,33	261,74	857,67	24	21,23	76,49	260,20
5	13,03	23,51	80,40	15	59,88	67,66	12,99	25	310,44	511,26	64,69
6	16,01	29,15	82,03	16	1,12	118,83	10506,81	26	508,84	41,87	(91,77)
7	23,51	96,63	311,01	17	73,85	70,05	(5,15)	27	27,67	14,08	(49,13)
8	8,74	16,90	93,41	18	309,89	31,63	(89,79)	28	4,65	17,10	267,43
9	89,14	260,76	192,54	19	167,38	232,53	38,92	29	261,72	537,15	105,24
10	41,41	73,98	78,64	20	230,87	280,72	21,59				

Fonte: Iparides - 2.012.

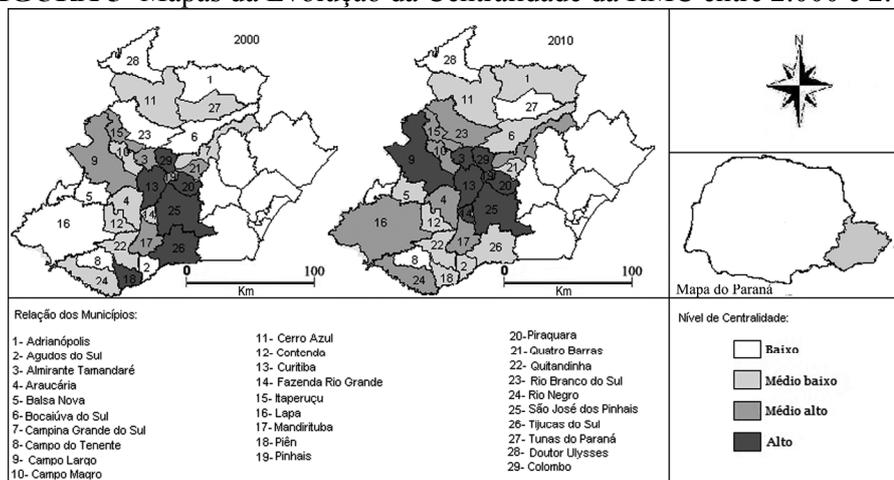
Pôde-se perceber que o índice de centralidade do município 13- Curitiba, em 2010, 2.443,88, foi 17.357% maior que o menor índice da RMC, ou seja, 173 vezes maior que o da cidade 27- Tunas do Paraná (14,08) e 4,54 vezes maior que a cidade 29- Colombo, que tem o segundo maior índice de centralidade da RMC. Na Tabela 6, também foram colocados em destaque os índices de centralidade com três dígitos, considerado um índice alto. Para o ano de 2000, as cidades são: 3- Almirante Tamandaré, 18- Piên; 19- Pinhais, 20- Piraquara, 25- São José dos Pinhais, 26- Tijucas do Sul e 29- Colombo. E para o ano de 2010 as cidades são: 3- Almirante Tamandaré, 4- Araucária, 9- Campo Largo, 14- Fazenda Rio Grande, 16- Lapa, 19- Pinhais, 20- Piraquara, 25- São José dos Pinhais e 29- Colombo. Estas cidades são praticamente coladas em Curitiba, podendo-se concluir que quanto mais próximo do lugar central, mais o município complementar cresce. Em relação aos municípios que não foram destacados, pode-se dizer que será necessário um investimento grande para a implantação de novas indústrias, comércios e prestadores de serviços.

De acordo com a Tabela 6, pode-se destacar que Curitiba é o lugar central de toda a RMC, com um índice de centralidade de 2.443,88. Logicamente, não se pode deixar de destacar os outros lugares centrais, citados acima, que estão em busca de melhoria de crescimento e de desenvolvimento.

Na Figura 5, foram postos em destaque os municípios e o seu nível de centralidade para os anos de 2000 e 2010, destacando-se a evolução ou involução no período analisado, em termos de centralidade, em 4 níveis distintos.



FIGURA 5- Mapas da Evolução da Centralidade da RMC entre 2.000 e 2.010



Fonte: Iparides - 2.012.

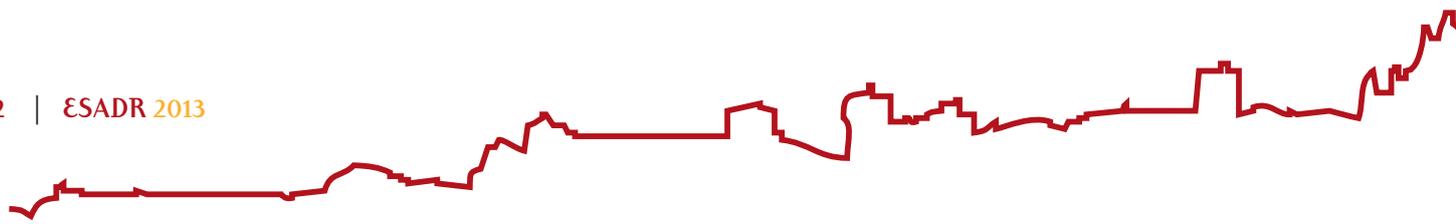
Analisando a Figura 5, percebe-se que alguns municípios permaneceram com a centralidade em alta, outros aumentaram e outros diminuíram. E para melhor visualizar esta questão, foi elaborada a Tabela 7, destacando os municípios que aumentaram ou diminuíram a centralidade, de acordo com quatro níveis de centralidade distinguidos pelas diferentes cores.

TABELA 7- Nível de centralidade dos municípios da RMC – 2000 e 2010

BAIXO		MÉDIO BAIXO		MÉDIO ALTO		ALTO	
2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
<u>1</u>	8	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	13	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>27</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>18</u>	<u>9</u>
<u>5</u>	28	<u>10</u>	<u>5</u>	15	<u>10</u>	20	13
<u>6</u>		11	<u>6</u>	17	15	25	<u>14</u>
8		12	11	<u>19</u>	<u>16</u>	<u>26</u>	<u>19</u>
<u>16</u>		<u>14</u>	12	<u>21</u>	17	29	20
<u>23</u>		22	<u>18</u>		<u>23</u>		25
28		<u>24</u>	<u>21</u>		<u>24</u>		29
		<u>27</u>	22				
			<u>26</u>				
	A centralidade aumentou 1 nível			A centralidade baixou 1 nível			
	A centralidade aumentou 2 níveis			A centralidade baixou 2 níveis			

Fonte: Iparides - 2012.

Na Figura 5 estão visíveis as cidades que permaneceram no mesmo nível, as que diminuíram um ou dois níveis e as que aumentaram um ou dois níveis. O destaque foi para a cidade 14- Fazenda Rio Grande, que aumentou do nível médio baixo para o nível alto. Também as cidades 16- Lapa e 23- Rio Branco do Sul aumentaram do nível baixo para o médio alto. Os destaques negativos ficaram para as cidades 18- Piên e 26-Tijucas do Sul, que passaram do nível alto para o nível médio baixo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do presente trabalho foi identificar e avaliar os níveis de centralidade existente entre as cidades da Região Metropolitana de Curitiba (RCM). Com base nos dados sobre os empregos das vinte e nove cidades da RMC, divididos em oito ramos, foram estimados o valor adicionado fiscal, quociente locacional, base de exportação, multiplicador de emprego e índice de centralidade. Estas informações foram verificadas, trabalhadas e analisadas para melhor identificar e avaliar os níveis de centralidade que apresentam os municípios que fazem parte da RMC. Com isto, foi possível verificar que o lugar central da RMC é Curitiba, com índice de centralidade bem superior às demais cidades (Tabela 6). Também nesta tabela pode-se perceber que nesta região estão 9 cidades que têm seu índice de centralidade com três dígitos, 4,54 a 20,56 vezes menor que o lugar central. Já para as 19 cidades com o índice de centralidade com dois dígitos, ele é 25,29 a 173,57 vezes menor que o de Curitiba. Nesse sentido, foi identificada uma hierarquia dos lugares relacionada com os níveis de oferta de bens e serviços, ou seja, os consumidores irão aonde há oferta daquele bem ou serviço que irá satisfazer suas necessidades, mostrando que há domínio no que é realizado.

Foi verificado também que Curitiba emprega 71,8% dos trabalhadores da RMC. O município de Curitiba, com o seu índice de centralidade alto, influencia toda a RMC, principalmente as cidades circunvizinhas, pois são elas que, conforme a Tabela 6 e a Figura 5, têm os índices de centralidade mais próximos do lugar central. Em relação aos ramos, Curitiba emprega 41,87% dos empregados no setor de serviços, 20,88% no setor público, 17,60% no setor de comércio, 11,83% no setor da Indústria da Transformação e o restante distribuído nos demais ramos.

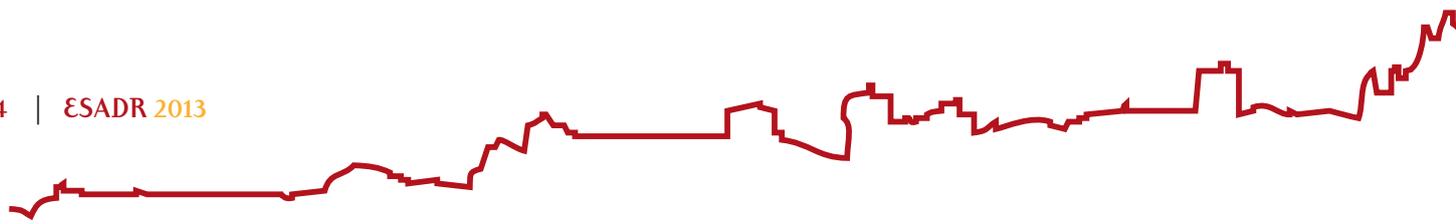
Com a identificação dos lugares centrais e também dos níveis de centralidade de cada município, podem-se definir ações em termos de causas e efeito, relacionadas ao que já foi feito e também elencar prioridades na execução das necessidades que cada município tem e na elaboração de políticas de atuação para uma aproximação maior e mais rápida entre as regiões complementares e o lugar central.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLAS, L. A. Q. (1982). **A Teoria do Lugar Central: Bases Teóricas e Evidências Empíricas**, São Paulo – SP: IPE-USP.



- ALVES, L. R. (2012). Indicadores de Localização, especialização e Estruturação Regional, In.: PIACENTI, C. A. e FERRERA DE LIMA, J. (Org). **ANÁLISE REGIONAL: Metodologias e Indicadores**, Curitiba-PR: Camões.
- BRASIL (1973). **Lei Complementar** de 14 de 08 de junho.
- BREITBACH, A. C. M. (1988). **Estudo sobre o conceito de região**. Porto Alegre, Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser.
- BROSE. M., (2000). **Fortalecendo a democracia e o desenvolvimento local: 103 experiências inovadoras no meio rural gaúcho**. Santa Cruz do Sul (RS): EDUNISC.
- CHRISTALLER, W. (1966). **Central places in Southern Germany**. New Jersey: Prentice Hall.
- COLLA, C.; QUEIROZ, S. S., FERREIRA DE LIMA, J. (2007). A Centralidade e o multiplicador do emprego: um estudo comparativo das cidades de Cascavel e Corbélia no Oeste do Paraná. **Revista da FAE**, n. 1/2, jan, dez. – Curitiba.
- DIAS, M. V. F. (2005). **A indústria mineral paranaense e sua participação no número de estabelecimentos, de empregos e no valor adicionado fiscal da indústria do estado e de suas regiões - 1999 e 2003**. MINEROPAR/IPARDES. Disponível em: http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/publicacoes/industria_mineral.PDF, acesso em: 10 nov. 2012.
- GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (1974). **Lei Estadual** n.º 6517 de 2 janeiro.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2012) Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 10 nov. 2012.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (2012). Disponível em: www.ipardes.gov.br. Acesso em: 10 nov. 2012.
- PIACENTI, C. A. (2012). **O potencial de desenvolvimento endógeno dos municípios paranaenses**; Curitiba – PR: Camões.
- PIFFER, M. (2012). Indicadores de base econômica. In.: PIACENTI, C. A.; FERRERA DE LIMA, J. (Org). **ANÁLISE REGIONAL: Metodologias e Indicadores**, Curitiba-PR: Camões.
- PIFFER, M. *et al.* (2002). A base de exportação e a reestruturação das atividades produtivas no Paraná. In: CUNHA, M. S., SHIKIDA, P. F. A., ROCHA JUNIOR, W. F., **Agronegócio paranaense: Potencialidades e desafios**. Cascavel: Edunioeste.
- RAIS: Relação Anual das Informações Sociais (2012). Disponível em: www.anuariorais.caged.com.br. Acesso em: 01 nov. 2012.
- RICHARDSON, H. W. (1981). **Economia Regional: Teoria da Localização, Estrutura Urbana e Crescimento Regional**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- SINGER, P. I. (1990). **Economia política de urbanização**. 12ª. Ed. São Paulo: Editora Brasiliense.



Transbordamentos espaciais do turismo através dos seus insumos: o estudo das realidades de natal-Brasil e Coimbra/Figueira da Foz-Portugal

EDNA MARIA FURTADO

Professora do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – ed@ufnet.br e ed.furtado@hotmail.com

FERNANDA DELGADO CRAVIDÃO

Professora catedrática do do Centro de Estudos e Gestão do Território da Universidade de Coimbra

cravidao@fl.uc.pt

JOÃO MENDES DA ROCHA NETO

Professor do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade de Brasília
jmdrn@uol.com.br

RESUMO

O turismo é visto como uma atividade que tem forte “efeito multiplicador”. No entanto, tem faltado uma discussão do alcance socioespacial desse efeito. Os estudos realizados pela geografia tendo o turismo como objeto tem ficado restritos aos efeitos resultantes da atividade quando do momento da viagem, sem, no entanto considerar que por trás desse “acontecer” existe um conjunto de atividades que lhes dão suporte. A pesquisa teve como objetivos: analisar a espacialidade dos fluxos que contribuem para viabilizar a atividade turística e seu papel na economia do Rio Grande do Norte-Brasil e de Coimbra/Figueira da Foz-Portugal; identificar e espacializar as atividades econômicas fornecedoras de insumos para o desenvolvimento do turismo. A pesquisa tomou como espaço de referência Natal e Coimbra/Figueira da Foz, considerando o papel que cada uma desempenha no cenário nacional. O estudo parte do referencial teórico, complementarmente, aconteceram visitas in loco, para aplicar instrumentos para posterior análise e tabulação. Trata-se de uma pesquisa que busca encontrar aproximações e diferenciações entre o caso do Brasil e o de Portugal, mas não se configura em um estudo comparativo. Como resultado da pesquisa foram gerados mapas demonstrativos dos fluxos e analisados segundo as particularidades encontradas em cada caso. De forma geral percebeu-se que entre os grandes estabelecimentos, há uma complexa rede que lhes dá suporte, por se tratar de uma gestão altamente profissionalizada que persegue a maximização de lucros. No caso, os produtos perecíveis são adquiridos no mercado local, mas com preços bem inferiores em face do ganho de escala. Produtos/bens permanentes são adquiridos fora do estado, uma vez que essas cadeias hoteleiras trabalham com padronização de mobiliário. Vale ressaltar, no entanto que os acessórios decorativos são adquiridos no mercado regional. Entre os serviços especializados merece ressaltar que por atenderem padrões internacionais de funcionamento, alguns desses estabelecimentos lançam mão de profissionais de outras partes do país e até mesmo do exterior.

Palavras-chave: turismo, metodologia, insumos, Natal, Coimbra.

Notas introdutórias

O debate em torno do desenvolvimento, seja qual for sua adjetivação, tem sido alvo de discussões e posicionamentos quase sempre divergentes entre teóricos das mais diversas áreas do conhecimento. Atualmente os processos de desenvolvimento têm se viabilizado (ou restringidos) em face de um conjunto de acontecimentos e políticas que acabam produzindo efeitos diferenciados no espaço. Essas políticas e acontecimentos muitas vezes possuem



caráter setorial e podem adquirir centralidade no processo de desenvolvimento dos lugares, a exemplo daquelas políticas que tratam de turismo.

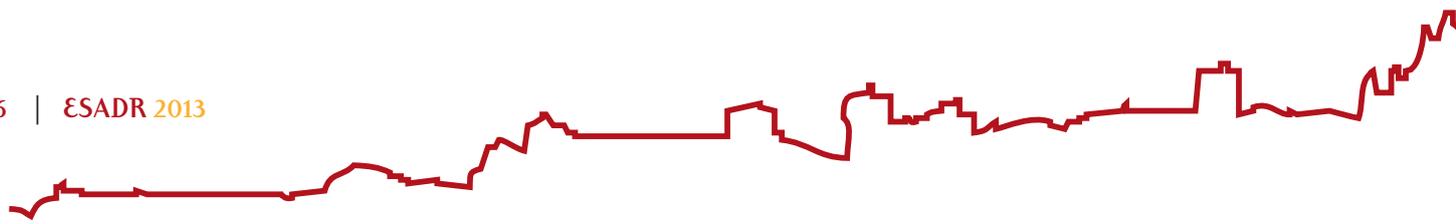
Embora a geografia já apresente uma produção significativa sobre o turismo, tem faltado uma abordagem mais verticalizada do alcance sócio-espacial desses efeitos; ou seja, investigações que tratem dos fluxos que sustentam a atividade, os quais muitas vezes passam ao largo do “olhar” do visitante e dos estudos acadêmicos.

Alguns desses estudos, de modo geral, analisam, criticam, e chegam a propor intervenções que “minimizem” os efeitos “perversos” da atividade nos contextos ambiental, cultural e das relações sociais, destacando a importância das políticas públicas e seus efeitos no espaço. No entanto, têm se restringido aos efeitos resultantes da atividade quando de sua realização (momento da viagem), desconsiderando que por trás desse “acontecer” existe um conjunto de ações que dão suporte à permanência do viajante no local visitado.

Portanto, a principal intenção deste estudo é: entender quais são, onde e quando se realizam trocas, de natureza diversificada, que oferecerão suporte a atividade turística. Isto sugere questões tais como: Qual alcance espacial da circulação dos recursos advindos da atividade turística? Até que ponto o fluxo dos insumos para o turismo motiva e movimenta economias localizadas em outras regiões? Quais economias têm sido movimentadas a partir do turismo?

Há outras questões merecedoras de discussão no contexto do desenvolvimento do turismo e de sua relação com o espaço, quais sejam: a) analisar a espacialidade dos fluxos que contribuem para viabilizar a atividade turística na área estudada, e b) identificar as atividades econômicas que se constituem em fornecedoras de insumos para o desenvolvimento do turismo, com ênfase na hotelaria.

Apesar de se debruçar sobre realidades distintas, Natal/RN-Brasil e Coimbra - Portugal, a pesquisa, em tela, procura elucidar questões tais como: Até onde vão os fluxos de insumos que sustentam o turismo nessas localidades? Que razões levam o parque hoteleiro optar por determinados fornecedores, com distintas localizações? Quem são os fornecedores desses insumos, de forma direta e indireta? Qual a magnitude do polo turístico de Natal na geração de postos de trabalho e qual a qualidade desses empregos? Que contribuição à geografia se faz a partir de uma metodologia como essa? Quais as contribuições que um estudo dessa natureza pode oferecer na formulação de políticas públicas? Percebendo que



aproximações existem nos dois casos estudados e onde suas particularidades merecem uma análise mais detida e cuidadosa.

Logo o valor desta pesquisa está essencialmente atrelado à compreensão das relações socioespaciais estabelecidas através do Turismo praticado em Natal – Brasil e Coimbra - Portugal. Para tanto, entendemos a espacialização dos fluxos que sustentam essa economia, como um importante recurso de análise, buscando respostas para as questões anteriores.

Enfim, na tentativa de já sinalizar algumas tendências é que apresentamos essa comunicação. Trata-se de uma primeira investida no território português e um olhar aperfeiçoado da pesquisa que se desenvolve em Natal. Não pretendemos dar respostas a todas as questões suscitadas acima, apenas indicar quais caminhos a pesquisa está tomando nessa sua fase intermediária.

O uso do espaço pelo (e para) o turismo: apontamentos conceituais

“O turismo é um fenômeno social que não acontece num vazio, mas numa sociedade em funcionamento, e ele é, por sua vez, consequência da dinâmica desta. O turismo é afetado por condicionantes culturais, geográficas, políticas, econômicas e legais, no âmbito nacional e internacional” (BARRETO, 2003, p. 12).

Diante do comentário de BARRETO (2003), nota-se que o turismo envolve uma série de fatores e elementos geradores de algumas dinâmicas pouco exploradas, uma dinâmica que está por trás do momento da viagem, que sustenta a economia turística, através do seu conjunto de insumos.

A fala da autora também nos permite inferir que o turismo resulta de uma série de fatores, e que esses fatores possuem traços espaciais, que pré existem e se mantêm e outros que são modificados com a sua chegada.

No debate sobre o turismo é importante ressaltar que diante do contexto econômico atual a atividade adquiriu espaço crescente. Isso em parte se deve ao seu efeito multiplicador, defendido por alguns teóricos como Beni (1998) ou Oliveira (2001); envolvendo uma complexa cadeia de outras atividades que lhe dá o suporte necessário ao seu acontecimento. Mas também, segundo outros autores Garcia (1998) e Etges (1998), por ser visto como uma atividade associada historicamente ao desenvolvimento dos lugares onde se instala, sobretudo, quando isso ocorre em áreas de economia deprimida. Logo, ambos os aspectos estariam estreitamente relacionados entre si e se expressariam através da citação de Silva:

"O produto turístico se realiza por intermédio de um conjunto de atividades e serviços [...] indústria das construções e indústria da transformação [...] atividade agrícola e



indústria alimentícia [...] indústria de transformação e de consumo energético, além de serviços [...] artesanato e indústria do vestuário ou de transformação [...]” (SILVA, 2004, p. 263).

Nesse sentido, discutir o turismo como atividade econômica é certamente pensar sobre o pós-fordismo e sua consequência no desdobramento do terciário como efeito evolutivo dos serviços.

Essa discussão implica seguramente no entendimento do rumo crescente, de forma espiralada, que tomou os transportes na sociedade do segundo pós-guerra mundial, combinada com a extraordinária rapidez, no desenrolar da segunda metade do século XX e início deste século, do meio técnico, científico e informacional, esse último subvertendo o conceito espaço tempo. Acelerando forma e conteúdo.

A ideia de viajar, experimentar, compartilhar “o sugerido”, checar o marketing, tem se apresentado como um motivo pelo qual o turismo exerce um claro e intenso fascínio na sociedade pós-fordista. Fato que se insere perfeitamente no fragmento de texto seguinte:

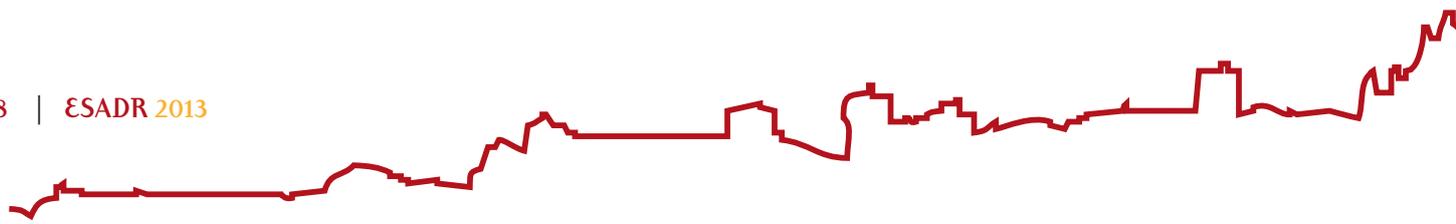
“[...] Entendendo o turismo como um produto é preciso criar modos de consumo que se ajustem a um conjunto de características dominantes como são: o aumento do poder de compra, a mobilidade acrescida, maior informação, mas também preferências mais voláteis e consumistas, ainda assim em contraponto com a sua capacidade de influenciar a oferta e a procura de identidade, que implica a segmentação do mercado [...]”. (SANTOS, 2012, p. 444).

A atividade se constitui, dessa forma, em mais uma possibilidade de circulação de mercadoria, num desdobramento do capital em consonância com uma também renovada divisão territorial do trabalho. Nesse contexto o tempo e especialmente o espaço geográfico, resultado do amálgama histórico, adquire status de objeto de consumo.

Via de regra, as principais mudanças ocorridas na reestruturação do capital e que tem corroborado com a consolidação dessa nova divisão do trabalho encontra sustentação, sobretudo na informação/telecomunicação e distribuição/transporte que segundo Diniz e Matos (2006) citando Santos (1993) “caracterizam a própria relação espaço-tempo dos fluxos, sejam eles de mercadorias ou de informações”. Dessa forma, essas novas tecnologias possibilitam uma diminuição das distâncias, favorecendo a formação de redes e/ou dos ‘territórios-rede’.

Podemos observar que as condições criadas nesse processo de inovação de paradigmas, oportunizaram a ampliação/diversificação de múltiplos segmentos do terciário, dentre eles o turismo que vem se consolidando, num contexto global/local, especialmente a partir das duas últimas décadas do século XX.

Assim, discutir o turismo como atividade econômica é certamente pensar sobre o desdobramento do terciário como efeito evolutivo dos serviços, com proeminência para as



novas dinâmicas espaciais, construídas numa perspectiva de teia de informação/comunicação, num território cada vez mais instável, remodelado, reorganizado, servindo de apoio a reconfiguração do espaço. Nesse sentido Cravidão aponta:

“Tornou-se, quase um lugar comum, fazer da atividade turística um dos principais caminhos para o desenvolvimento. [...] As regiões periféricas podem ter no turismo um meio inesgotável para promover a sua integração territorial; os centros urbanos podem, através, do turismo, refuncionalizar-se, e ganhar as dinâmicas demográficas e econômicas, há muito perdidas; as “velhas” áreas industriais encontram, no turismo, novos modos de se integrarem na economia, através, por exemplo, do seu património museológico, as paisagens ditas naturais ou em vias de extinção estão a transformar-se em verdadeiros santuários. Visitar o que ainda não desapareceu e que faz parte da história da Terra e do ser humano é um filão em crescimento [...]” (CRAVIDÃO, 2004, p. 310).

Nesse contexto a atividade turística vem se beneficiando desse novo momento, pois tanto na sua realização quanto na sua sustentação (antes, durante e depois da estadia do visitante) se vale da informação e dos transportes, e, os fluxos se tornam inerentes à atividade em função dos deslocamentos dos viajantes e de todo o aparato que viabiliza tanto a sua estadia quanto essas viagens. Nesse sentido é importante resgatar Santos que pontua:

“O espaço é, também e sempre, formado de fixos e fluxos. [...] cada tipo de fixo surge com suas características, que são técnicas e organizacionais. E desse modo a cada tipo de fixo corresponde uma tipologia de fluxos. Um objeto geográfico, um fixo, é um objeto técnico, mas também um objeto social, graças aos fluxos. Fixos e fluxos interagem e se alteram mutuamente”. (1996. P. 77 - 78)

Destarte o turismo tem na rede de hotéis e hospedarias entre a vasta lista de seus objetos estruturantes, que se estabelecem no território, parte do seu capital fixo a demandar e interatuar uma complexa relação de fluxos criando incessantemente o que Santos (1999, p. 201) chama de “ampliação da demanda da rigidez”. Cujas “[...] fluidez somente se alcança através da produção de mais capital fixo, isto é de mais rigidez”.

Assim, estabelecida a escala, o meio informacional nos remete cada vez mais a uma relação local/global. Onde o “lucro” e as “trocas” se dão na conveniência de quem comanda a “venda” do lugar. Uma mercadoria cada vez mais transformada em objeto de desejo pelo consumo de massa.

Tratando dos espaços objeto: as primeiras aproximações e distinções



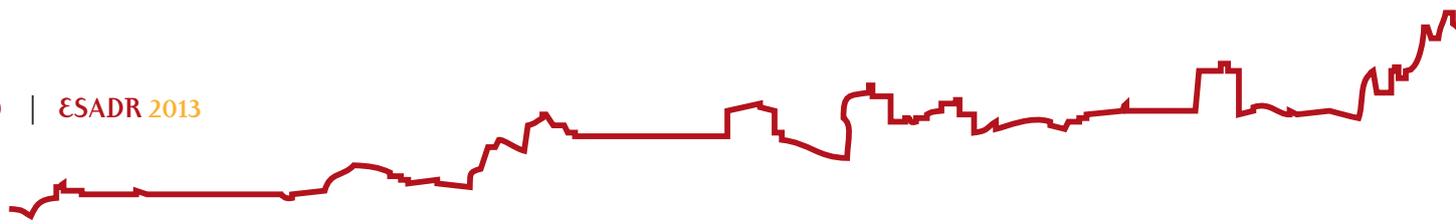
Em Natal o turismo toma fôlego nos anos de 1990 com a corroboração determinante das políticas públicas que apresentavam como objetivo estruturar e, por conseguinte colocar a Capital do Estado do Rio Grande do Norte, na arena da disputa por um lugar de destaque no cenário regional, nacional e internacional do concorrido mercado dos destinos turístico, capitaneados especialmente pelo *marketing* dos governos – estadual e municipal – bem como pelas agências de viagens. Em trabalhos já desenvolvidos por nós (na nossa tese de doutoramento) e pela professora Maria Pontes Fonseca (na tese dela) discutimos esse momento da “aparição” de Natal no contexto nacional e internacional do mercado turístico.

Desse modo o complexo Parque das Dunas/Via Costeira e sua fileira de hotéis (FURTADO, 2005) foi a consequência primeira dessa política de resultado para incremento do setor turístico. Outras tantas se seguiram e possibilitaram a consolidação da cidade nesse competitivo mercado. Além da infraestrutura necessária para o lugar existir como destino turístico, outras intervenções ocorreram, tanto na esfera institucional, como na cultural e na social, a fim de permitir uma maior interação com essa Natal historicamente voltada para a economia local e, no máximo estadual, que deu lugar a uma Natal turística com traços cosmopolitas, incorporando fortemente o terciário moderno e subordinando-se a uma rede muito mais ampla como ponto intermediário.

Já Coimbra se insere em outro contexto, marcado pela proximidade de grandes centros turísticos do continente europeu, conforme sinaliza Santos no fragmento textual: “As cidades europeias são tesouros patrimoniais evoluindo durante vários séculos, crescendo num tempo longo. Essa evolução tem merecido, em Coimbra, uma atenção especial”. (SANTOS, 2012, p. 442).

Apesar da presença de cidades renomadas mundialmente, como Paris, Londres, Veneza, Barcelona, Berlim entre outras, Coimbra demarca espaço contando sua história, principalmente resgatando seu papel na resistência a governos de exceção, e tem na Universidade um marco dessa trajetória. Assim, embora possua um sítio histórico notável, parte do fascínio que a cidade desperta nos visitantes relaciona-se a instituição que permanece como principal ponto de parada para os turistas. Santos dá o tom dessa relação ao dizer:

“A cidade de Coimbra integra um projeto interessante, que tendo começado de uma situação de *bulldozer* urbano, como a construção do Polo I da Universidade, desde os anos de 1940, se transformou na valorização dos recursos patrimoniais existentes



e na constituição de um produto com pertinência de sustentabilidade territorial e com capacidade de atração de visitantes, ao podes de vir a tornar-se num produto de excelência associado à relação “Univer(sic)idade”, através da Candidatura da Universidade de Coimbra a Patrimônio Mundial da UNESCO¹.” (SANTOS, 2012, p.439).

A confirmação daquilo que Santos aponta como uma possibilidade, ainda é uma incógnita, pois não se tem dados para mensurar os efeitos da entrada de Coimbra na lista da UNESCO. De toda forma, sabe-se que muitas localidades, sejam históricas ou naturais, tiram proveito dessa titulação para promover o turismo e ampliar sua visibilidade. Fatos que fica claro também quando Santos diz:

“Este projeto é simultaneamente um “produto turístico, vendável a uma sociedade cada vez mais competitiva globalmente, sendo um meio para atingir um fim, ou seja, uma forma que as cidades históricas descobriram para minorar os efeitos da sua perda de competitividade ou, por outro lado, uma forma de maximizar o seu potencial turístico” (CUCPU), como uma estratégia de *marketing* que, eventualmente, permite alguma preocupação com o patrimônio e com os costumes, tradições e saber-fazer da população que aí habita”. (SANTOS, 2012, p.439).

Logo, há um conjunto de intencionalidades expressas e tácitas por trás desse título de Patrimônio da Humanidade. A universidade confirma sua centralidade no roteiro turístico local e contribui para integrar Coimbra definitivamente no cenário nacional da atividade.

Abordagem metodológica do estudo

Inicialmente, é importante destacar que a pesquisa realizada em Natal já se encontra em estágio avançado em relação à de Coimbra, com dados tabulados e já analisados, pois se desenvolve desde o ano de 2008. Para o desenvolvimento do nosso estudo utilizamos os seguintes procedimentos metodológicos: Consulta em obras da geografia, economia, sociologia, entre outras ciências, que formam um referencial teórico necessário ao entendimento do tema turismo na atualidade.

Além de trabalho de campo, como visitas aos estabelecimentos hoteleiros, ressaltando as dificuldades, por parte das empresas, de aplicação de questionário e entrevista nos hotéis da Via Costeira, e distribuidores de insumos, com aplicação de questionários e formulários que de forma bastante objetiva fornece informações de grande importância ao desenvolvimento da pesquisa. Esse mesma estrutura, com adaptações a realidade de Coimbra, foi aplicado e os dados vem sendo sistematizados para posterior análise, no sentido de

¹ Fato que veio a se efetivar em dezembro de 2012.



aprofundar um estudo comparativo das duas realidades. No caso específico de Coimbra/Figueira da Foz foram escolhidos quatro estabelecimentos hoteleiros, que atendem segmentos diferenciados de viajantes e se apresentam entre aqueles de maior expressão².

Nos questionários são feitas perguntas detalhadas relacionadas a origem geográfica dos produtos, bem como a frequência de aquisição/abastecimento; em relação à força de trabalho os instrumentos de pesquisa procuram saber a origem e o cargo dos empregados, bem como a quantidade de pessoas em cada um desses cargos, além de conhecer a natureza da relação trabalhista (subcontratado, terceirizado, empregado formal), e a qualificação desses trabalhadores; nos estabelecimentos hoteleiros que possuem restaurantes independentes o questionário foi igualmente aplicado para identificar origem dos insumos e perfil dos trabalhadores.

Há um corte setorial e espacial. Em relação ao primeiro, é importante destacar as relações estabelecidas pelo setor hoteleiro, que será o foco do estudo. Apesar do foco da pesquisa, a metodologia construída também pode se aplicar a outras atividades que lidam diretamente com os visitantes, tais como restaurantes, locadoras de automóveis, entre outros.

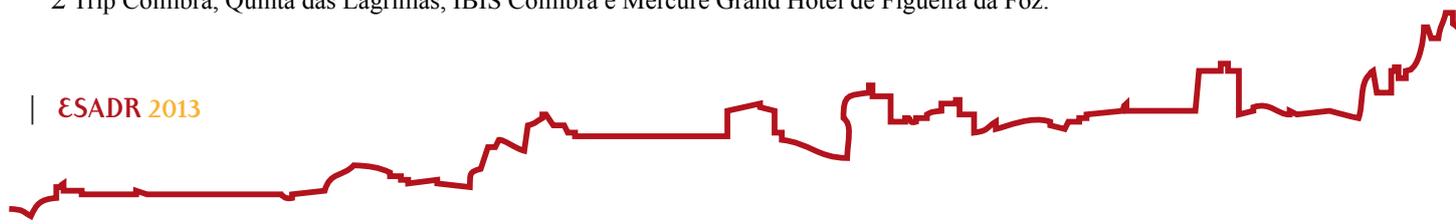
Espacialmente, o estudo optou pela cidade de Natal, caracterizada como um dos principais polos turísticos da Região Nordeste do Brasil, e concentra os fluxos para o estado do Rio Grande do Norte. E no caso de Coimbra, por sua expressão no cenário turístico nacional, bem como pelo fato de se constituir em um polo da área central de Portugal. Igualmente a metodologia pode ser aplicada em outros polos de maior ou menor expressão que pode evidenciar comportamentos semelhantes ou diferenciados daquilo que já foi constatado nos primeiros resultados, que são apresentados na sequência.

Assim, pretende-se que a realidade encontrada possibilite analisar e cotejar essas informações para verificar similitudes ou diferenciações em relação aos maiores estabelecimentos, conforme ser verifica na seção seguinte do artigo que apresenta os primeiros resultados de Coimbra e traz algumas comparações com a Cidade de Natal.

Os fluxos: outras sinalizações do que os aproxima e os distancia

O que apresentaremos aqui são tendências visto que a ampliação da amostra e do universo da pesquisa com entrecruzamentos pode trazer outros resultados diferentes. A

² Trip Coimbra, Quinta das Lágrimas, IBIS Coimbra e Mercure Grand Hotel de Figueira da Foz.





intenção maior dessa parte do estudo é evidenciar as possibilidades metodológicas ainda pouco exploradas para compreender fluxos em determinadas atividades econômica e sua lógica espacial.

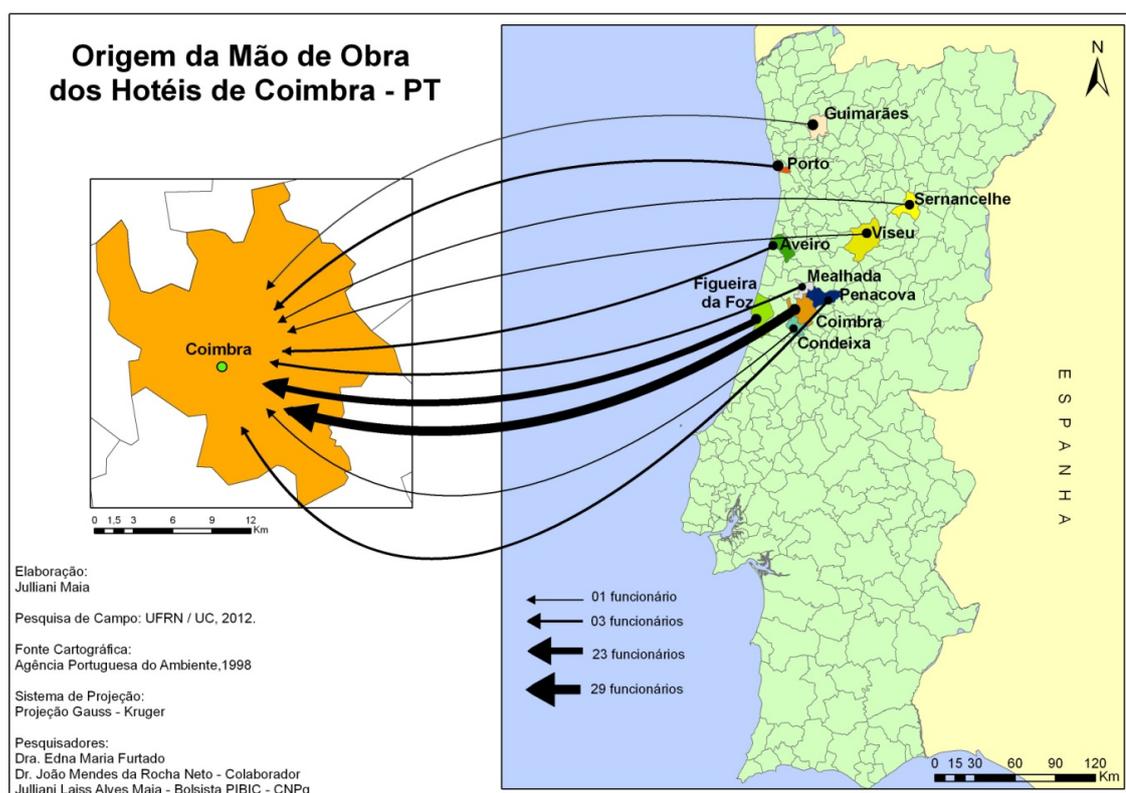
Um primeiro aspecto a ser discutido relaciona-se a força de trabalho nas duas localidades. No caso de Natal, podemos destacar que dos 337 funcionários de toda rede hoteleira 259 funcionários são natalenses, apesar de mínima, há a participação de outros municípios potiguares quando se discute a naturalidade dos empregados. Quando consideramos todos os municípios northeriograndense chegamos a marca de 89%. Destacamos 21 funções que abrangem desde o gerente geral ao *controller*.

Os resultados da pesquisa revelam aspectos diferenciados em relação a cada conjunto de insumos. No entanto, constata que o interior do estado participa muito pouco, de forma direta, do “acontecer” turístico da capital potiguar, evidenciando uma atividade “encastelada” nos seus *backward and forward effects*. No caso específico da força de trabalho, quando se trata de postos que demandam menos escolarização percebe-se que há presença de migrantes do interior do estado, mas que se fixam na capital. Portanto, trata-se de um conjunto de indivíduos assalariados que pouco transfere dessa massa salarial para seus locais de origem, uma vez que sua reprodução se dá na capital.

No entanto, quando aprofundamo-nos sobre esses dados vemos que a população local é empregada em cargos de pouca qualificação onde os cargos de gerência são destinados, em sua grande maioria, a pessoas de outros estados brasileiros.

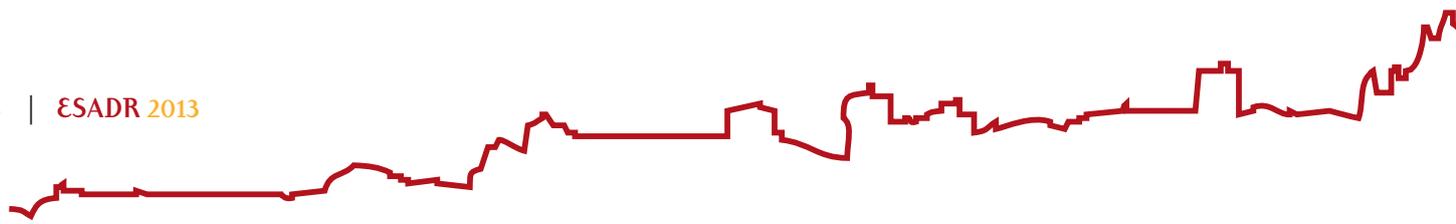
Esse aspecto chama atenção, uma vez que na capital potiguar existem cursos superiores na área de turismo e hotelaria, mas que inserem seus egressos nos estabelecimentos de menor porte. Paire uma questão sobre essa seleção por parte dos grandes hotéis: seria a mão de obra formada no Rio Grande do Norte inadequada ao padrão desses estabelecimentos? Essa é uma resposta que só um estudo mais detalhado sobre a qualidade dos cursos e as habilidades desenvolvidas nos profissionais poderá oferecer.

No caso de Coimbra/Figueira Foz há uma diversidade na origem dessa mão de obra empregada nos estabelecimentos. No entanto, se verifica uma concentração de trabalhadores originários da área central e do norte de Portugal, como demonstra o mapa seguinte.



Diferentemente de Natal, Coimbra/Figueira da Foz empregam trabalhadores da região nos postos mais altos na hierarquia do estabelecimento. Nas entrevistas realizadas foi possível perceber o alto nível de qualificação desses profissionais, bem como, entender que eles se inserem em uma política de recursos humanos das grandes cadeias onde atuam. Portanto, além das habilidades que trazem de sua formação, também desenvolvem outras ao longo do exercício profissional, passando por unidades de tamanho e importância diferenciadas no âmbito interno da rede hoteleira a qual se vinculam. De forma geral essas grandes redes possuem mecanismos que levam esses profissionais a exercer suas funções em países diversos como forma de galgar postos mais altos na organização.

Chamou atenção no caso de Figueira da Foz, uma relação de trabalho peculiar. Por se tratar de um estabelecimento fortemente sujeito a sazonalidade há um reduzido staff que se vincula ao hotel e uma expressiva mão de obra que é contratada via terceirização, todas as vezes que o estabelecimento tem sua ocupação ampliada, seja por eventos empresariais/científicos ou por acontecimentos festivos que se utilizam das instalações do estabelecimento. Esse recurso da terceirização/subcontratação de mão de obra é amplamente discutido por sociólogos e economistas que se debruçam sobre os efeitos do capital globalizado frente ao





mundo do trabalho e investigam as estratégias utilizadas pelas grandes corporações, merecendo destaque esses recursos que desvinulam os empregados das relações formais com a organização.

No caso específico dos gêneros alimentícios, os dados coletados em Natal possibilitou identificar que 98% dos produtos são adquiridos no RN, ou seja, de 710 compras efetuadas no período, 673 foram efetuadas no município de Natal, representando 95%.

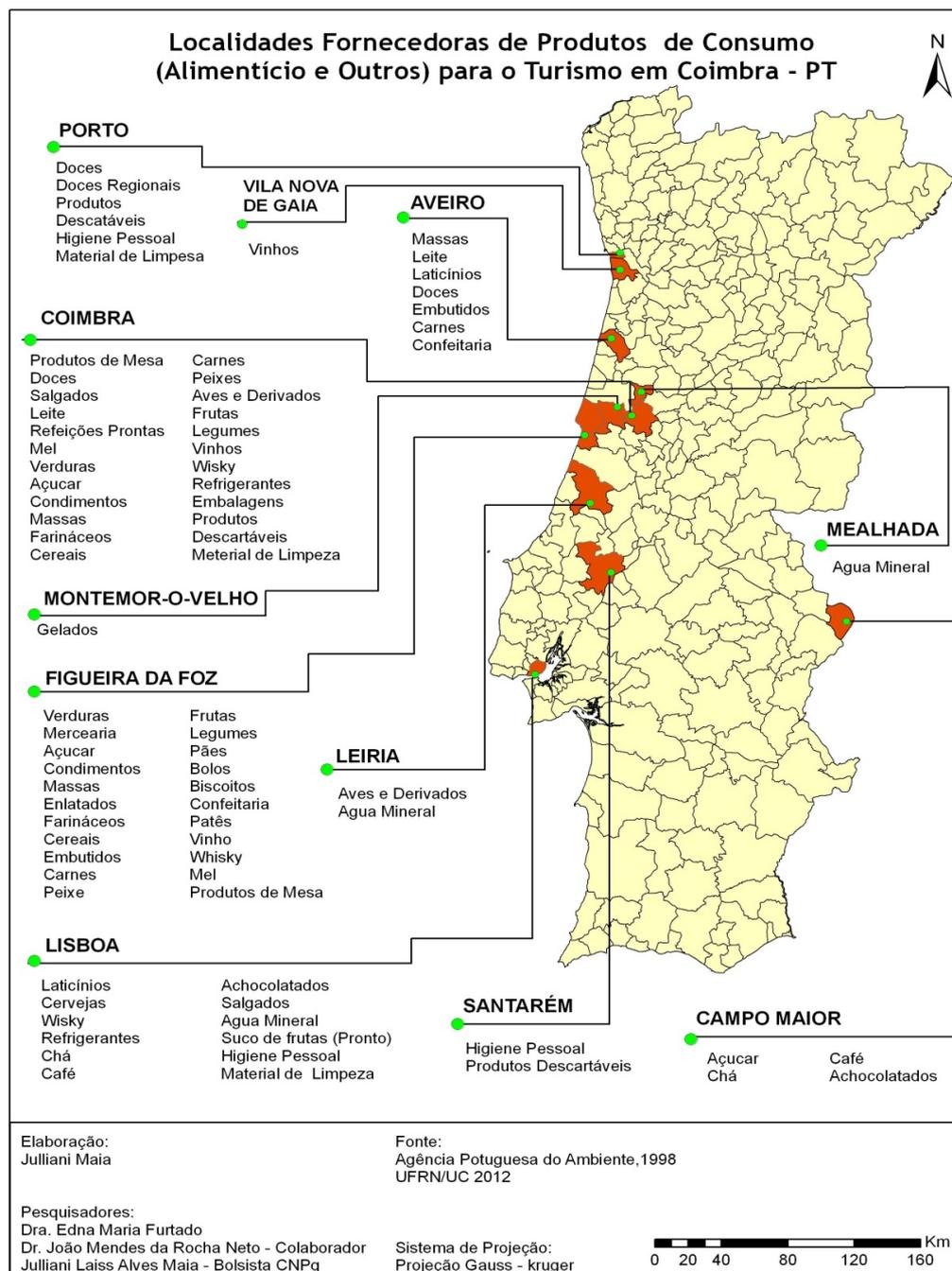
Com isso podemos constatar que o comércio local e a rede hoteleira se relacionam economicamente de modo contínuo e estável, já que aqueles estabelecimentos adquirem os produtos alimentícios e de consumo preferencialmente em Natal, sobretudo em grandes cadeias atacadistas e na Central de Abastecimento – CEASA - RN.

No entanto a pesquisa foi além e buscou saber, sobretudo na CEASA qual a origem dos produtos hortifrutigranjeiros vendidos aos estabelecimentos hoteleiros. E chegou-se a uma complexa “geografia” que alcança os mais diversos estados do Brasil, em todas as macrorregiões

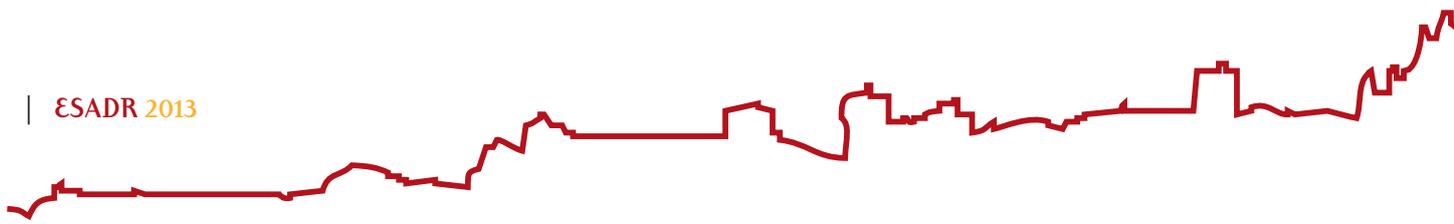
No caso de Natal, as alternâncias de origem se devem a sazonalidade de alguns produtos que em determinados períodos são adquiridos em outros municípios do Estado ou mesmo de outras unidades da federação. Ainda é possível verificar que essa sazonalidade determina a intensidade do fluxo de alguns produtos, o que leva vários deles a aparecerem em diferentes unidades da federação, a exemplo da maçã.

Naturalmente que os maiores estabelecimentos trabalham com um cardápio fixo e outro que pode ser de caráter regional e estão sujeitos a sazonalidade de determinados insumos. No entanto, a qualidade dos alimentos dessas unidades hoteleiras em geral é um fator determinante para as mudanças na origem de alguns desses produtos.

No caso de Coimbra/Figueira da Foz, há algumas semelhanças com Natal. Mas também há características que distinguem o processo daquele encontrado na cidade brasileira. É importante observar o mapa seguinte que espacializa os fluxos de insumos consumidos nos estabelecimentos pesquisados em Portugal.



O ponto que aproxima é a relação existente entre os estabelecimentos hoteleiros e os grandes atacadistas. No caso de Coimbra/Figueira da Foz se verificou a forte dependência de duas grandes redes, uma delas mundial, que fornecem grande parte daquilo que é consumido pelos hotéis, tal e qual se observu em Natal.





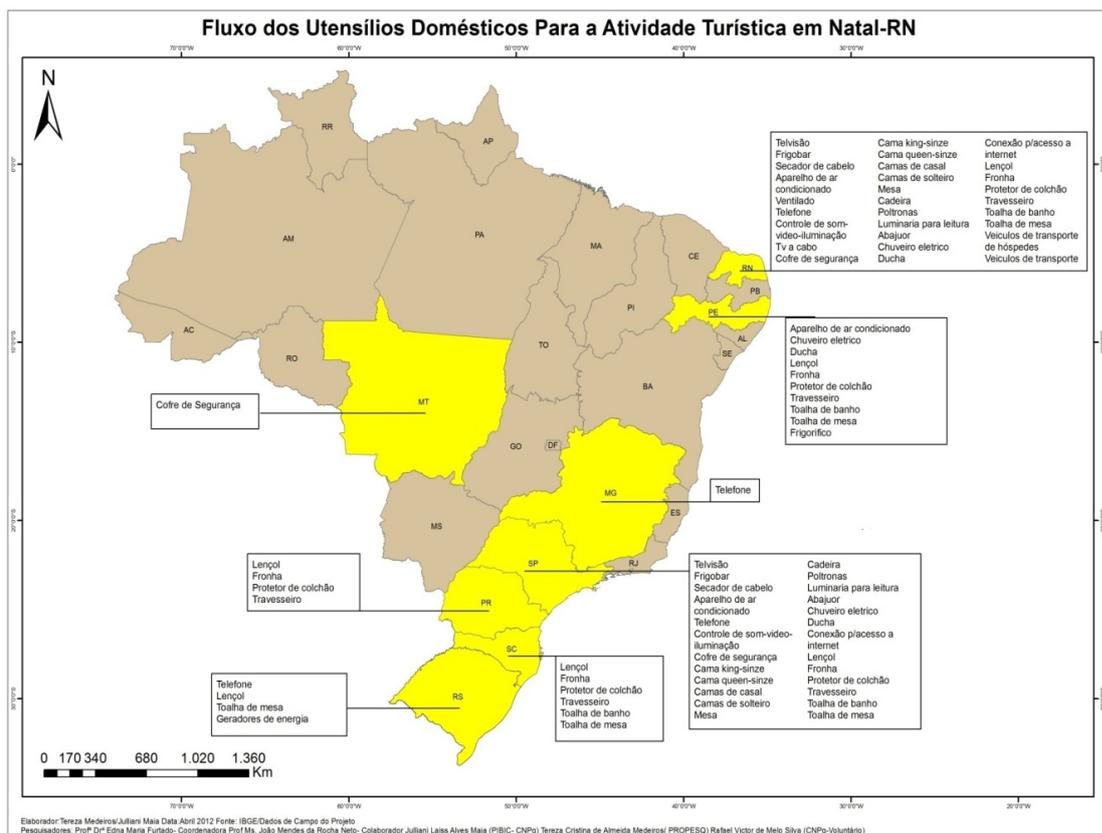
O aspecto que distingue se relaciona a aquisição de hortifrutis que no caso brasileiro é proveniente de uma Central de Abastecimento, que se assemelha a um mercado aberto e no caso de Portugal, esse tipo de aquisição é residual, predominando ainda a compra nos estabelecimentos atacadistas que fornecem tais insumos além daqueles industrializados.

As poucas exceções que fogem a essa intermediação ocorrem com a aquisição de produtos característicos de Portugal, tais como vinhos, doces e laticínios que são adquiridos em Caves ou nos estabelecimentos que tradicionalmente são conhecidos pela fabricação artesanal de tais insumos.

Nos dois casos fica evidente que o preço que se pratica para esses grandes estabelecimentos torna-se determinante para a opção em adquirir os insumos junto aos atacadistas. Isso se potencializa quando aliado ao padrão de qualidade requeridos por esses hotéis principalmente quando se trata de alimentos.

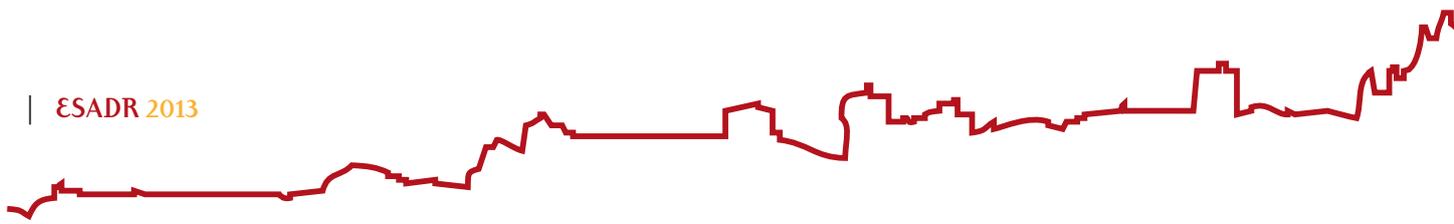
Ao verificarmos os dados sobre a origem das aquisições dos utensílios domésticos, vimos que diferentemente dos produtos alimentícios há efetivamente a participação de outros Estados brasileiros. Encontramos a intensa contribuição do Estado de São Paulo como fonte fornecedora dos produtos destinados à rede hoteleira, onde destaca-se com 76% nas vendas de utensílios domésticos comparado-o com a participação dos outros Estados.

Ao se observar os dados verificamos a importância de Natal como fornecedora de utensílios domésticos, uma vez que a capital totaliza 78% da procedência das compras, o que se explica em face da grande quantidade de hipermercados, pois nesses são revendidos eletrodomésticos, além das aquisições se darem em outros estabelecimentos especializados localizadas em Natal. Da mesma forma que os alimentos a pesquisa procurou investigar onde são fabricados alguns desses insumos, uma vez que embora localizados em Natal, os estabelecimentos atacadistas são apenas intermediários. Essa investigação levou, mais uma vez a uma complexa rede de fornecedores/fabricantes desses bens, conforme se verifica no mapa a seguir.



Porém, quando analisamos alguns itens, especificamente, artigos de cama, mesa e banho, mesmo com a presença de grandes empresas têxteis no RN, Natal possui pouca expressividade ficando atrás de outros estados tais como São Paulo (48%), Santa Catarina (29%), Paraná (10%), Pernambuco (10%) e Rio Grande do Sul (3%). Segundo Silva (2004 p. 449) por meio do perfil de compras podemos mensurar o grau de nacionalização ou internacionalização da economia, que se dá por meio da intensidade do impacto na economia local a partir dos empreendimentos turísticos. Complementarmente, poderíamos aqui falar em uma forte participação extra regional com fuga de recursos para outras regiões, sobretudo o Sul e Sudeste.

Ao compararmos a aquisição dos produtos alimentícios e de consumo com os utensílios domésticos vemos uma particularidade quanto à origem. Avaliando o perfil de compras da nossa pesquisa observou-se que 78% dos utensílios domésticos são adquiridos em Natal, contrapondo os 97% dos produtos de consumo e alimentícios comprados também na capital potiguar.





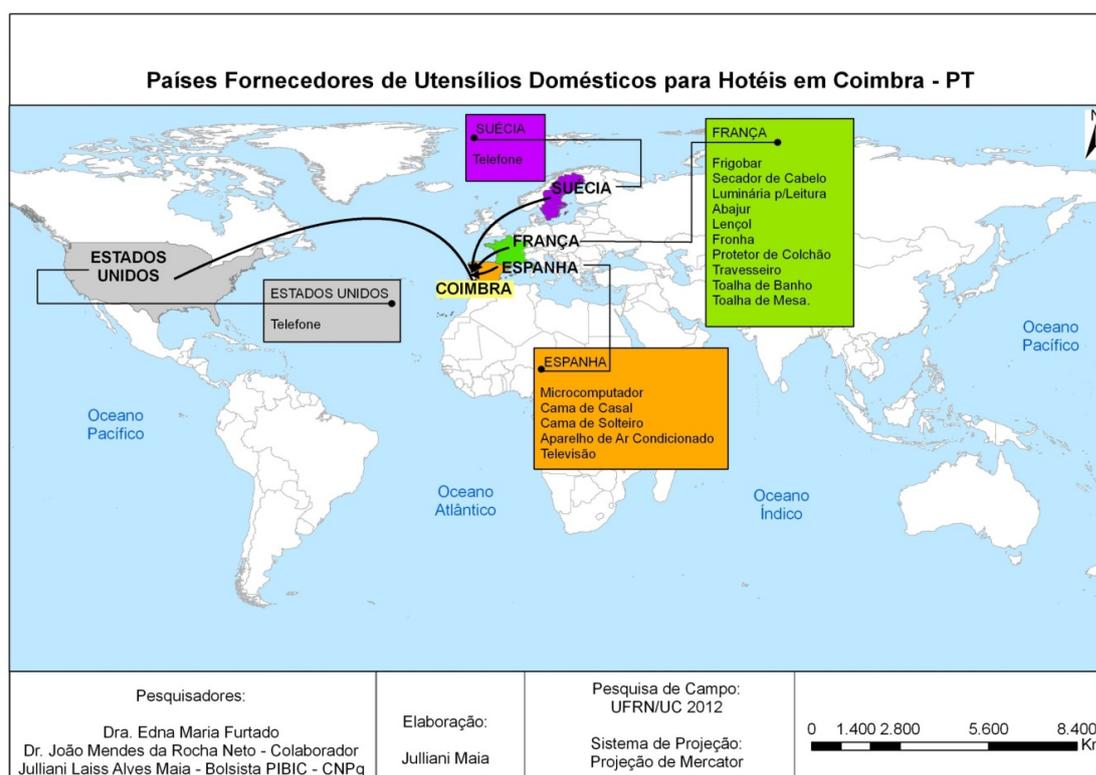
Quando verificamos as aquisições de bens duráveis, como automóveis, eletrodomésticos, artigos de cama, mesa e banho, mobiliário, observa-se que estes são adquiridos predominantemente em outras unidades da federação, lideradas pelo Estado de São Paulo que possui 76% na procedência das compras executadas pela rede hoteleira.

Tais compras poderiam ser dinamizadoras para o RN, mas o lucro, dessas transações econômicas, fica na origem, ou seja, os outros Estados brasileiros vendem produtos mais competitivos e de melhor qualidade. Logo, outras unidades da federação comercializam bens com valor agregado, o que lhes possibilita altas taxas de lucratividade, quando compararmos a venda de alimentos que são rapidamente perecíveis e dependentes da rapidez do transporte rodoviário, o que aumenta seus custos de produção, afetando a lucratividades desses produtos.

Chama atenção no caso de Natal, os acessórios decorativos (artesanato) que são adquiridos no mercado regional, a fim de dar um caráter de maior proximidade com o lugar. Essa tem sido uma estratégia das grandes corporações hoteleiras que atuam em escala global na tentativa de se colocar numa relação mais integradora com as culturas locais, embora isso seja apenas mais um recurso mercadológico.

Ao tratar de Coimbra/Figueira da Foz no que se refere aos equipamentos e utensílios utilizados pelos estabelecimentos verifica-se uma forte semelhança com Natal naquilo que tange a aquisição de bens nos atacadistas locais, mas também um outro ponto de aproximação, o fornecimento/produção localizados em áreas industriais tradicionais de Portugal, tais como as Cidades de Lisboa e do Porto.

Outro aspecto que aproxima os dois casos é o fato de que alguns bens desses se originam de outros países, uma vez que são adquiridos pelas redes hoteleiras que atual globalmente realizam, através de suas matrizes, compras diretamente com os fabricantes de alguns utensílios. O mapa seguinte mostra a origem de alguns desses equipamentos pelos estabelecimentos pesquisados em Coimbra/Figueira da Foz.

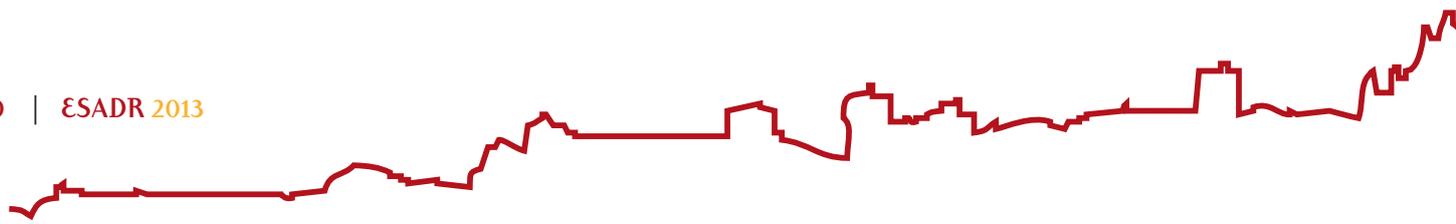


No caso de Natal, a presença dos restaurantes nos próprios hotéis uma oportunidade se abre para os prestadores de serviços, que ao suprirem as necessidades emergentes da atividade hoteleira. Os restaurantes não são os únicos beneficiados com a dependência da complementaridade que a atividade hoteleira necessita. Observou-se uma enorme gama de serviços prestados por terceiros aos meios de hospedagem³.

Tanto em Natal como em Coimbra/Figueira da Foz os serviços especializados, via de regra, são contratados nos maiores centros. No caso brasileiro em geral provêm do centro-sul ou das maiores cidades da Região Nordeste e no caso de Portugal, se originam das Cidades de Lisboa ou do Porto.

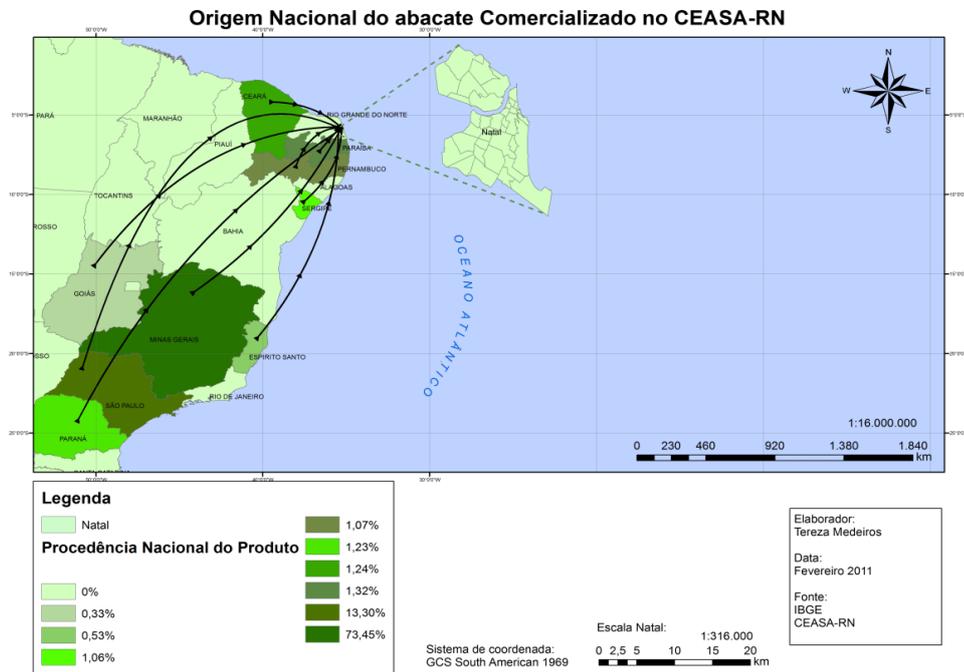
Além dos gráficos e dos mapas mais gerais, outra forma de evidenciar os resultados da pesquisa foi através da elaboração de cartogramas que demonstram a lógica espacial dos fluxos dos diversos produtos, tanto na escala estadual como nacionalmente, a exemplo do

³ Segurança; Massagem; Passeio; Lavanderia; Dedetização; Translado; Manutenção; Restaurante; Material do quarto; Jardineiro; Limpeza da piscina; Panificadora. Televisão; Frigobar; Aparelho condicionador de ar; e Cofre de segurança. Ao analisarmos esses prestadores de serviços vimos que destacaram-se os serviços de aparelhos condicionadores de ar; Manutenção em geral; Segurança; e Televisores.



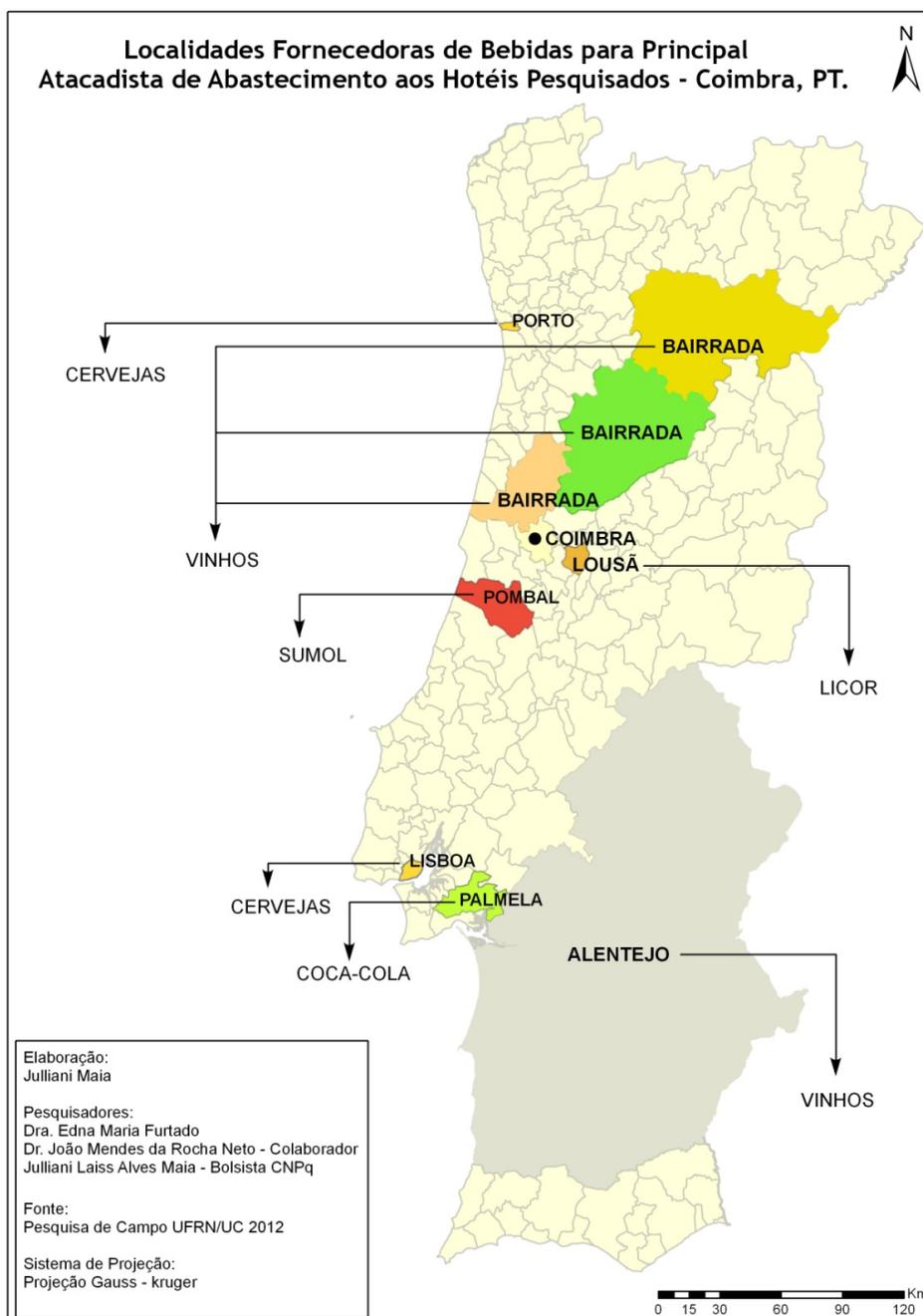


abacate fornecido para o CEASA-RN, que serve de atravessador de alguns alimentos para os hotéis da via costeira.



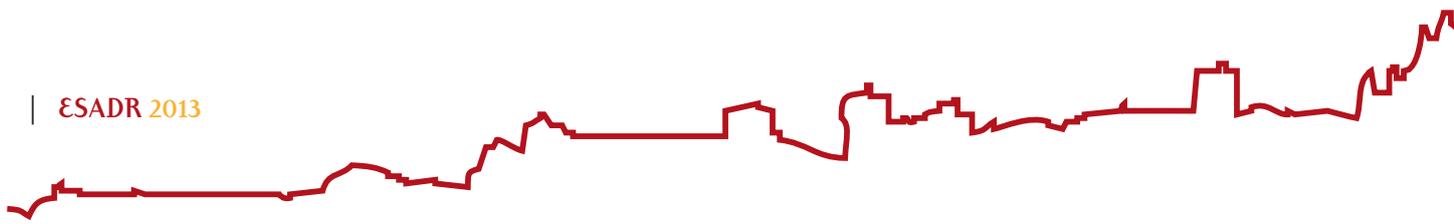
No caso específico de Natal, talvez isso não se constituísse em um problema já que há movimentação econômica com agentes locais, mas quando consideramos a participação dos municípios interioranos percebemos que esta se dá de forma indireta, na qual a maior parte dos lucros fica em poder do atravessador. Isso quando esses recursos não ficam para além do estado conforme se verifica no cartograma seguinte que localiza nacionalmente a origem do abacate consumido nos hotéis da Via Costeira.

A mesma forma de representação espacial também foi adotada para entender a lógica dos fluxos de insumos para Coimbra, que foi detalhada segundo cada um dos produtos. Vejamos a seguir o mapa específico que trata das áreas fornecedoras de bebidas.



Os dados levantados até o momento apontam para algumas conclusões preliminares, mas, sobretudo, para a necessidade de um maior aprofundamento e qualificação das informações para inferir e extrair mais arremates, que deem conta de alcançar a complexidade do fenômeno que se pretende estudar.

Mais do que resultados o artigo aponta para muitas outras possibilidades de investigação por cortes diversos, que podem ser por subsetores da atividade turística, ou por



áreas geográficas que fornecem insumos para a atividade, partindo da metodologia construída e apresentada.

Nos dois casos estudados, percebeu-se que entre os grandes estabelecimentos, há uma complexa rede que lhes dá suporte. Acredita-se, ainda, que essa pesquisa pode responder ou aproximar algumas análises sobre as reestruturações territoriais em face das novas dinâmicas econômicas que se relacionam tangencialmente com o turismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: provocações para novos debates

A pesquisa sobre a espacialidade turística no contexto econômico do Rio Grande do Norte apontou-nos múltiplos meios para estudá-la, com recortes diversos a partir do porte dos estabelecimentos, da origem de seus fornecedores, além de outros perfis possíveis de serem delimitados.

O fato é que o turismo possui interfaces, disponibilizando inúmeras possibilidades de estudo e abordagens. Mas essa infinidade de oportunidades de análises, algumas vezes, levantam realidades à parte, ou seja, mostram somente um efeito produzido pela atividade turística, de forma localizada, não revelando seus efeitos para as áreas que fornecem insumos para sua reprodução.

No entanto, verificou-se que os estudos relacionados à economia do turismo ainda carecem de informações, de dados estatísticos que a fundamentem e de pesquisa constante. Apesar de a metodologia utilizada servir para a obtenção de informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa, constatou-se a resistência quanto à obtenção de dados nos estabelecimentos hoteleiros, em face de alguns deles serem considerados sigilosos ou estratégicos.

Outra limitação metodológica da pesquisa, mas que pode ser superada numa fase posterior é identificar qual o efeito desses recursos provenientes do fornecimento de determinados insumos para as economias locais, bem como compreender os reflexos disso para os indivíduos que participam desse processo produtivo.

Analisar as atividades que complementam o turismo a partir da tessitura de uma rede de lugares evidencia um aspecto pouco analisado, tanto pela geografia como pelo turismo ou mesmo pela economia. No caso específico se verificou que, para que os viajantes tenham suas necessidades elementares atendidas nos estabelecimentos hoteleiros existe toda uma



logística dando-lhes o devido apoio, onde inúmeras atividades até mesmo de outros setores são criadas e desenvolvidas.

Sugerimos como objetos para outras investigações, a análise de outros estabelecimentos que lidam com a atividade, a exemplo dos restaurantes ou locadoras de automóveis, a título de ampliação de nossa pesquisa. O que para nós é o fim - “atividades sustentáculos” -, para outros trabalhos pode ser o começo de uma pesquisa reforçando ou não os entendimentos desse primeiro momento.

A pesquisa tem a pretensão de servir de subsídio para os formuladores políticas públicas no sentido de potencializar os efeitos desses insumos para determinadas localidades, sobretudo, aquelas de economia mais fragilizada, tornando-as fornecedoras permanentes de determinados produtos e que sabe encontrar meios de eliminar os intermediários levando maior volume de recursos para esses locais.

Ainda é preciso dizer que não temos a pretensão de esgotar ou limitar o estudo do turismo em geografia, mas colaborar na discussão da metodologia utilizada no desejo de aperfeiçoá-la para cada vez mais desvendar essa atividade e suas relações no tempo e no espaço, reforçando o caráter multidisciplinar do estudo.

REFERÊNCIAS

DINIZ, Luís Henrique Freitas; RALFO, Matos. Distribuição e Funcionalidades espaciais do terciário moderno. In: **Cadernos Metrôpoles**. n. 16, p. 59 – 83, 2006.

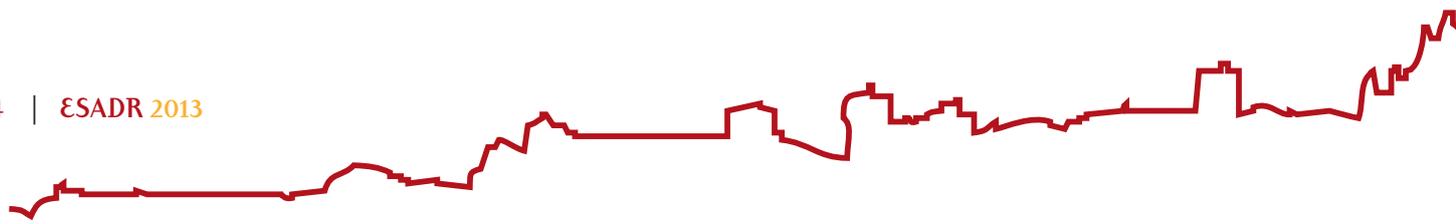
BARRETO, Margarita. **Turismo, políticas públicas e relações internacionais**. Campinas: Papyrus, 2003. (Coleção Turismo)

BENI, Mario. **Análise estrutural do turismo**. São Paulo: SENAC, 1998.

CRAVIDÃO, Fernanda. Turismo e cultura: o lugar dos lugares. In: **Revista Turismo Visão e Ação**. Itajaí: UNIVALI, 2004. V. 6 n. 3.

ETGES, Virgínia Elisabeta. Turismo rural: uma alternativa de desenvolvimento para comunidades rurais. In: LIMA, Luiz Cruz. **Da cidade ao campo: a diversidade do saber-fazer turístico**. Fortaleza: UECE, 1998.

FURTADO, Edna Maria. **A “onda” do turismo na cidade do sol: a reconfiguração urbana de Natal**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – UFRN, CCHLA, Programa de pós-graduação em Ciências Sociais. Natal, 2005.



FURTADO, Edna Maria. **A onda do turismo na cidade do sol**: reconfiguração urbana de Natal. Natal: EdUFRN, 2008.

FURTADO, Edna Maria; ROCHA NETO, João Mendes da. **A espacialidade turística no contexto econômico do Rio Grande do Norte**. In: http://www.nilsonfraga.com.br/anais/FURTADO_Edna_Maria.pdf, 2009.

GÁRCIA, Fernanda Ester Sánchez. Estratégias comunicacionais para o desenvolvimento do turismo urbano. In: LIMA, Luiz Cruz. **Da cidade ao campo**: a diversidade do saber-fazer turístico. Fortaleza: UECE, 1998.

OLIVEIRA, Antonio Pereira Oliveira. **Turismo e desenvolvimento**: planejamento e organização. São Paulo: Atlas, 2001.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo-SP: HUCITEC, 1999.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1996.

SANTOS, Milton. **Espaço e Sociedade (Ensaio)**. Petrópolis: Vozes, 1982.

SANTOS, Norberto. CIDADE: PATRIMÓNIO E ESPAÇO DE VIDA. In PASSOS, Messias M. dos; CUNHA, Lúcio; JACINTO, Riu (org.). **As novas geografias dos países de língua portuguesa**: Paisagens, territórios e políticas no Brasil e em Portugal (II). São Paulo: Outras expressões, 2012. .

SILVA, Jorge Antonio Santos. **Turismo, crescimento e desenvolvimento**: Uma Análise Urbano-Regional baseada em *cluster*. 2004. 468 p. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.

ESTRUTURA FUNDIÁRIA E RELAÇÕES SOCIAIS DE PRODUÇÃO NO ESTADO DO PARÁ NO PERÍODO DE 1970 A 2010

MÔNICA DE NAZARÉ CORRÊA FERREIRA NASCIMENTO; Economista, Mestre em Economia, Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; e-mail: monicancf@ig.com.br

GISALDA CARVALHO FILGUEIRAS; Engenheira Agrônoma, Mestre em Economia, Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Professora da Universidade Federal do Pará – UFPA; e-mail: gisaldaf@yahoo.com.br

LUIZ BENEDITO VARELA; Engenheiro Agrônomo, Mestre em Economia, Doutor em Ciências Agrárias, Professor da Universidade da Amazônia (UNAMA); e-mail: varelabento@gmail.com

KEPPLER JOÃO ASSIS DA MOTA JUNIOR; Economista pela Universidade Federal do Pará; e-mail: keppler_assis@hotmail.com.

RESUMO

Este trabalho analisou o índice de concentração fundiária do estado do Pará, a migração rural urbana das populações da Região Norte e do Estado e os impactos da estrutura fundiária sobre as relações sociais de produção no Pará no período de 1970 a 2010, por ser um território marcado pelos conflitos agrários, sendo constante a luta pela posse da terra, com graves consequências, principalmente para os chamados “sem terra”, vítimas constantes de massacres, dado os confrontos com os proprietários de terras e com o próprio Estado. Além disso, neste período foram implementadas medidas fundiárias e creditícias, que delinearão a distribuição territorial e o perfil produtivo deste Estado. O Pará possui uma área de 1.253.164,5 km², representando cerca de 32,4% da superfície total da região e ocupa o 2º lugar em tamanho entre os Estados brasileiros, com 144 municípios. A pesquisa consultou as estatísticas oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dos dados dos Cadastros de Imóveis Rurais realizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Verificou-se o grau de concentração da terra, a Taxa Instantânea de Crescimento e Migração. Os resultados apontaram uma estrutura fortemente concentrada da propriedade da terra, tanto na Região Norte quanto no estado do Pará, o que constitui um dos fatores de expulsão da população do campo para as cidades. Entretanto, houve entrada de migrantes na Região Norte e no Pará ao longo do período analisado, apresentando uma redução pouco significativa nas décadas de 1990 e a partir de 2000. Verificou-se uma tendência à fragmentação das áreas de minifúndios, no meio rural paraense, conforme demonstrado pela análise da evolução da distribuição de área por categoria de imóveis, no período em análise.

Palavras chaves: chaves: estrutura fundiária, conflitos agrários e concentração da terra.



1 INTRODUÇÃO

O presente estudo faz uma análise da evolução da ocupação das terras no estado do Pará a partir dos anos setenta, delineando as principais mudanças em suas relações sociais de produção e em sua estrutura produtiva decorrentes desse processo de ocupação.

A escolha do estado do Pará se deve às suas características econômicas e sociais específicas, que fazem com que o mesmo seja um grande atrativo para os investimentos capitalistas, tendo como principais atividades econômicas a mineração, a pecuária e a extração madeireira. O Pará também é palco de constantes conflitos sociais, face à disputa pela posse e uso da terra e a divergência de interesses entre os diversos segmentos da sociedade.

Dessa forma, o presente trabalho tem como principal objetivo verificar as principais modificações na estrutura fundiária decorrentes do processo de ocupação das terras, com o avanço do capitalismo na região, bem como analisar as relações sociais de produção nos últimos trinta anos.

Verificou-se que os grandes investimentos no estado do Pará não geraram benefícios à maioria da população local, pelo contrário, o avanço do capitalismo contribuiu para elevação da concentração da terra, havendo a necessidade de implementar um conjunto de medidas de políticas públicas voltadas para a reestruturação do espaço regional, com a finalidade de minimizar os impactos dos efeitos gerados por essas desigualdades no meio rural paraense.

2 METODOLOGIA

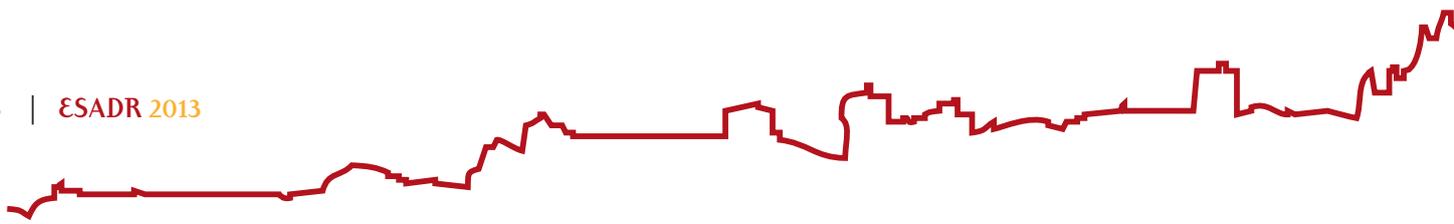
2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é o estado do Pará, localizado na Região Norte do Brasil. Possui uma área de 1.247.954,6 km², representando 32,4% da superfície total da região e ocupa o 2º lugar em tamanho entre os estados brasileiros. Com uma população de 7.581.051 habitantes (IBGE, 2010), está dividido em seis mesorregiões e 22 microrregiões, possuindo, atualmente, 144 municípios.

2.2 FONTE E FORMA DE COLETA DE DADOS

Este estudo foi realizado tendo como base fontes de informações e de dados secundárias. Para análise da estrutura fundiária¹ do Pará, foram utilizadas informações

¹ Entende-se por estrutura fundiária a forma de distribuição e acesso a terra.



das Estatísticas Cadastrais do INCRA, ressaltando-se que, em 1998, esse Órgão alterou a metodologia de classificação dos imóveis rurais, excluindo as categorias empresa rural e latifúndios por exploração e dimensão. Devido a esse corte metodológico, os dados referentes ao ano de 1998 foram analisados separadamente. Também foram consultadas as Estatísticas oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e foram consultados os acervos de livros e revistas que tratam da temática, disponíveis em bibliotecas e internet.

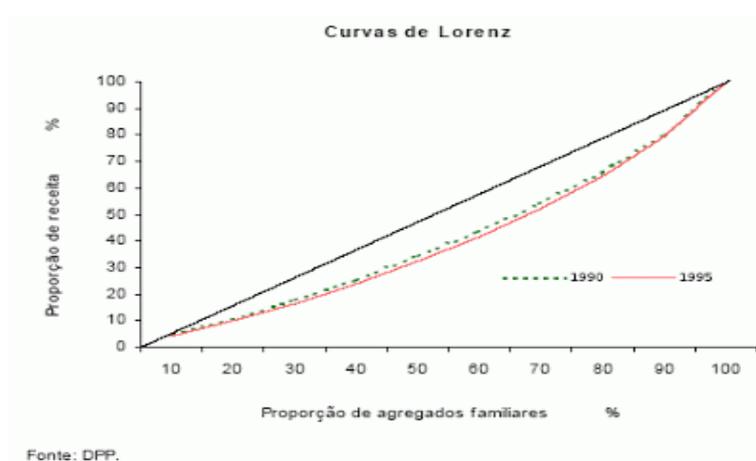
2.3 INSTRUMENTAL ANALÍTICO

Para análise dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos quantitativos: Índice de Gini e a Taxa Instantânea de Crescimento.

2.3.1 Índice de Concentração de Gini

Hoffman (1998) define o índice de Gini como sendo a relação entre a área de concentração, indicada por α , e a área do triângulo ABC, conforme demonstrado na Figura 1, onde está representada a curva de Lorenz, observando-se a linha AB, chamada de linha de equidistribuição ou de perfeita igualdade, sendo que se a distribuição for de perfeita desigualdade, a curva de Lorenz será um segmento ABC. A área c , compreendida entre a curva de Lorenz e o bissetor do 1º quadrante, que está hachurada na Figura 1, é denominada “área de concentração”.

Figura 1: Curva de Lorenz



O índice de Gini pode ser calculado por meio da área do polígono cujos vértices são a origem dos eixos e os pontos (X_i, Y_i) . Este polígono pode ser decomposto em (n) trapézios. A área do i -ésimo trapézio é dada por:



$$A_i = \frac{(Y_i + Y_{i-1}) * (X_i - X_{i-1})}{2}$$

Considerando-se que a área do triângulo ABC igual a 0,5, o índice de Gini é calculado por meio da seguinte fórmula: $G = 0,5 - A_i$, sendo que este índice varia entre zero (significa que não existe concentração nenhuma, isto é, a igualdade é total) e um (significa que a concentração é absoluta, isto é, a desigualdade é máxima). Assim, quanto maior for a aproximação de zero, melhor a distribuição e quanto mais próximo de um, mais forte é a concentração e, portanto, pior a distribuição.

Câmara (1949) citado por Silva (1978) propôs uma escala para a definição do grau de concentração da terra, com referência aos valores obtidos pelo índice de Gini, tais como:

Até 0,100 = concentração nula

De 0,101 a 0,250 = concentração fraca

De 0,251 a 0,500 = concentração média

De 0,501 a 0,700 = concentração forte

De 0,701 a 0,900 = concentração muito forte

Acima de 0,900 = concentração tende à absoluta

2.3.2 Taxa Instantânea de Crescimento e Migração instantânea

A taxa instantânea de crescimento pode ser estimada tanto para variáveis discretas quanto para variáveis contínuas. No presente estudo interessa o cálculo da taxa para variáveis contínuas, sendo utilizada, portanto, a seguinte equação:

$$P_f = P_0 e^{AR} \text{ onde,}$$

P_f = População no final da década;

P_0 = População no começo da década;

A = Taxa Instantânea de Crescimento ;

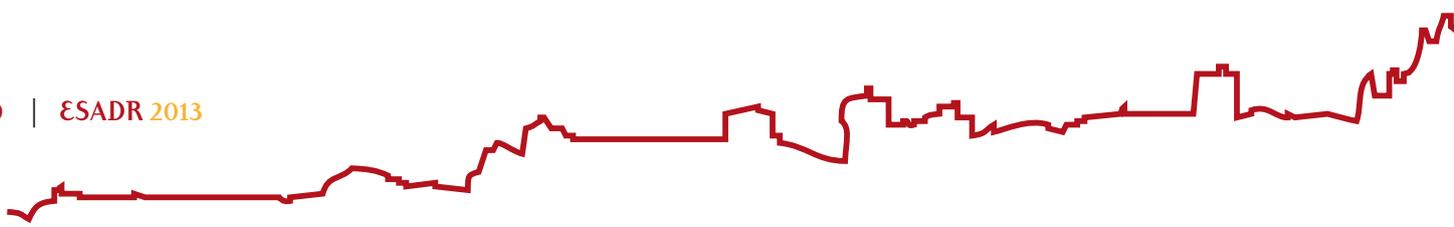
R = É o número de anos do período.

Matematicamente, a fórmula acima é desenvolvida da seguinte maneira:

$$\ln P_f = \ln P_0 e^{AR}$$

$$\ln P_f = \ln P_0 + \ln e^{AR}$$

$$\ln P_f = \ln P_0 + AR \cdot \ln e$$



$$\ln Pf = \ln P_0 + AR$$

$$AR = \ln Pf - \ln P_0$$

$$AR = \ln\left(\frac{Pf}{P_0}\right)$$

$$A = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{P_0}\right)}{R}$$

De acordo com metodologia descrita em Alves (1995), calculou-se a migração instantânea na Região Norte e no Estado do Pará nos últimos trinta anos, por meio da seguinte fórmula:

$$M = A_0(e^{ra} - 1)(b - a)/a$$

Em que:

M = Indica o número de migrantes que deixaram o meio rural

A_0 = É a população rural do início da década

a = É a taxa de crescimento da população total do Estado

b = É a taxa de crescimento da população do meio rural do Estado

Imaginou-se cada década dividida em N períodos. No final do período, calcula-se a diferença entre a população rural estimada para o final do período, usando-se a taxa de crescimento da região para a década e a população rural estimada, por meio da utilização da taxa de crescimento observada da população rural da década. Deixando-se N tender para o infinito, tem-se a fórmula que possibilita a aferição da migração instantânea: se M apresentar sinal positivo, significa que o meio rural perdeu população, caso apresente sinal negativo, o meio rural ganhou população.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA CAPITALISTA NO BRASIL E SEUS REFLEXOS SOBRE A ESTRUTURA FUNDIÁRIA REGIONAL

Para compreender a dinâmica da estrutura fundiária da região Amazônica torna-se necessário analisar o papel desempenhado pela agricultura na dinâmica da acumulação do capital, analisando o contexto histórico nacional que propiciou o avanço do capitalismo na Amazônia.



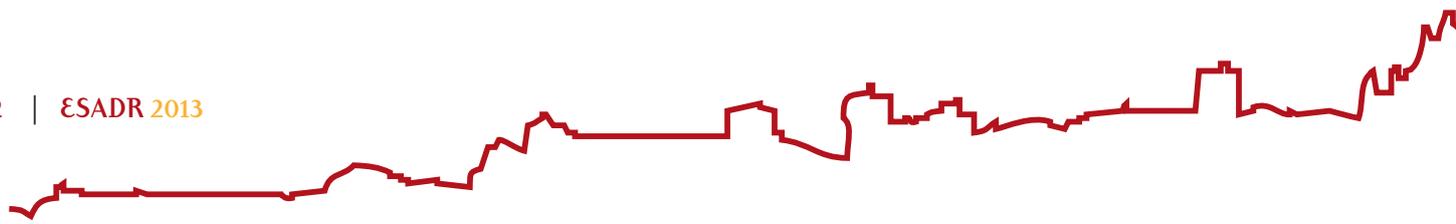
O “ciclo do milagre” iniciou em 1968 e perdurou até 1973. Nesse período, o país vivia uma fase de prosperidade caracterizado por uma aceleração das taxas de acumulação de capital ainda que à custa de uma elevada concentração de renda, havendo, também, o aumento da concentração do sistema financeiro. Nessa fase, o capital estrangeiro entrou diretamente no país sob a forma de capital de risco, porém, com a única intenção de gerar lucros e remetê-los para o exterior sob a forma de renda capitalista, o que contribuiu para deteriorar o saldo da balança de pagamentos.

O país também precisava adquirir divisas para continuar financiando as importações de bens de produção, razão pela qual as exportações de produtos agrícolas foram estimuladas a partir da concessão, aos exportadores, de uma série de subvenções (financiamentos a juros negativos, isenções de impostos, etc). Esse período se caracterizou pelo aumento das exportações que se expandiram bem acima da taxa de crescimento do produto. Esta prosperidade perdurou até 1973, pois a partir de então, começou uma fase de esgotamento do “ciclo do milagre” com o desaparecimento dos vários estímulos para a reprodução das elevadas taxas de lucratividade.

A partir de 1973, o país passou a desempenhar um novo papel no contexto mundial, passando a depender financeiramente do capital monopolista internacional, pois precisava pagar a crescente dívida externa que proporcionou o crescimento econômico do período anterior.

O setor agrícola também passou a sentir os efeitos negativos das condições econômicas do país, tendo em vista que o modelo de desenvolvimento adotado privilegiava os produtos agrícolas de exportação (soja, cacau, café, etc) enquanto que a produção destinada a atender a demanda interna não sofreu melhorias de produtividade. Portanto, o desenvolvimento capitalista no meio rural brasileiro foi caracterizado por um desenvolvimento desigual que também se manifestou entre as regiões do país, sendo que enquanto no centro-sul, a exploração de terra se deu por meio da utilização intensiva do capital, caracterizando-se por uma agricultura moderna, na Amazônia, essa exploração se deu pela expansão da fronteira agrícola de forma meramente extensiva, ou seja, pela incorporação de novas terras ao processo produtivo.

Embora a modernização da agricultura tenha se processado de forma desigual entre as regiões, observou-se que a evolução da estrutura fundiária em todo o país foi



marcada pela existência do complexo minifúndio x latifúndio que constitui a estrutura fundamental da propriedade agrícola brasileira.

Por outro lado, ao mesmo tempo em que se estimulou o aparecimento de latifúndios, os minifúndios também surgiram como produto histórico e complemento funcional dos latifúndios, pois como os minifúndios não estavam garantindo a sobrevivência do pequeno produtor (minifundiário) este era obrigado a procurar outras formas alternativas para complementar sua renda, como por exemplo, indo trabalhar como assalariados nos latifúndios.

Assim, a existência dos minifúndios permite uma oferta de mão-de-obra que é utilizada pelos grandes proprietários para realizar a agricultura comercial. Desse modo, aumentou a predominância de assalariados nas médias e grandes propriedades. Logo, pode-se dizer que o latifúndio se constitui numa estrutura produtiva onde predominam relações assalariadas de produção.

Em regiões como a Amazônia, por exemplo, onde o avanço do capitalismo se deu de forma lenta, a mão-de-obra familiar ainda é bastante utilizada em grandes propriedades, ou seja, coexistem relações capitalistas e pré-capitalistas, onde o latifúndio não é ainda uma estrutura produtiva fundamentada unicamente em relações de produção capitalistas, visto que o emprego de trabalhadores não se apoia completamente nos mecanismos de mercado. Isso decorre do fato de que, apesar dos trabalhadores não mais organizarem a produção no setor comercial, ainda estão ligados à terra, ou seja, não estão completamente separados dos meios de produção. Por isto, o processo histórico de desenvolvimento do capitalismo no campo é marcado por contradições, as quais irão determinar a forma de ocupação de uma área específica e as suas relações sociais.

É dentro desse contexto que se procurou explicar o processo de ocupação de terras no Estado do Pará, levando-se em consideração o fato de que a ocupação não ocorre de maneira uniforme em todos os lugares da Amazônia, sendo esta influenciada por fatores econômicos e sociais característicos de cada área específica.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO DAS TERRAS DO ESTADO DO PARÁ

A dinâmica de ocupação das terras paraenses foi analisada tendo como ponto de partida a década de 1970, período em que foram implementadas importantes medidas



governamentais (fundiárias e creditícias), que delinearão a distribuição territorial e o perfil produtivo do Estado.

Considera-se referida década um marco histórico de profundas mudanças no processo de ocupação regional, pois foi a partir desse período que o Governo Federal, buscando integrar a Região Amazônica ao restante do país, promoveu uma grande intervenção no patrimônio territorial regional.

O principal instrumento da intervenção federal foi o Decreto-Lei nº 1164, de 01 de abril de 1971 que:

...declara indispensável à segurança e ao desenvolvimento nacional a apropriação, pelo governo federal, de terras devolutas situadas numa faixa de 100 km de cada lado do eixo de diversas rodovias federais construídas na Amazônia Legal em construção ou simplesmente projetadas.

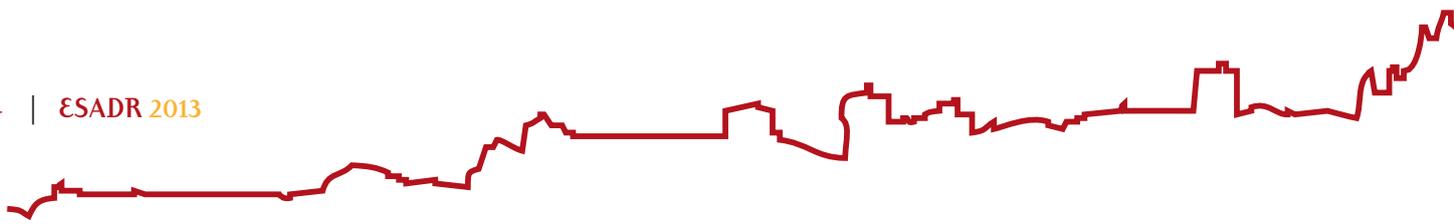
A atitude do governo de incorporar as terras devolutas dos Estados reside na justificativa de alcançar um “desenvolvimento harmônico, planejado e integrado na região” e que, na sua concepção, só seria possível se essas terras fossem submetidas a um critério único de desenvolvimento, com recursos federais próprios para nelas serem utilizados.

Na concepção do Governo Federal, a centralização administrativa seria o meio mais eficaz para reduzir as desigualdades econômicas e sociais e alcançar o desenvolvimento regional. Entretanto, essa medida resultou na redução do poder de intervenção dos governos estaduais, retirando a autonomia destes para realizar políticas fundiárias.

No Pará, o Órgão responsável pela execução da política agrária é o Instituto de Terras do Pará (ITERPA), que foi criado, por meio da Lei nº 4.584, de 08 de outubro de 1975, portanto, três anos após a vigência da Lei 1.164 do Governo Federal².

O ITERPA teve sua atribuição limitada pelo Decreto-Lei nº 1.164 do Governo Federal, visto que o Estado do Pará, por ser cortado pelos principais eixos rodoviários, dentre os quais se destacam as rodovias Belém-Brasília (BR-010) e Transamazônica (BR-230), foi o Estado mais afetado pela política centralizadora do governo. Segundo Becker *apud* Trecanni (2001):

² Segundo Trecanni (Op. Cit.), destacam-se como principais funções atribuídas ao ITERPA: definir as áreas dominicais; extremar o domínio público do particular, manter um serviço de cartografia e mapoteca, organizar o cadastro rural do Estado, trabalhar em conjunto com INCRA e BASA e respeitar as posses legítimas oferecendo aos seus ocupantes o reconhecimento de seu direito.



A política do governo fez com que o Estado do Pará perdesse a jurisdição sobre mais de 80% do seu território, ficando o mesmo sem uma base física contínua para exercitar sua política de terras.

Como o Estado não teve direito de receber indenização pelo repasse das terras ao Governo Federal, adotou o instituto de alienação de suas terras como forma de aumentar sua arrecadação financeira. Porém, essa alienação beneficiava, sobretudo, empresários e fazendeiros e não obedecia à própria legislação estadual, que proibia a venda de terras devolutas acima de 100 hectares para fins agrícolas.

O resultado dessa medida foi a desestruturação fundiária do Estado, onde prevaleceu o comércio de terras em detrimento de medidas para um ordenamento racional de posse e uso das mesmas.

Devido aos graves problemas gerados pelas medidas governamentais de ocupação da região, o Governo Federal resolveu revogar o Decreto-Lei nº 1164, por meio do Decreto-Lei nº 2375, de 24 de novembro de 1987, que devolvia aos Estados e Municípios as terras públicas devolutas que estavam sob o domínio da União, entretanto, o perfil fundiário estadual já estava alterado.

A Tabela 1 apresenta a distribuição de área do estado do Pará por categoria de imóveis nos anos de 1972, 1978 e 1991. Segundo o Estatuto da Terra citado por Campanhole (1991), essas categorias de imóveis são definidas com Minifúndio, Empresa Rural, Latifúndio por exploração e Latifúndio por dimensão.

Tabela 1: Distribuição da área por categorias de imóveis rurais no Estado do Pará
Análise percentual no período de 1972 – 1991

Categoria de imóveis	Imóveis			Área		
	1972	1978	1991	1972	1978	1991
Minifúndios	64,33	45,01	70,11	5,21	5,51	9,90
Empresa rural	1,61	0,32	3,32	5,55	5,55	15,04
Lat. por exploração	29,04	29,95	26,42	79,49	83,26	68,44
Lat. por dimensão	0,01	0,02	0,01	5,56	5,89	5,90
Não classificados	-	23,14	0,11	-	3,58	0,70
Inconsistentes	4,99	1,56	-	4,19	2,66	-

Fonte: Levantamento Cadastral do INCRA, 1978-1991

Analisando-se os dados da Tabela 1, verifica-se que, nos anos de 1972 e 1978, predominaram os minifúndios e os latifúndios por exploração tanto em termos de número de imóveis quanto em termos de área ocupada. No ano de 1991, esse perfil sofreu alteração, pois apesar dos latifúndios e minifúndios ainda predominarem, houve



um crescimento significativo de empresas rurais, sendo que a área dessa categoria de imóvel ultrapassou em 51,9% a área dos minifúndios.

É importante ressaltar que a existência de 23% de imóveis não classificados e de 1,56% de imóveis inconsistentes, no ano de 1978, pode ser atribuído ao fato de que muitos latifúndios e empresas rurais tenham deixado de se cadastrar, devido, principalmente, à falta de infraestrutura operativa dos Órgãos Federal (INCRA) e Estadual (ITERPA) responsáveis pelas regulamentações de posse na região. Desse modo, as estatísticas referentes ao ano de 1978, encontraram-se bastante prejudicadas, não retratando a real situação fundiária do Estado no período.

Comparando-se a evolução da distribuição de área por categoria de imóveis do Estado do Pará, nos anos de 1972 e 1991, por meio da Tabela 2, verifica-se que no período de 1972 a 1978, a única categoria que apresentou decréscimo, tanto em termos de número de imóveis quanto em termos de área, foi a empresa rural. Nesse mesmo período, o número de latifúndios por dimensão cresceu 120% e sua área evoluiu 49%.

Esses dados refletem os efeitos da política de incentivos fiscais implementadas na década de setenta, privilegiando as grandes propriedades. No período de 1972 a 1978, as demais categorias de imóveis também cresceram, porém, menos do que proporcionalmente ao acréscimo dos latifúndios.

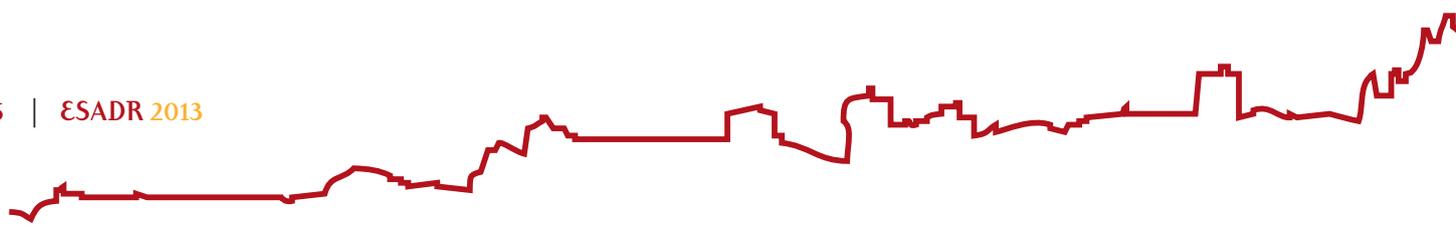
Tabela 2: Distribuição da área por categoria de imóveis rurais no Estado do Pará
Análise comparativa percentual nos anos de 1972, 1978 e 1991

Categoria de Imóveis	Imóveis (%)		Área (%)	
	B/A	C/B	B/A	C/B
Minifúndios	6	331	48	250
Empresa rural	-74	2794	-82	3986
Lat. por exploração	38	144	47	60
Lat. por dimensão	120	64	49	95
Não classificados	-	-1306	-	61
Inconsistentes	-58	-	-11	-
Total	34	177	40	91

Fonte: Levantamento Cadastral do INCRA, 1991
A – 1972; B – 1978 e C – 1991

No período de 1978 a 1991, contrariamente ao que ocorreu no período de 1972 a 1978, as empresas rurais apresentaram crescimento significativo tanto em termos de número de imóveis (2.794%) quanto em termos de área (3.986%).

Embora, no ano de 1991, tenha ocorrido um crescimento significativo do número de minifúndios, não houve acréscimo correspondente da área ocupada pelos



mesmos, podendo-se supor que houve um processo de fragmentação da área dessa categoria de imóvel.

A Tabela 3 demonstra o perfil da distribuição da área por categoria de imóveis, no Estado do Pará, no ano de 1998, onde se verifica que 87,9% dos imóveis são representados por minifúndios e pequenas propriedades³. Verificou-se um aumento em termos de número e área de grandes propriedades rurais e um processo de fragmentação das áreas de minifúndios.

Tabela 3: Distribuição de área por categoria de imóveis no Estado do Pará –1998

Categoria de Imóveis	Imóveis	%	Área	%
Minifúndio	38.059	51,98	1.302.517,3	3,42
Pequena	26.327	35,96	2.933.770,7	7,72
Média	4.641	6,34	2.353.198,5	6,19
Grande	3.968	5,42	29.080.113,0	76,49
Não classificados	223	0,30	2.350.090,3	6,18
Total	73.218	100	38.019.689,80	100

Fonte: Estatísticas Cadastrais do INCRA, v. 2, 1998

Hoffmann (1998) realizou o cálculo do Índice de Gini para o Pará, sendo que os resultados estão dispostos na Tabela 4. De acordo com a escala definida por Câmara citado por Silva (1978), o grau de concentração da terra é considerado muito forte no Estado do Pará, no período de 1975 a 2006, apresentando uma redução pouco significativa na década de noventa e voltando a se elevar em 2006, conforme demonstrado na Tabela 4, abaixo:

Tabela 4: Índice de concentração de Gini da distribuição da posse da terra no Estado do Pará nos anos de 1975, 1980, 1985, 1995/96 e 2006

Anos	Estado do Pará
1975	0,868
1980	0,843
1985	0,828
1995/96	0,815
2006	0,821

Fonte: Hoffmann, Rodolfo e Ney, Marlon Gomes (2010)

Trecanni (2001) destaca que estudo realizado pela FAO estabeleceu uma correlação direta entre grau de pobreza e a grande concentração da propriedade da terra:

³ A classificação dos imóveis rurais pelo INCRA foi alterada, sendo que os imóveis passaram a ser classificados de acordo com o módulo fiscal, da seguinte forma: Minifúndio: imóvel com área inferior a um módulo fiscal; Pequena Propriedade: imóvel rural com área entre 1 a 4 módulos fiscais; Média Propriedade: imóvel rural com área entre 4 a 15 módulos fiscais e grandes propriedades: imóvel rural com área superior a 15 módulos fiscais.



“os municípios que apresentam os maiores índices de pobreza (maior número percentual de pobres entre a população e grau de pobreza maior entre os pobres) são os que ostentam os maiores índices de concentração da propriedade da terra”.

Assim sendo, com a elevação do grau de concentração da terra, a tendência é o aumento da pobreza e da fome no campo, provocando o êxodo rural, o que, por sua vez, gera problemas, tais como: pobreza urbana, crise de moradia, aumento da marginalidade e da violência nas cidades.

A Tabela 5 apresenta a taxa instantânea de crescimento da população e a migração rural-urbana ocorrida na Região Norte e Estado do Pará no período de 1970 a 2010. Conforme pode ser verificado, tanto a Região Norte quanto no Pará foram receptores de migrantes nos últimos quarenta anos, especificamente na década de noventa, com exceção dos anos setenta, na Região Norte, em que saíram 516,1 mil pessoas do campo. Supõe-se que o crédito tenha influenciado positivamente esse comportamento na década de noventa, constituindo um dos fatores de atração de contingentes populacionais de outras regiões do país, motivados, também, pela ampla disponibilidade de terras existentes na Região Norte, mais especificamente, no Estado do Pará.

Tabela 5: Taxas Instantâneas de Crescimento das Populações total e rural e Migração rural-urbana na Região Norte e Estado do Pará e - 1970 a 2010

Período	Região Norte			Estado do Pará		
	Taxa Cresc. Total (a)	Taxa Cresc. Rural (b)	Migrantes (em mil)	Taxa Cresc. Total (a)	Taxa Cresc. Rural (b)	Migrantes (em mil)
1960/1970	7,14	2,09	-118,2	3,48	2,25	-135,10
1970/1980	1,17	3,63	516,1	4,51	4,16	-50,90
1980/1991	4,85	3,34	-623,7	3,41	2,76	-148,00
1991/2000	2,52	-0,55	-3.764,67	2,24	-1,28	-927,08
2000/2010	2,09	0,83	-4.081,92	2,05	1,44	-1.043,00

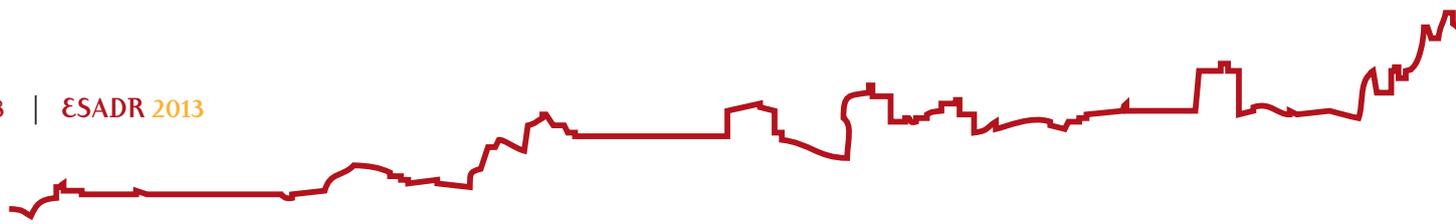
Fonte: IBGE – Anuário Estatístico do Brasil – 1999 e 2010

Sinopse Preliminar do Censo Demográfico –2000

(*) Todas as pessoas que migraram no período

Verificou-se que a distribuição da propriedade da terra no estado do Pará, caracterizada pela coexistência do binômio minifúndio/latifúndio, teve como reflexo um elevado índice de concentração fundiária nos últimos quarenta anos.

Esse caráter concentrador da propriedade resultou em formas inadequadas de exploração, principalmente nas grandes propriedades e estimulou, também, mudanças



nas relações sociais de produção no campo em decorrência do estímulo governamental ao desenvolvimento de projetos de agropecuária extensiva; de mineração e siderometalúrgicos. Linhas gerais, o predomínio dos latifúndios e a facilidade de acesso a financiamento, por seus proprietários, por meio da política de incentivos fiscais e creditícios, constituíram estímulo ao desenvolvimento de atividades que ocuparam grandes extensões de terras.

A mineração foi uma atividade desenvolvida, principalmente, por grandes empresas, como por exemplo, a Mineradora Jari e a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), que se instalaram na região atraídas pelas potencialidades minerais e pelos incentivos governamentais.

Ressalta-se que essas atividades contribuem para dinamização de relações assalariadas de produção e aqueles que não detêm a posse legal da terra, tais como: posseiros, parceiros e arrendatários, não têm muita opção senão vender sua força de trabalho como assalariados permanentes ou temporários (surgimento do sistema de empreiteiros de turma), ou então, abrem novas fronteiras ou migram para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida.

Para uma melhor compreensão das relações sociais no meio rural paraense é necessário conceituar as principais formas de trabalho que vinculam o homem a terra, que, segundo o Levantamento Cadastral do INCRA (1978) citado Ferreira (1996), são agrupadas nas seguintes categorias: Produtor dono da terra; Assalariado, Arrendatário, Parceiro e Ocupante.

Para a realização da análise das relações sociais de produção foram utilizados os dados do IBGE referentes à distribuição dos estabelecimentos segundo a condição do produtor e dados do INCRA referentes ao pessoal ocupado no meio rural da Região Norte e Estado do Pará⁴.

Os dados da Tabela 6 revelam o predomínio de proprietários e ocupantes, sendo que os mesmos eram responsáveis por 92% dos estabelecimentos rurais do

⁴ Deve-se alertar para a diferença existente entre as unidades básicas adotadas pelos dados do INCRA e do IBGE, tomando-se o devido cuidado para não fazer comparações diretas entre os dados dos censos e dos cadastros, visto que enquanto o imóvel rural (conceituação adotada pelo Incra), é uma unidade de propriedade, o estabelecimento (unidade de pesquisa do IBGE), é uma unidade administrativa onde se processa a exploração agropecuária. Silva (Op. Cit.) ressalta que “*enquanto o Censo Agropecuário do IBGE classifica os estabelecimentos segundo a condição principal do produtor (proprietário ou parceiro ou arrendatário ou ocupante), o Cadastro do INCRA subdivide os imóveis segundo a situação jurídica dos declarantes (proprietários e/ou titulares de direito real e/ou titulares de posse), podendo um mesmo indivíduo pertencer a várias situações simultaneamente*”.



Estado no ano de 1980, ocupando uma área de 58%. No período de 1995 a 2006, verificou-se que ambas categorias eram responsáveis por 98,6% dos estabelecimentos e passaram a ocupar 99,2% das áreas rurais do Estado do Pará.

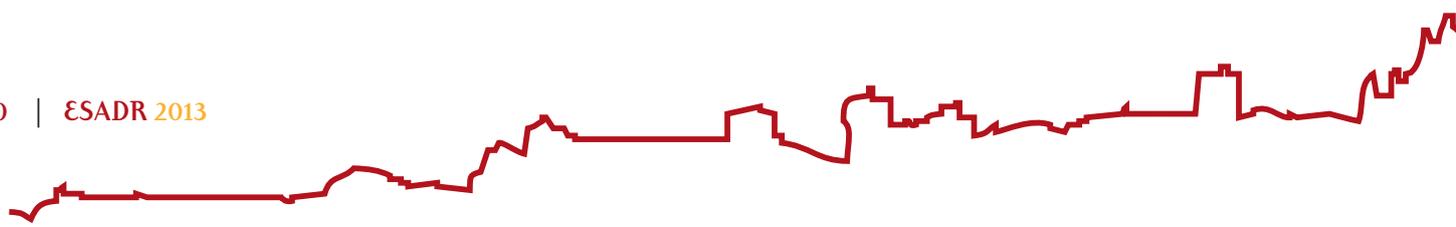
Em termos de número de estabelecimentos, verificou-se crescimento de 42,5% na classe de proprietários e de 44,1% na de administrador, no período de 1980 a 1995, enquanto os arrendatários e ocupantes tiveram decréscimo de 81,3% e 64,8% respectivamente. Em termos de proporção de área, os proprietários tiveram suas áreas acrescidas em 48,8%, no período de 1980 a 1995, e de 53,5%, no período de 1995 a 2006, enquanto que arrendatários e ocupantes tiveram decréscimo em suas áreas de 69,5% e de 71,2%, respectivamente, nesse mesmo período, situação esta que foi revertida no período de 1995 a 2006, em que se verificou um acréscimo de 126,9% nas áreas dos arrendatários e de 40,6% nas áreas dos ocupantes. Ressalta-se que, em 2006, o IBGE não trabalhou com a categoria Administrador, razão pela qual não foi possível fazer uma análise dessa condição no período de 1995 a 2006.

Tabela 6: Número e área dos estabelecimentos explorados segundo a condição do produtor, no estado do Pará - 1980, 1995 e 2006

Condição do produtor	Número de estabelecimentos					Proporção de Área				
	1980	1995	2006	A/B (%)	B/C (%)	1980	1995	2006	A/B (%)	B/C (%)
Proprietário	114.777	163.643	173.358	42,57	5,94	9.056.855	13.484.739	20.701.889	48,89	53,52
Arrendatário	10.993	2.051	2.565	-81,34	25,06	269.395	81.970	185.991	-69,57	126,90
Ocupante	92.283	32.397	14.437	-64,89	-55,44	2.882.743	829.073	1.165.682	-71,24	40,6
Administrador	5.769	8.313	0	44,10	0,00	8.239.428	8.124.448	0	-1,40	0,00

Fonte: Fonte: IBGE – Censo Agropecuário do Pará – 1996 e 2006

Diante desses fatos, a suposição mais provável foi a ocorrência de desapropriação de terras mediante a venda por ocupantes e arrendatários para a classe de proprietários no período de 1980 a 1995. Ressalta-se que a redução da área de ocupantes (71%) foi mais do que proporcional à redução de seu número de estabelecimentos (39%), o que pode ser decorrente do amplo processo de privatização das terras do Estado, cuja principal consequência foi a fragmentação das áreas daqueles ocupantes que ainda permaneceram na área rural.



No período de 1995 a 2006, arrendatários e ocupantes tiveram suas áreas elevadas em 126,9% e 40,6%, respectivamente, enquanto que em termos de número de estabelecimentos houve um acréscimo de 25% nos números de estabelecimentos de arrendatários e um decréscimo de 65% nos estabelecimentos dos ocupantes, ou seja, houve uma reversão da situação ocorrida no período de 1980 a 1995, em que os ocupantes estavam perdendo área. Atualmente, verifica-se uma ampliação das áreas de ocupantes, o que reflete a luta dessa classe em permanecer no meio rural, articulado pelos Movimentos Sociais, com destaque para o Movimento dos Sem Terra (MST), que vem forçando políticas públicas para que os agricultores tenham acesso à terra.

Com relação à situação jurídica do imóvel, Silva (1978) ressalta que o produtor pode ser: a) Proprietário: *se possuir uma escritura de compra e venda definitiva registrada*; b) Titular de direito real: *se possuir uma escritura de promessa de compra e venda registrada ou se ocupar o imóvel na condição de enfiteuta, usufrutuário ou titular de servidão*; c) Titular da posse: *se possuir uma escritura de promessa de compra e venda não registrada ou se ocupar o imóvel sem qualquer documento ou ainda com documento particular ou público não registrado*.

De acordo com a Tabela 7, abaixo, em termos de número de propriedades, verifica-se o predomínio de propriedades de 10 a menos de 100 hectares, em todas as situações jurídicas. Quanto à área, verifica-se o predomínio de propriedades com área entre 1.000 a menos de 10.000 hectares. Verifica-se que, as propriedades de posse por simples ocupação possuem grandes extensões (entre 1.000 a menos de 10.000 hectares).

Tabela 7: Número e Área de Propriedades segundo classe de área e situação jurídica do Imóvel, 2012.

Classe de Área	Propriedade		Posse e Propriedade		Posse por simples ocupação		Posse a justo título		Posse simples ocupação e a justo título		Situação Jurídica não informada	
	N.	Área	N.	Área	N.	Área	N.	Área	N.	Área	N.	Área
Mais de 0 a menos de 10 (ha)	3	0,02	1,80	0,02	6,79	0,15	7,05	0,06	1,67	0,039	4,62	0,09
10 a menos de 100 (ha)	51	2,87	36,12	3,12	64,05	13,53	63,83	5,92	45,00	8,75	69,81	14,34



100 a menos de 1.000 (ha)	32	8,94	49,49	24,58	23,17	22,35	22,23	10,37	46,67	40,80	21,53	19,54
1.000 a menos de 10.000 (ha)	14	43,91	11,95	53,52	5,99	63,30	6,37	39,65	6,67	50,41	3,74	44,46
10.000 a menos de 100.000 (ha)	0,43	11,38	0,64	18,76	0,01	0,67	0,46	25,77	0	0	0,29	21,56
100.000 e mais	0,06	32,88	0	0	0	0	9,00	18,23	0	0	0	0

Fonte: INCRA- Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR), 2012

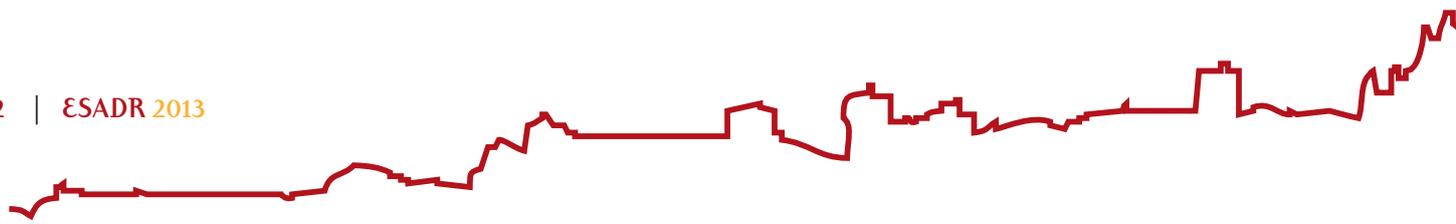
Um fato que chama a atenção é o número significativo de pequenas propriedades, cuja situação jurídica é não informada, sendo 69,8% das propriedades entre 10 a menos de 100 hectares encontram-se nesta classificação, representando 14,4% da área total.

Analisando-se os dados da Tabela 8, verifica-se que, no período de 1980 a 1995, os proprietários tiveram suas áreas de lavoura permanente, lavoura temporária e de pecuária elevadas em 557%, 691% e 183%, respectivamente. No período de 1995 a 2006, houve uma reversão dessa expansão, sendo que os proprietários reduziram sua participação em termos de área de lavouras permanentes em 59%, as lavouras temporárias decresceram em 62,9% e as áreas de pecuária foram reduzidas em 82,3%.

Ainda, de acordo com os dados da Tabela 8, verifica-se que os ocupantes vem perdendo área em todas as atividades econômicas no período de 1980 a 2006, com exceção do período de 1980 a 1995, em que houve uma expansão das lavouras temporárias dessa categoria de 28%, situação esta alterada quando se analisa o período de 1995 a 2006, em que ocorreu um decréscimo das áreas de lavouras temporárias de 27,6%.

Tabela 8: Condição do produtor de acordo com área das principais classes de atividade econômica no Estado do Pará – 1980, 1995 e 2006

Atividade econômica/ Condição do produtor	Lavoura Permanente (ha)					Lavoura Temporária (ha)				
	1980 (A)	1995 (B)	2006 (C)	A/B (%)	B/C (%)	1980 (A)	1995 (B)	2006 (C)	A/B (%)	B/C (%)



Proprietário	181.755	1.193.662	487.504	557	-59,16	426.566	3.375.204	1.250.149	691,25	-62,96
Arrendatário	3.022	1.069	8.235	-64,63	670,35	14.913	5.790	150.360	-61,17	2.496,89
Parceiro	2.335	2.400	23.469	2,78	877,88	5.114	7.427	85.845	45,23	1.055,85
Ocupante	43.848	37.170	24.761	-15,23	-33,38	235.894	302.098	218.440	28,07	-27,69
Atividade econômica/	Pecuária (ha)									
Condição do produtor	1980 (A)	1995 (B)	2006 (C)	A/B (%)	B/C (%)					
Proprietário	4.088.817	11.582.305	2.048.581	183,27	-82,31					
Arrendatário	13.775	23.535	59.846	70,85	154,29					
Parceiro	27.000	84.791	27.510	214,04	-67,56					
Ocupante	383.823	245.531	145.444	-36,03	-40,76					

Fonte: Censos agropecuários do IBGE – 1981/1996/2006

O decréscimo da participação dos ocupantes na atividade pecuária pode estar relacionado à elevada concentração da propriedade da terra no estado do Pará.

Por outro lado, houve expansão de área em todas as atividades econômicas desempenhadas por parceiros, com exceção do período de 1995 a 2006, em que se verificou um decréscimo de 67,5% nas áreas destinadas à pecuária. Ressalta-se o crescimento significativo das lavouras permanentes e temporárias no período de 1980 a 2006, com destaque para essas últimas, o que denota que o sistema de parceria vem sendo adotado no meio rural, como uma alternativa de reduzir os encargos sociais e trabalhistas decorrentes de contratação de mão de obra assalariada.

Quanto aos arrendatários, houve decréscimo nas áreas de lavouras temporárias e permanentes, no período de 1980 a 1996, situação esta que foi revertida no período de 1995 a 2006, em que houve uma elevação de 670% nas áreas de lavoura permanente e de 2.496% nas áreas de lavouras temporárias. Quanto às áreas de pecuária, houve um acréscimo de 70,8%, no período de 1980 a 1995, e de 154,2% no período de 1995 a 2006.

Modo geral, verifica-se a crescente importância da classe dos proprietários na dinamização da estrutura produtiva do estado do Pará na década de noventa, sendo que nos anos 2000, essa classe vem perdendo espaço em todas as atividades econômicas, e mesmo assim, ainda continua sendo a classe predominante no meio rural paraense, enquanto que arrendatários e parceiros tiveram suas áreas elevadas significativamente, principalmente, no período de 1995 a 2006.



Quanto as relações de trabalho são predominantes os assalariados temporários, a mão de obra familiar e os assalariados permanentes. Os dados da Tabela 9 demonstram que o Pará participa com 45,52% do pessoal ocupado na Região Norte, podendo ser considerado o maior ocupador de mão de obra do meio rural regional.

De acordo com a Tabela 9, a mão de obra familiar ainda se destaca no meio rural, apresentando uma significativa participação de 40,4% e 35,4% do pessoal ocupado na Região Norte e Estado do Pará, respectivamente.

Tabela 9 - Análise comparativa do pessoal ocupado na Região Norte e Estado do Pará de acordo com a relação de trabalho - 1991

Relação de Trabalho	Região Norte (A)	%	Pará (B)	%	B/A (%)
Assalariados permanentes	77.398	10,95	38.453	11,95	49,68
Assalariados temporários (*)	336.850	47,65	167.721	52,12	49,79
Parceiros	3.448	0,49	652	0,20	18,91
Arrendatários	3.598	0,51	991	0,31	27,54
Mão de obra familiar	285.603	40,40	113.996	35,42	39,91
Total	706.897	100	321.813	100	45,52

Fonte: Levantamento Cadastral do INCRA – 1991

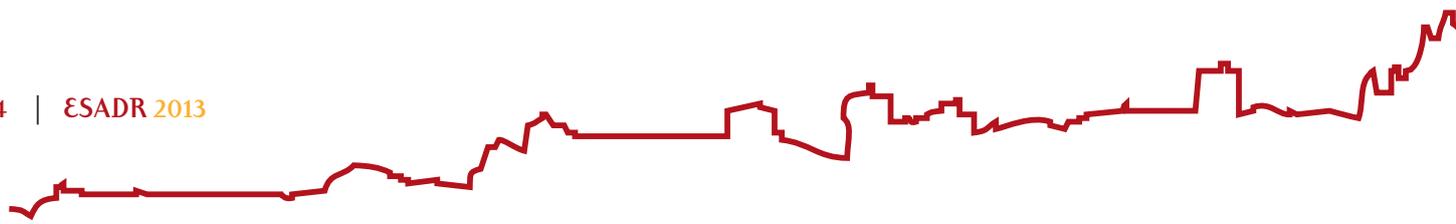
(*) Corresponde ao maior nº de assalariados contratados nas épocas de maiores serviços

Segundo Becker et al. (1995), o desenvolvimento do capitalismo, no campo, abre espaço para a expansão do trabalho familiar nas suas múltiplas formas, exercido quer pelo camponês proprietário, parceiro, rendeiro ou posseiro. Esse processo contraditório do desenvolvimento do capitalismo no meio rural gera, ao mesmo tempo, a expansão do trabalho assalariado nas médias e grandes propriedades e do trabalho familiar camponês nas pequenas propriedades e/ou estabelecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A década de setenta é considerada o marco histórico de profundas mudanças no processo de ocupação das terras no estado do Pará, pois foi a partir desse período que foram implementadas importantes medidas governamentais (fundiárias, fiscais e creditícias) que delinearão a distribuição territorial e o perfil produtivo do estado.

A estrutura fundiária do Pará foi fortemente influenciada pela política centralizadora do Governo Federal, sendo que na década de setenta houve significativo crescimento dos latifúndios, reflexo dessa política.



Nos anos noventa, verificou-se crescimento das empresas rurais, tanto em termos de número de imóveis quanto em termos de área e houve um processo de fragmentação das áreas dos minifúndios.

A distribuição da propriedade da terra no Pará é caracterizada pelo binômio minifúndio versus latifúndio, tendo como reflexo o elevado índice de concentração fundiária nos últimos quarenta anos, conforme demonstrado pelo índice de Gini de 0,821 (2006). Essa estrutura fortemente concentradora da propriedade da terra, tanto na Região Norte quanto no Pará, constitui um dos fatores de expulsão da população do campo para as cidades. Entretanto, de acordo com os resultados da migração instantânea, houve entrada de migrantes na Região Norte e no estado do Pará ao longo da década de noventa e nos 2000, atraídos pelas políticas de incentivos fiscais e creditícias do Governo Federal e pelas amplas disponibilidades de terras baratas no Estado.

Neste estudo, verificou-se, também, a crescente importância dos proprietários na dinamização da estrutura produtiva na década de noventa, sendo que nos anos 2000, essa classe vem perdendo espaço em todas as atividades econômicas analisadas (lavouras permanentes, lavouras temporárias e a pecuária), mas mesmo assim continua sendo a classe predominante, enquanto que arrendatários e parceiros elevaram significativamente sua participação tanto em termos de número de propriedades quanto em termos de área ocupada, desenvolvendo principalmente as lavouras permanentes e temporárias, destacando-se os arrendatários na atividade pecuária. Quanto às relações de trabalho, verificou-se o predomínio de assalariados temporários e da mão de obra familiar no meio rural paraense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. Tecnologia e emprego. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 6, n. 1, p. 17-24, jan./mar. 1997.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. In: CAMPANHOLE, Adriano. **Legislação agrária: Estatuto da Terra e legislação complementar, Código Florestal e leis anteriores**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 1991. p. 9-57



_____. Decreto-Lei nº 1.164, de 1º de abril de 1971. Declara indispensáveis à segurança e ao desenvolvimento nacionais terras devolutas...**Vox Legis**, v. 28, p. 19-22, abr. 1971.

_____. Decreto-Lei nº 2.375, de 24 de novembro d 1987. Revoga o Decreto-Lei nº 1.164, de 1º de abril de 1971, dispõe sobre terras públicas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 1-2, 25 de nov. 1987. Seção 1.

_____. Medida Provisória n.º 2.166-67, de 27 de agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal. Disponível em: <http> www.planalto.gov.br. Acesso em 6 fev. 2002.

BECKER, B. et al. **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo; Hucitec, 1995.

CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996: Pará. Rio de Janeiro: IBGE, n. 5, 1998.

FERREIRA, Mônica de Nazaré Corrêa. **Estrutura fundiária da Região Norte do Brasil e Estado do Pará, com análise particular para o município de Marabá no período de 1970-1992**. 1995.64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Departamento de Economia, UFPA, 1996.

HOFFMANN, R. **A estrutura fundiária no Brasil de acordo com o cadastro do INCRA: 1967 a 1998**. Brasília, DF: Incra, [1998].

HOFFMANN, Rodolfo e NEY, Marlon Gomes. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil, grandes regiões e Unidades da federação**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010.

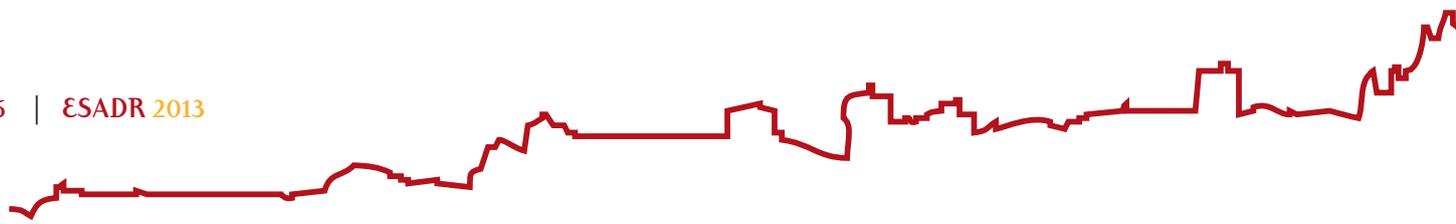
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Levantamento cadastral**, Brasília, DF, 1978, 1991e 1999.

SILVA, J. G. **Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1978.

_____. **Estrutura Fundiária da Região Norte do Brasil: análise sintética das unidades federadas constituintes**. Belém, 1979.

_____. **Plano de Desenvolvimento da Amazônia: 1994/1997**. Belém, 1993.

TRECCANI, G. D. **Violência e grilagem: instrumentos de aquisição da propriedade da terra no Pará**. Belém: UFPA/ITERPA, 2001.



UM MODELO BIOECONÓMICO PARA A GESTÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

António Xavier^a, Maria de Belém Martins^b, Rui Fragoso^c, Maria do Socorro Rosário^d

^a Faculdade de Ciências e Tecnologias- Universidade do Algarve e CEFAGE-UE (Center For Advanced Studies in Management and Economics). E-mail: amxav@sapo.pt

^b Faculdade de Ciências e Tecnologias- Universidade do Algarve e CEFAGE-UE (Center For Advanced Studies in Management and Economics). E-mail: mbmartins@ualg.pt

^c Universidade de Évora e CEFAGE-UE (Center For Advanced Studies in Management and Economics)

^d Direção de Serviços de Estatística, GPP (Gabinete de Planeamento e Políticas)

Resumo

As florestas mediterrâneas contêm uma ampla diversidade biológica, principalmente, vegetal e animal, materializada num grande número de espécies. Contudo, um dos fortes riscos a que as florestas estão sujeitas é a ocorrência de incêndios florestais, que podem ser o resultado de fortes tensões no uso do solo ou da gestão do território. Para potenciar e valorizar as florestas mediterrâneas e as áreas agrícolas que se situam junto a elas é necessário um modelo de gestão integrado. Estudos anteriores levados a cabo pelos autores permitiram desenvolver um modelo matemático de gestão, mas não modelaram explicitamente o dano dos incêndios em termos de valor económico. Como forma de solucionar este problema, é proposto um modelo matemático de gestão que utiliza uma abordagem integradora de todas as atividades e agentes existentes no território, num contexto de risco de incêndio e de preservação da biodiversidade. Este modelo foi aplicado numa área piloto do interior do Algarve: a Zona de Intervenção Florestal de Arade-Alte/ S. B. Messines. Os resultados foram promissores e demonstraram que o modelo foi capaz de gerar um plano de gestão coerente, com respeito pelas orientações dos produtores e de fornecer uma quantificação detalhada do dano dos incêndios florestais nas várias atividades.

Palavras-chave: programação matemática, risco de incêndio, gestão florestal sustentável, zonas de intervenção florestal, preservação da biodiversidade.



1.INTRODUÇÃO

As florestas mediterrâneas têm características específicas que lhes conferem um elevado valor natural (EFI, 2009) e fornecem múltiplos produtos cruciais para o desenvolvimento socioeconómico das áreas rurais e para o bem-estar das populações urbanas (Maheras, 2002).

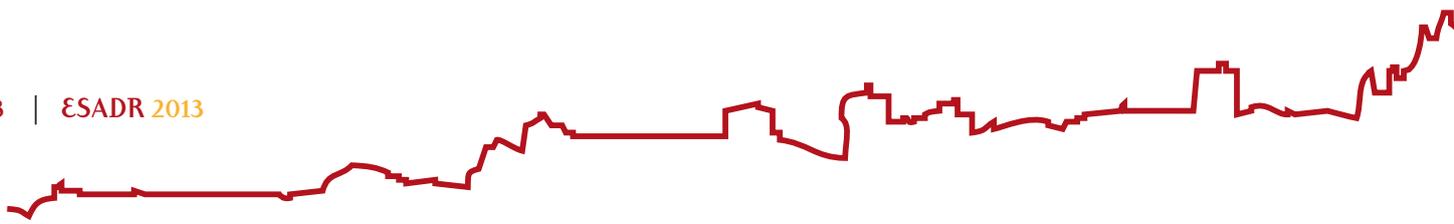
Não obstante, as características climáticas da área onde se localizam, estas florestas são marcadas por um período de seca no Verão, sendo que o padrão anual da temperatura e da precipitação característico do clima mediterrânico é o principal fator potenciador do regime de fogo que afeta os países do Sul da Europa (Pyne, 2006 citados por Bergonse & Bidarra, 2010; Ventura & Vasconcelos, 2006, citados por Bergonse & Bidarra, 2010).

Os incêndios florestais são assim um problema comum na Bacia Mediterrânea (Riera & Mogas, 2004). De um modo geral, estes são o resultado de fortes tensões no uso e gestão do território. Por exemplo, as densidades populacionais elevadas nas áreas suburbanas ou turísticas aumentam o risco de incêndio devido ao acréscimo das situações de acidente ou negligência (Comissão Europeia, 2001).

Para valorizar e potenciar as florestas mediterrâneas, importa geri-las de uma forma coerente, procurando maximizar os benefícios que delas retiramos, como também reduzir o risco e as perdas relacionadas com os incêndios florestais e potenciar o nível de biodiversidade que nelas existe. Esta gestão deve ser uma gestão integrada, uma vez que as áreas florestais estão, por vezes, ligadas a áreas agrícolas de maior ou menor dimensão, e são também, em vários casos, utilizadas como áreas de pastagem ou mesmo como áreas onde ainda é estabelecida alguma prática de agricultura num sistema misto.

Neste contexto, um modelo bioeconómico pode fazer a ligação entre várias disciplinas fornecendo respostas diferenciadas a um dado problema e, em muitos casos, produzindo informações relevantes para a definição de políticas públicas ou de utilização de recursos (Flichman *et al.*, 2011).

Estudos anteriores levados a cabo por Martins *et al.* (2013) e Xavier *et al.* (2012) permitiram desenvolver um modelo de gestão sustentável das áreas de florestas de características mediterrâneas considerando todas as atividades que possam ser praticadas nessas áreas, como sejam, a agricultura ou pecuária. Sendo este um modelo que utilizou uma metodologia multicritério, foram tidos em conta os seguintes critérios: resultado



económico, biodiversidade e risco de incêndio. Contudo, não foi desenvolvida uma metodologia que quantificasse o dano dos incêndios florestais nas atividades modeladas e que estabelecesse uma relação mais direta com as medidas de prevenção a utilizar.

Desta forma, é objetivo principal deste trabalho desenvolver um modelo de gestão agroflorestal que permita a quantificação e integração do dano dos incêndios florestais na gestão, e estabelecer estratégias para o diminuir ou mesmo atenuar. Este dano deverá ser quantificado para todas as atividades modeladas existentes no território, não se focando a abordagem somente na quantificação dos danos que têm lugar nos povoamentos florestais, como foi feito em estudos anteriores (Ferreira, 2011). Por outro lado, a gestão sustentável de um sistema agroflorestal implica ainda a consideração de vários critérios, sendo ainda objetivo estabelecer uma abordagem onde são considerados pelo menos 2 deles: a biodiversidade e o resultado económico.

Como forma de atingir os objetivos propostos, o presente artigo está dividido em várias secções: na secção 2 é feita a descrição do problema e da situação atual; na secção 3 é apresentada a abordagem metodológica escolhida, detalhando o modelo desenvolvido e o processo de quantificação do dano; na secção 4 é analisada a implementação empírica, explicando com detalhe os procedimentos que permitiram o tratamento de informação e a adequação do modelo com a realidade; na secção 5 são apresentados os resultados do modelo e é feita a discussão. Finalmente, a secção 6 apresenta as conclusões e considerações sobre o trabalho desenvolvido.

2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA E DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1. Localização e enquadramento da área de estudo

O modelo proposto dirige-se especificamente à gestão de áreas de características agroflorestais situadas nas florestas Mediterrâneas do interior do Algarve. Como existe uma diversidade de situações nestas áreas, optou-se por escolher uma unidade de gestão que demonstrasse toda a complexidade de análise do processo de gestão, tendo-se selecionado uma Zona de Intervenção Florestal (ZIF).

As ZIFs são unidades de gestão constituídas por proprietários ou produtores florestais, e podem ser definidas como áreas territoriais contínuas e delimitadas, constituídas maioritariamente por espaços florestais, submetidas a um plano de gestão florestal e a um plano específico de intervenção florestal e geridas por uma única



entidade (que pode ser uma organização associativa sem fins lucrativos de proprietários/produtores). Segundo Decreto-Lei nº 127/2005 os objetivos fundamentais são: a promoção da gestão sustentável dos espaços florestais, não se focando noutras áreas que nelas existem.

Como existem várias ZIFs nesta área, selecionou-se uma área piloto representativa da complexidade de gestão de toda a área do interior do Algarve em que ocorrem diferentes problemas de gestão associados à integração de atividades agrícolas, florestais e pecuárias: a ZIF Arade-Alte/ S. B. Messines. Na fig. 1 apresenta-se a localização da ZIF escolhida como área de implementação do modelo desenvolvido. Esta ZIF tem um total de 1.783 hectares e está localizada na Freguesia de S. Bartolomeu de Messines pertencente ao Concelho de Silves e na Freguesia de Alte pertencente ao Concelho de Loulé.

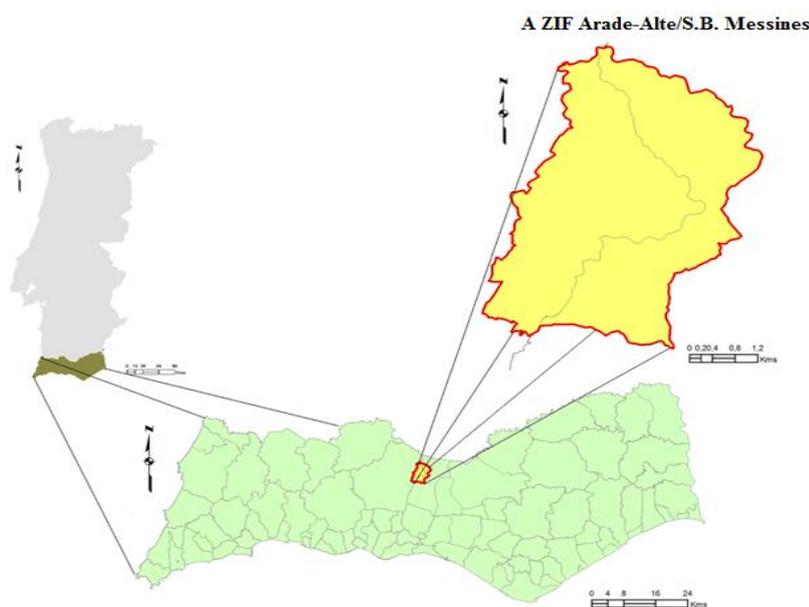
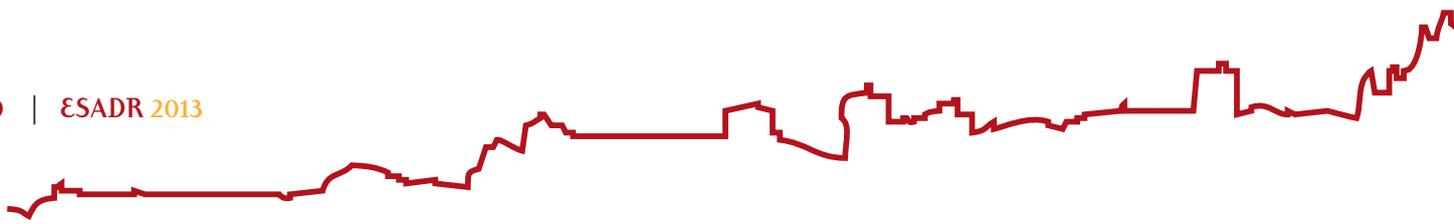


Fig. 1 - A localização espacial da área de estudo

Em termos biofísicos é uma área que apresenta condições pouco propícias para a agricultura, sendo dominada por solos com fraca capacidade (nomeadamente solos Ex) e por áreas de declives acentuados (Xavier & Martins, 2010b). Esta é também uma área que foi afetada por incêndios florestais na última década e que foi identificada por Xavier & Martins (2010c) como sendo uma área em declínio demográfico, para a qual é



necessário uma estratégia de desenvolvimento sustentável, tendo sido recentemente a área de implementação de um modelo de gestão sustentável desenvolvido por Martins *et al.* (2013) e Xavier *et al.* (2012).

A fig. 2 apresenta todos os usos inventariados na ZIF, em resultado de um levantamento exaustivo tendo por base ortofotomapas e informações de campo com uma metodologia que seguiu com convenções pré-determinadas das cartas de ocupação do solo, e revela uma clara dominância dos usos florestais (com e sem pastagens sobcoberto) e das áreas de mato. Nas áreas florestais destacam-se os sobreiros (*Quercus Suber*), seguidos pelas áreas de medronheiros (*Arbutus Unedo*), enquanto nos matos predominam as áreas de mato de esteva (*Cistus Ladanifer*). Existem ainda áreas residuais de *Eucaliptus Globulus*, *Pinus Pinaster* e *Pinus Pinea*. As áreas agrícolas (que englobam as terras aráveis) e as utilizadas como pastagem em terra limpa (i.e. pastagens permanentes que não se encontram sobcoberto) apresentam um valor no seu conjunto que não chega aos 10% da área total e estão fortemente ligadas aos solos de melhor qualidade e às áreas de baixios, sobretudo no que se refere à agricultura.

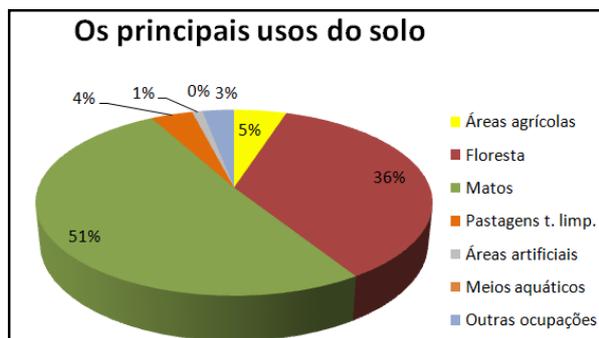


Fig. 2 -Os principais usos do solo existentes na ZIF

(fonte: levantamentos de campo)

2.2. A economia florestal e a área de estudo

A situação atual da área de estudo é caracterizada, tendo em linha de conta informação económica das contas de atividade existentes. Dado que são várias as atividades existentes na área, e sendo a atividade florestal a dominante, procedeu-se a numa análise cuidada da situação atual tendo por base as contas de atividade desenvolvidas pelo Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP) para a região do Algarve, contas de atividade reais da ZIF e contas de atividade “ideais” da ZIF, seguindo o modelo preconizado no Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF),



podendo portanto existir algumas diferenças metodológicas entre ambas as fontes mencionadas.

O quadro 1 apresenta os respetivos valores de produção padrão (VPP) para atividades situadas na Região do Algarve, referindo-se a manchas de alguma dimensão considerável e as margens brutas (MB) anuais (que resultam da subtração à produção bruta dos custos específicos totais da atividade).

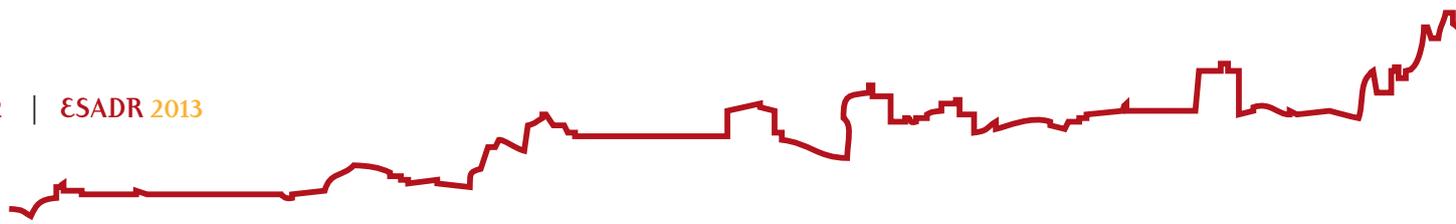
De uma forma geral, a análise desta informação permite constatar que são os pinheiros mansos de dupla aptidão que apresentam um maior valor de VPP e de MB, seguindo-se depois os sobreiros e eucaliptos. Os pinheiros bravos parecem ser a espécie que tem menos vantagens, confirmando também opiniões atuais de peritos de esta ser a espécie com menores vantagens em termos económicos na Região, nomeadamente pelos baixos preços praticados e pelas condições biofísicas que determinam menores produções.

Quadro 1- Indicadores económicos das principais espécies existentes na Região

Indicadores/ espécies	P. MANSO^{a)}	EUCALIPTO^{b)}	P. BRAVO	SOBREIRO
Densidade plantas/ha	174-400	1142-1200	1111-1200	420-354
Margem bruta(€/ha/ano)	1023	245	13	323
Valor de produção (€/ha/ano)	1709	362	69	454

a) com produção total de pinha estimada entre 170 a200 t; b) plantado de acordo com as curvas de nível
(fonte: Gabinete de Planeamento e Políticas)

Para a produção de medronho em meio silvestre (de nascimento espontâneo em boa parte), uma vez que não há a disponibilidade de informação, foram feitas contas de atividade reais para a área de estudo, sendo os resultados presentes no quadro 2. A sua análise permite constatar que em vários casos a sua exploração em meio silvestre com densidades baixas, declives acentuados e com a remuneração de todos os fatores de produção leva a que esta atividade não seja rentável, como é possível observar no caso do produtor exemplo 2.



Quadro 2- Os indicadores económicos esperados na ZIF em estudo (ha.)

Indic./ esp.	MED ESP	MED PLAN	Produtores exemplo	
			Produtor 1	Produtor 2
Valor de produção (€/ha/ano)	171	171	317	145
Margem bruta (€/ha/ano)	2	54	115	-94

MED ESP-média da área de estudo; MED PLAN-média das áreas planas da área de estudo

(fonte: levantamentos de campo e inquérito às explorações agroflorestais)

Finalmente, a figura seguinte apresenta uma situação de gestão na ZIF em que não há disponibilidade de fatores de produção familiares e em que o gestor segue rigorosamente as orientações do PROF e os modelos de silvicultura nele preconizados. Refere-se também às condições favoráveis em termos de declive, à presença de solos Ex de muito fraca potencialidade e segue os preços locais reais médios para a ZIF.

De um modo geral, as MB anuais previstas são inferiores aos valores da Região. Estes resultados esperados demonstraram, assim, as menores potencialidades face à situação da região, como também as menores perspetivas numa gestão que não é integrada e valoriza todas as atividades separadamente.

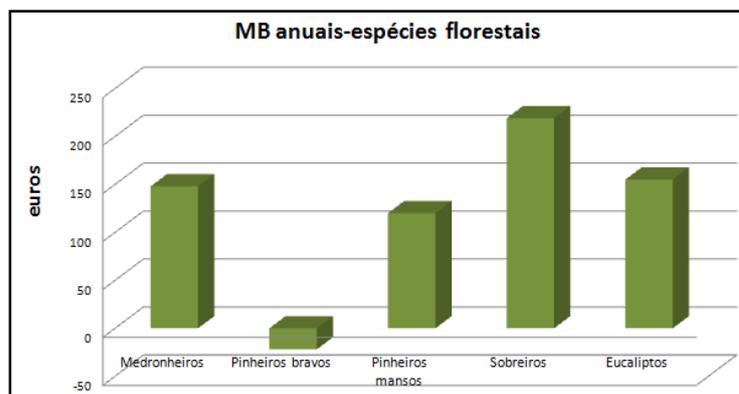


Fig. 3- Indicadores económicos: as MB anuais esperadas das espécies florestais seguindo o modelo proposto no PROF

(fonte: levantamentos de campo)



3.A ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1. A estrutura geral do modelo

Os modelos de gestão das explorações que representam um conjunto completo de interações entre produtos e níveis de recursos permitem a determinação de decisões ótimas para o agricultor, assumindo que essa escolha é feita racionalmente e contabilizando os recursos escassos existentes na exploração (Martins & Marques, 2007). Como a ZIF tem uma gestão comum, este tipo de modelos está bem adaptado, significando que todas as atividades estão interligadas.

Para resolver o problema de gestão assim é proposto um modelo bioeconómico que permite considerar todas as atividades existentes no território procedendo à quantificação detalhada do dano causado pelos incêndios florestais nas diferentes atividades (fig. 4). Com este modelo é possível determinar, para as diferentes atividades, a perigosidade e o risco de incêndio (que manifesta as perdas potenciais globais esperadas ao nível da unidade biofísica) (DGRF, 2007). De igual modo, o facto de se tratar de um modelo que apresenta uma estrutura modular tem a vantagem de poder ser adaptado facilmente, eliminando os módulos que não se coadunam ou adicionando novos módulos.

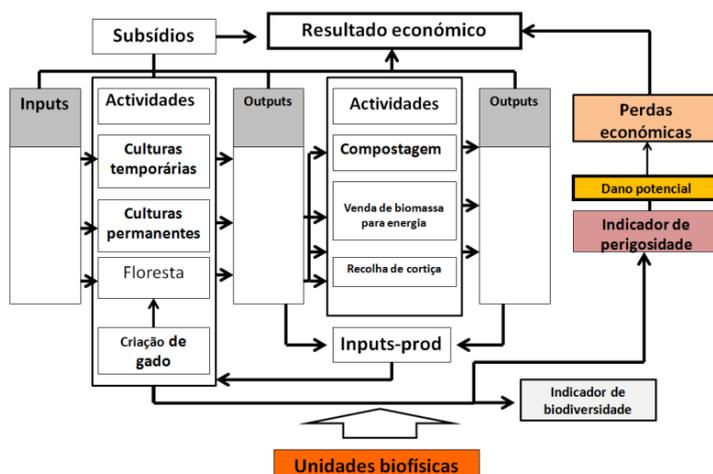
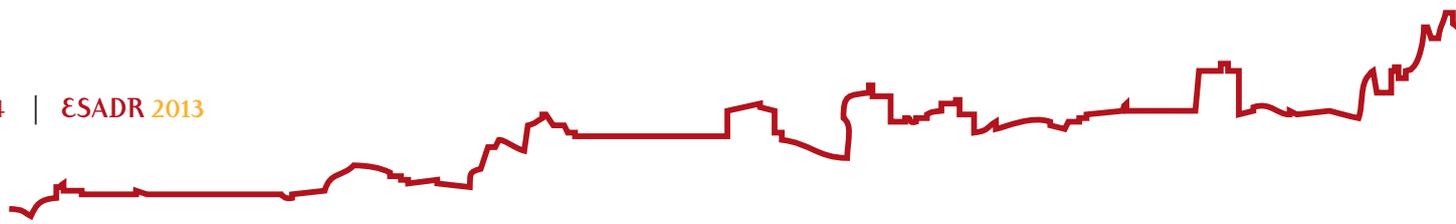


Fig. 4-A estrutura geral do modelo desenvolvido

O modelo considera ainda atividades primárias e secundárias. Nas primárias, considera aquelas que são desenvolvidas com *inputs* que não resultam de outras



atividades consideradas no modelo. As atividades primárias incluem culturas temporárias, culturas permanentes, culturas florestais e criação de gado. Nas secundárias foram consideradas aquelas desenvolvidas somente com inputs que resultam claramente de outras atividades (suas produções) (Martins *et al.*, 2013; Xavier *et al.*, 2012).

As atividades são modeladas de acordo com as condições biofísicas existentes na área. São considerados igualmente tipos diferentes de explorações agrícolas com características diferenciadas.

3.2. A formulação matemática do modelo de gestão

O modelo está dividido em vários blocos de equações que permitem modelar as atividades agroflorestais e determinar a origem os inputs.

A produção agroflorestal

$$\sum_{ft} \sum_t X_{b,t,j}^{ft} \leq q_{b,j} \quad (1)$$

$$\sum_{ft} \sum_b \sum_t \sum_j X_{b,t,j}^{ft} y_{b,t,j,s}^{ft} = S_s + U_s \quad (2)$$

$$\sum_t \sum_{ft} \sum_e V_{t,e}^{ft} y_{t,e,i}^{ft} = S_i + U_i \text{ com } i \in s \quad (3)$$

$$\sum_{ft} \sum_t V_{t,e}^{ft} = te_e \quad (4)$$

onde $X_{b,t,j}^{ft}$ é a variável que representa as áreas das j atividades florestais, culturas permanentes e culturas temporárias na unidade biofísica b , tipo de exploração ft e na tecnologia t , $V_{t,e}^{ft}$ é o número de efetivos pecuários e de acordo com o regime de manejo t da atividade de criação de gado no tipo de exploração ft ; S e U são respetivamente as produções vendidas ou utilizadas nas explorações dos produtos agroflorestais s e dos produtos da atividade pecuária i ; $q_{b,j}$ é o limite máximo de terra alocada a cada atividade agroflorestal em cada unidade biofísica; $y_{b,t,j,s}^{ft}$ e $y_{t,e,i}^{ft}$ são as matrizes de coeficientes de produtividade da terra e dos efetivos pecuários, respetivamente; te_e refere-se a um parâmetro que estabelece o número de efetivos pecuários do tipo e .

A equação (1) permite proceder à alocação das atividades florestais, culturas permanentes e temporárias, respeitando as restrições de carácter biofísico ou estrutural.



As equações (2) e (3) permitem proceder à definição do destino da produção que pode ser a venda ou a utilização das produções nas explorações. Finalmente, a equação (4) garante a consistência dos diferentes regimes de manejo com o número real do efetivo pecuário existente na área.

As atividades secundárias

$$EN + CP = \sum_{sf} U_{sf} \text{ com } sf \in s \quad (8)$$

$$CP(1 - \beta) = U_{sc} + S_{sc} \text{ com } sc \in s \quad (9)$$

$$EN(1 - \alpha) = S_{se} \text{ com } se \in s \quad (10)$$

$$U_{crk} = REC_{crk} \text{ com } crk \in s \quad (11)$$

onde EN , CP e REC são as variáveis das quantidades de biomassa utilizadas para energia e compostagem e as quantidades de cortiça recolhida respetivamente; β e δ são os coeficientes de perdas; e os índices, sc , se e crk são os diferentes tipos de produtos resultantes das atividades de compostagem, energia e recolha de cortiça respetivamente, sendo que sf se refere ao tipo de biomassa utilizada.

A equação (8) faz a alocação da biomassa nas atividades de compostagem e produção de biomassa para energia. As equações (9), (10) e (11) determinam as perdas durante a produção e fazem a ligação com o destino da produção.

Os inputs e a sua origem

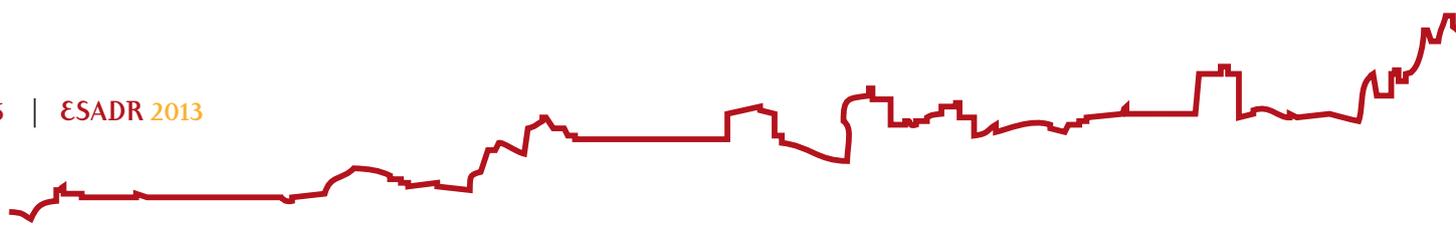
$$\sum_{ft} \sum_b \sum_j \sum_t X_{b,t,j}^{ft} ic_{b,t,j,k}^{ft} \leq TI_k \quad (12)$$

$$TI_k = PI_k + U_{sk} \text{ with } sk \in s \quad (13)$$

$$VC = \sum_k c_k PI_k \quad (14)$$

onde TI_k , e PI_k são as variáveis que determinam os inputs totais e comprados k ; VC é a variável que define o custo total; $ic_{b,t,j,k}^{ft}$ é uma matriz de coeficientes de inputs das atividades agroflorestais e c_k são os preços dos inputs.

A equação (12) calcula a quantidade de inputs necessários, a equação (13) permite separá-los em inputs comprados ou auto-utilizados, enquanto a equação (14) permite calcular o custo total dos inputs.



O dano dos incêndios e o resultado económico

O cálculo do dano segue o disposto nos Planos Municipais de Defesa contra incêndios (PMDFCI). Esta abordagem permite, de uma forma simples, relacionar o indicador de perigosidade, com os efeitos no dano potencial, o qual resulta da vulnerabilidade e do valor económico dos bens. De acordo com a DGRF (2007), segundo a qual um elemento em risco é uma designação genérica para populações, bens, atividades económicas, expostos à perigosidade; a vulnerabilidade desses elementos designa a sua capacidade de resistência ao fenómeno e de recuperação após o mesmo e expressa-se numa escala de zero (0) a um (1) em que zero (0) significa que o elemento é imune ao fenómeno, não ocorrendo qualquer dano, e um (1) significa que o elemento é totalmente destrutível pelo fenómeno; enquanto o valor económico se refere ao valor do bem a preços de mercado ou a quantidade monetária despendida na sua reconstrução. (DGRF, 2007).

Assim o dano real dos incêndios é calculado como se segue:

$$FR_b = \frac{\sum_j \sum_{ft} \sum_t X_{b,t,j}^{ft} r_{b,t,j}^{ft}}{\sum_j \sum_{ft} \sum_t X_{b,t,j}^{ft}} + pr_b \quad (15)$$

$$D_b = \sum_{ft} \sum_t \sum_j X_{b,t,j}^{ft} \cdot c_{b,t,j}^{ft} \cdot iv_{b,t,j}^{ft} \cdot a_{b,t,j}^{ft} \quad (16)$$

$$DT = \sum_b FR_b \cdot D_b \quad (17)$$

Onde, FR, D e DT são as variáveis que representam o indicador de perigosidade, dano potencial e dano total esperado, respetivamente. A matriz $r_{b,t,j}^{ft}$ respeita aos coeficientes técnicos utilizados para calcular o indicador de perigosidade; o parâmetro pr_b é um parâmetro estrutural de indicadores de perigosidade estáticos não alteráveis no modelo na unidade biofísica b (densidade demográfica, declives, exposições e rede viária); $iv_{b,t,j}^{ft}$ é o parâmetro que define a vulnerabilidade das atividades; $c_{b,t,j}^{ft}$ é uma matriz de coeficientes históricos de perdas causadas pelos incêndios; e $a_{b,t,j}^{ft}$ é a matriz que determina o valor económico.



A equação (15) procede ao cálculo do indicador de perigosidade, enquanto a equação (16) calcula o dano potencial. Finalmente, o dano total esperado resultante dos incêndios florestais é calculado na equação (17).

Assim, o resultado económico é calculado de acordo com a seguinte equação, contabilizando os danos dos incêndios florestais:

$$E = \sum_s p_s S_s - VC - DT \quad (18)$$

Onde E é a variável que representa o resultado económico, p refere-se aos preços de mercado.

O indicador de biodiversidade

Como forma de modelar biodiversidade da área de estudo foi definido o seguinte indicador:

$$BI = \frac{\sum_b \sum_j \sum_{ft} \sum_h X_{b,t,j}^{ft} bd_{b,t,j}^{ft}}{\sum_b \sum_j \sum_{ft} \sum_h X_{b,t,j}^{ft}} \quad (19)$$

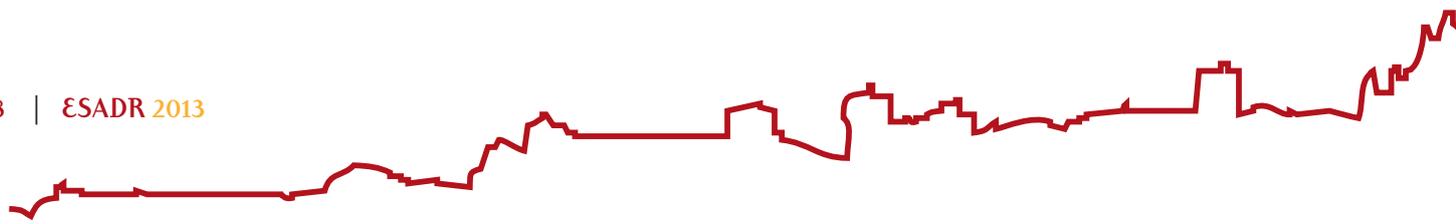
Onde BI é a variável que respeita ao indicador de biodiversidade; a matriz $bd_{b,t,j}^{ft}$ respeita uma matriz de coeficiente técnicos de impactes que permite calcular a biodiversidade.

3.2.1. A abordagem multicritério

As metodologias multicritério têm sido amplamente utilizadas nas últimas décadas para resolver problemas de gestão dos recursos naturais, incluindo os recursos florestais. Um elemento-chave da aplicação destas metodologias nos recursos naturais é a possibilidade de valorizar os serviços ecossistémicos de forma não monetária (Martinez-Alier *et al.*, 1999; Carbone *et al.*, 2000; Munda, 2000). Foram assim considerados 2 critérios fundamentais: resultado económico e o indicador de biodiversidade.

Desta forma, para proceder à aplicação da abordagem multicritério, foi escolhida a metodologia da programação de compromisso, a qual assume que cada gestor procura uma solução o mais próxima possível do ponto ideal, sendo esta possivelmente a única suposição feita sobre preferências humanas.

Para aplicar esta metodologia, de acordo com Martins e Marques (2007) e Romero (1993), o primeiro passo é obter o vetor ideal e o vetor anti-ideal que contém os



resultados menos satisfatórios para cada objetivo. Assim, procede-se à construção de uma matriz de *pay-off* através da maximização dos diferentes objetivos.

Um segundo passo é a normalização das variáveis, uma vez que normalmente vamos encontrar diferentes unidades de medida, da forma que se segue:

$$PROFIT = \frac{E^* - E}{E^* - E_*} \quad (20)$$

$$BIOINDT = \frac{BI - BI_*}{BI_* - BI^*} \quad (21)$$

Onde, E^* e BI^* são os valores ótimos do resultado económico e do indicador de biodiversidade e E_* e BI_* são os piores resultados dos indicadores referidos; $PROFIT$ e $BIOINDT$ são os índices normalizados do resultado económico e do indicador de biodiversidade, respetivamente.

Yu (1973) provou que a métrica L1 define um dos limites do conjunto enquanto que o outro corresponde a L^∞ . De igual modo, Ballestero e Romero (1991) citados por Martins e Marques (2007) formularam um teorema que prova que, dados os axiomas da teoria da utilidade a solução ótima ocorre dentro do conjunto de compromisso.

Assim, a métrica L1 é calculada através das equações:

$$Min(L1) = w_1 \times PROFIT + w_2 \times BIOINDT \quad (22)$$

Onde w são os pesos atribuídos a cada critério pelos proprietários ou entidade gestora.

E a métrica L^∞ é calculada como se segue:

$$Min(L^\infty) = d \quad (23)$$

s.a.

$$w_1 \times PROFIT \leq d \quad (24)$$

$$w_2 \times BIOINDT \leq d \quad (25)$$

Onde, d é o máximo desvio entre todos os desvios individuais.



4. IMPLEMENTAÇÃO EMPÍRICA

Para proceder à implementação do modelo, foi necessário construir uma base de dados, utilizando informações resultantes de inquéritos às explorações, contas económicas, informação cartográfica e informações de políticas agrícolas.

Para a definição do dano resultante dos incêndios florestais, tornou-se ainda relevante selecionar indicadores de vulnerabilidade fidedignos. Existe informação da DGRF (2007), mas tem um carácter geral e não específica para a área da ZIF. Na tentativa de ultrapassar esta dificuldade definiram-se indicadores de vulnerabilidade específicos para a ZIF em termos de culturas temporárias, permanentes e atividades humanas, tendo por base os dados constantes dos PMDFCI.

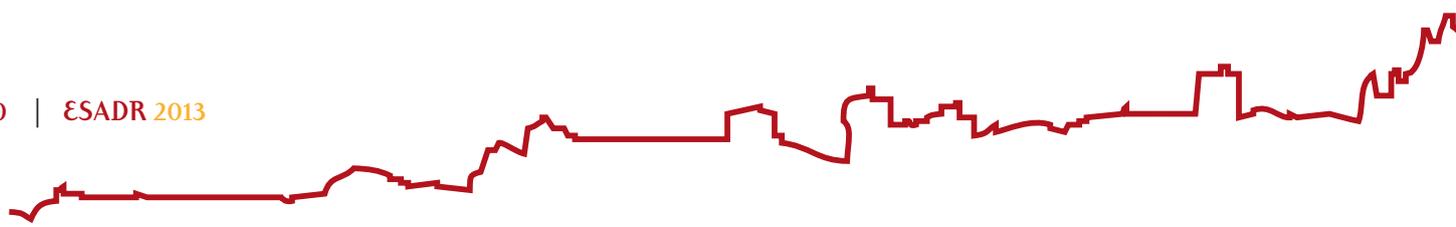
No caso do indicador de biodiversidade, a abordagem seguida considera um indicador global de biodiversidade normalizado, que resulta da agregação dos indicadores parciais das atividades, que varia de 1 a 6 e refere-se ao impacto genérico das várias atividades na paisagem (Martins *et al.*, 2013). O nível 1 é a situação mais favorável, em que as atividades não influenciam negativamente o grau atual de biodiversidade. No nível 6 há uma destruição e um declínio completos na biodiversidade, em que as atividades conduzem ao desaparecimento de quase todos os tipos de plantas e de animais naturais, sendo o nível de biodiversidade muito baixo (Martins *et al.*, 2013).

Foram consideradas também 5 unidades biofísicas que refletem diferenças em termos de declives uma vez que o tipo de solo dominante é o tipo Ex. Estas unidades biofísicas permitem constar diferenças geográficas na alocação das atividades no modelo.

Finalmente, para permitir a aplicação da metodologia da programação de compromisso preconizada foram utilizados pesos que refletem um consenso da maioria dos produtores no que respeita à biodiversidade e resultado económico.

Foram depois definidas 2 linhas de implementação do modelo: 1) Definição de um cenário de maximização do resultado económico; 2) Abordagem multicritério na qual foram considerados como critérios de decisão o resultado económico e o indicador de biodiversidade.

Em termos técnicos, o processo de implementação do modelo dividiu-se em duas etapas. Numa primeira etapa todos os dados recolhidos utilizados no programa



General Algebraic Modeling System (GAMS), que resolveu o problema de maximização e produziu um plano de gestão completo. Numa segunda etapa os dados são compilados num sistema de informação geográfica (SIG) para a análise e o planeamento da unidade de gestão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Cenário de maximização do resultado económico

O modelo produz um completo plano de gestão definindo os níveis de atividade, tecnologias a utilizar, origens dos *inputs*, *trade-offs* entre explorações, produzindo ainda vários indicadores como sejam de dano ou de biodiversidade. Estes resultados são muito extensos, pelo que esta apresentação foca-se apenas em alguns aspetos síntese: resultados económicos, danos dos incêndios florestais e biodiversidade.

5.1.1. Resultados económicos

Na área de estudo foi obtido um resultado económico médio de 469.379 euros, o que corresponde a um resultado médio de 263 euros por hectare e de 3.503 euros por exploração. As atividades que tiveram uma maior relevância para o resultado económico obtido foram as culturas temporárias e as atividades florestais. As atividades de valorização da biomassa apresentaram um valor praticamente nulo. Enquanto os subsídios apenas contribuíram para cerca de 9% do resultado com valores globais de pouco mais 50.000 euros. A figura seguinte representa esta situação.

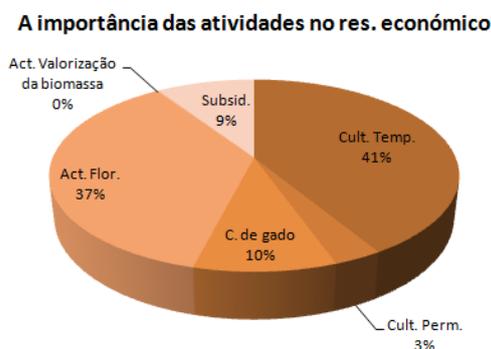


Fig. 5 –O peso das diferentes atividades no resultado económico

(fonte: resultados do modelo)



Os custos totais com as atividades desenvolvidas apresentaram um valor de 138.649 euros, o que equivale a 78 euros por hectare e a 1.034 euros por exploração. A fig. 6 apresenta os pesos dos custos das diferentes rubricas, onde constamos que a maior parte dos custos está relacionada com despesas com maquinaria, sendo depois seguida pela rubrica outros custos.

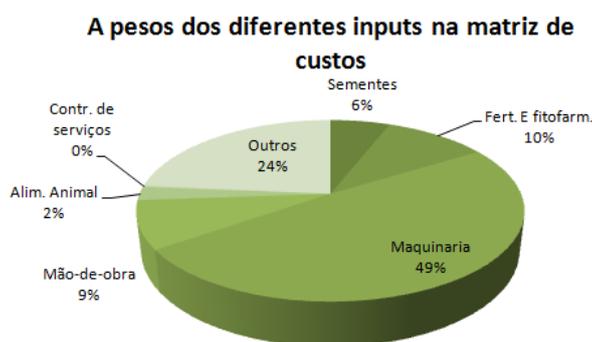


Fig. 6- A importância dos diferentes inputs na matriz de custos

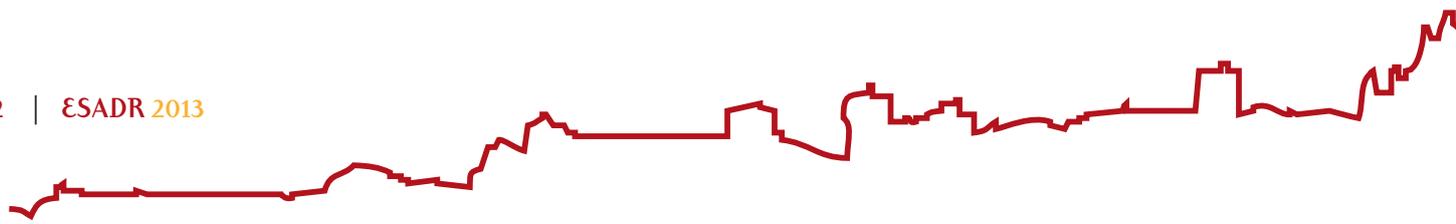
(fonte: resultados do modelo)

5.1.2. Os danos dos incêndios florestais

Como já foi referido anteriormente, o dano esperado dos incêndios florestais resulta da ponderação da perigosidade, com o dano potencial (resultando este último da ponderação de um coeficiente de alocação histórico de dano, da vulnerabilidade e do valor económico). Assim, para melhor compreender os resultados do dano esperados dos incêndios florestais apresentam-se os resultados das componentes que entram no seu cálculo.

5.1.2.1 O indicador de perigosidade

Foi obtido um valor médio de 579, o que significa que o nível de perigosidade é classificado como elevado de acordo com a metodologia de classificação da CRIF (Carta de Risco de Incêndio Florestal), sendo a sua distribuição consoante as unidades biofísicas representada na fig. 7. A sua análise revela que apenas algumas unidades biofísicas apresentam um nível de perigosidade baixo/moderado (103 a 301), sobretudo nas áreas de menor declive, muitas vezes relacionadas com a produção agrícola ou criação de gado. Observa-se também que existe uma área considerável da ZIF com situações de perigosidade muito elevada (maior que 702), nomeadamente as áreas de maior declive, dominadas por matos e por algumas produções florestais.



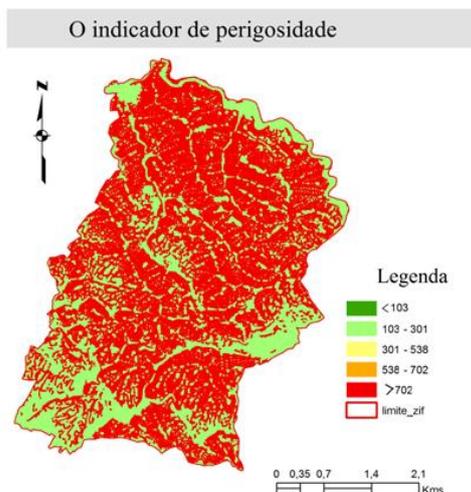


Fig. 7 - A distribuição espacial média do indicador de perigosidade

(fonte: resultados do modelo)

5.1.2.2 O dano potencial

O valor de ano potencial esperado foi de 60.535,12 euros. O contributo das diferentes ocupações para o dano potencial registado foi diferenciado e verifica-se que a ocupação que mais contribuiu para o dano potencial foi as “outras ocupações”, uma vez que estas integram áreas urbanas habitacionais, com um maior valor económico por unidade de área (fig. 8).

O dano potencial por ocupação

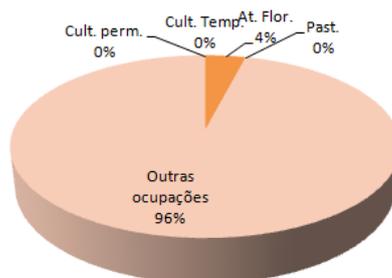


Fig. 8 – O dano potencial por ocupação

(fonte: resultados do modelo)

A distribuição do dano potencial pelas diferentes unidades biofísicas é apresentada na fig. 9 e permite constatar que é nas áreas de menor declive, onde vamos encontrar a grande maioria das áreas urbanas em que o dano potencial é maior por hectare.

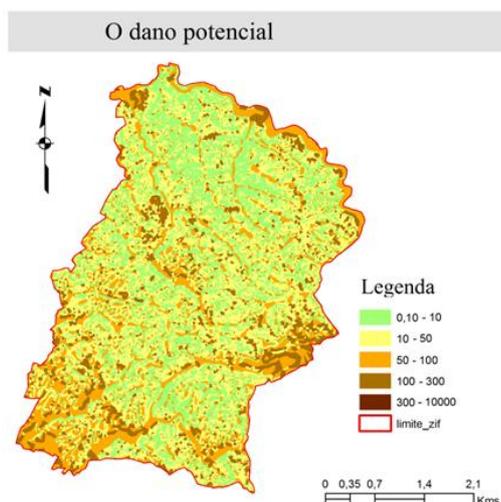


Fig. 9—A distribuição do dano potencial por unidade biofísica (ha.)

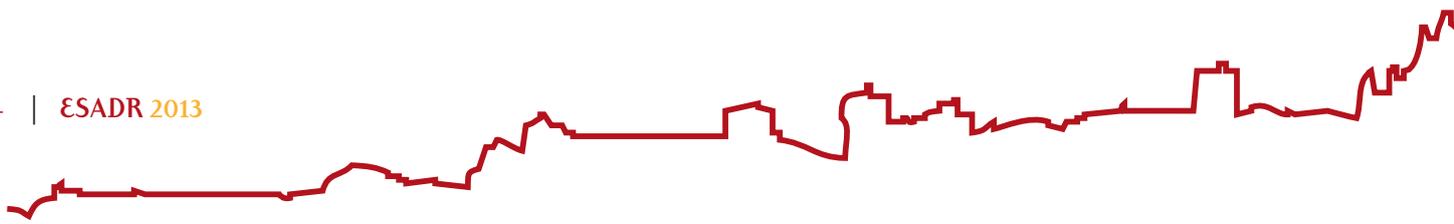
(fonte: resultados do modelo)

5.1.2.3. O indicador de danos esperados dos incêndios florestais

Como foi dito, o modelo desenvolvido calcula um indicador de danos económicos dos incêndios florestais reais a partir da ponderação do indicador de perigosidade e do dano potencial, e que reflete, por isso, perdas potenciais reais no território em estudo, resultantes dos incêndios florestais.

Em termos médios constata-se que haverá um dano económico total médio anual de 18.560 euros, uma vez que apesar dos incêndios florestais terem tido consequências na última década, eles não foram um elemento frequente nos últimos 30 anos.

Os resultados obtidos por unidade biofísica estão presentes nos mapas de dano real causado pelos incêndios que a seguir se apresentam (fig. 10). Estes revelam-nos que, como havia sido dito, são nas áreas em que existem maiores áreas urbanas onde nos deparamos com um maior dano económico por hectare, devendo o gestor prestar especial cuidado na sua gestão e proteção, uma vez que as perdas por hectare ultrapassam os 50 euros.



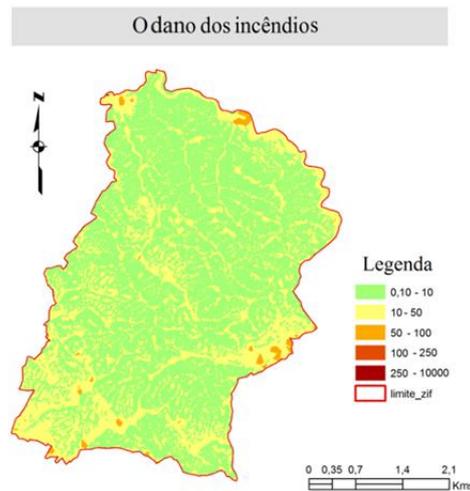


Fig. 10 -O dano dos incêndios médio por hectare nas unidades biofísicas (euros)

(fonte: resultados do modelo)

5.1.3. O indicador de biodiversidade

O modelo produz vários indicadores de biodiversidade, por atividade e por unidade biofísica, tendo ainda sintetizado um indicador global para a área de gestão.

Foi obtido um indicador de biodiversidade global de 1,679, o que significa que há uma manutenção do nível de biodiversidade, uma vez que as atividades desenvolvidas não têm na maioria impactes nefastos neste. A figura seguinte demonstra que são as atividades relacionadas com a produção de culturas temporárias e criação de gado que têm valores menos satisfatórios deste indicador, sendo que nas primeiras referenciadas há um declínio da biodiversidade para quase metade na área em que são implantadas.

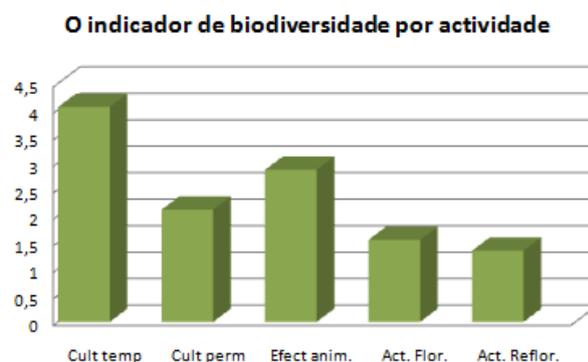


Fig. 11- O indicador de biodiversidade médio por atividade

(fonte: resultados do modelo)



A distribuição do indicador de biodiversidade é representada na fig. 12. A sua análise revela que de uma forma geral as unidades biofísicas com menor declive tendem a ter um menor nível de biodiversidade, que é explicado pela facilidade de desenvolvimento de atividades agrícolas, pecuárias e outras que, como foi referido, têm um maior impacte na biodiversidade.

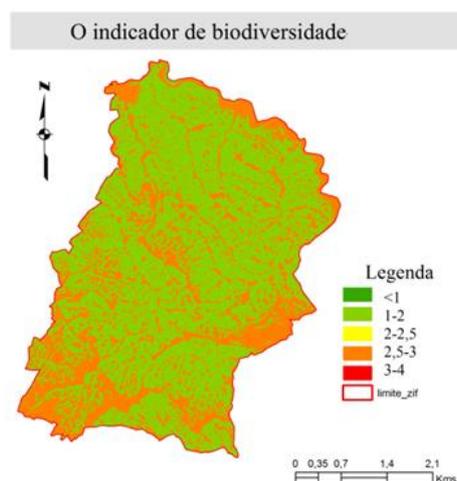


Fig. 12–O indicador de biodiversidade médio por unidade biofísica

(fonte: resultados do modelo)

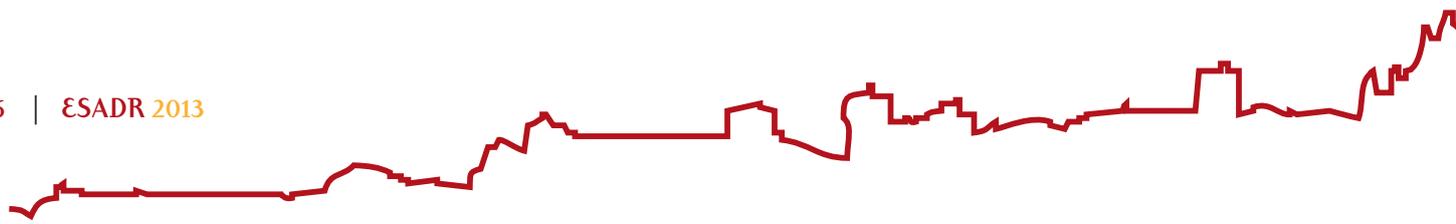
5.2. Abordagem multicritério

A abordagem multicritério desenvolvida focalizou-se na metodologia da programação de compromisso, tendo numa primeira etapa sido criada a matriz de *pay-off* que a seguir se apresenta (quadro 3). Foi possível identificar o *trade-off* entre os diferentes indicadores: a passagem de um cenário de maximização do resultado económico para um de melhoria da biodiversidade acarreta uma pioria de 2% no resultado económico e um ganho de 22% na biodiversidade.

Quadro 3- A matriz de *pay-off*

Critérios	Cenários	
	Resultado económico	Biodiversidade
Resultado económico	469.379	460.214
Biodiversidade	1,679	1,316

(fonte: resultados do modelo)



O conjunto de compromisso é apresentado no quadro 4. Em ambas as métricas são obtidas soluções muito próximas, uma vez que o conjunto de compromisso é limitado por se tratar de um ano médio. Assim, se fosse considerada uma série de anos poderiam ser tomadas mais decisões de gestão e operadas transformações mais profundas, as quais poderiam ter impactes mais significativos na biodiversidade e rendimento.

Quadro 4- Os resultados do conjunto de compromisso

Métrica	Critérios	
	Res. Ec.	Bio.
L1	460062,6	1,5
L ∞	461586,7	1,531

(fonte: resultados do modelo)

6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou um modelo integrado de gestão de sistemas agroflorestais, no qual se consideram todas as atividades existentes no território, propondo ainda uma forma de modelar e gerir o dano dos incêndios florestais nas atividades desenvolvidas pelas explorações e seus respetivos equipamentos.

Assim, poderão ser delineadas estratégias de prevenção que poderão passar pela limpeza seletiva das áreas de maior suscetibilidade aos incêndios. A abordagem de quantificação dos danos dos incêndios florestais ao seguir a metodologia padrão definida pela DGRF (2007) no guia de elaboração dos PMFDCI permite ainda comparações com os resultados presentes nesses documentos e poderá também contribuir para a melhoria de alguns aspetos decorrentes da gestão municipal.

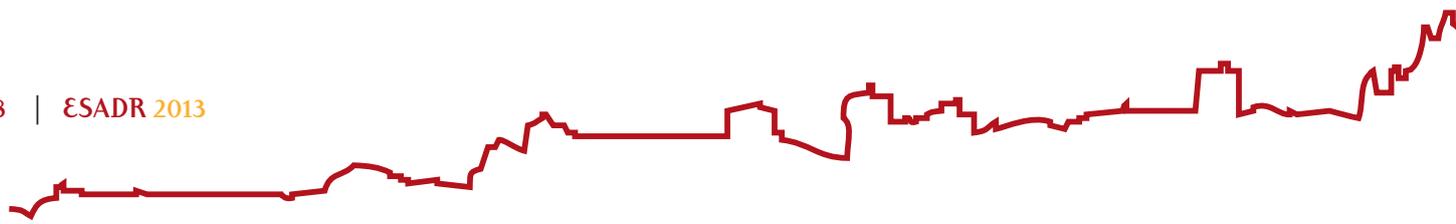
O modelo proposto permitiu ainda seguindo uma metodologia multicritério definir cenários nos quais se chegam a um compromisso entre os dois principais critérios de decisão: a biodiversidade e o resultado económico.

Finalmente, convém ainda referir que o modelo apresenta um elevado carácter operacional na medida em que é criada uma estrutura de implementação que permite a ligação dos dados a um sistema de informação geográfica, o que permite a criação e análise de informação espacial por parte do gestor.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergonse, R., Bidarra, J. (2010). Probabilidade bayesiana e regressão logística na avaliação da susceptibilidade de ocorrência de incêndios de grande magnitude. *Finisterra*, XLV 89 (2010), 79-104.
- Borges, J., Falcão, A. (1999). Sagflor, um simulador de alternativas de gestão em ecossistemas florestais. *Revista florestal*, Vol. XII (1/2), 63-68.
- Borges, P., Fragoso, R., Garcia-Gonzalo, J., Borges, J., Lucas, M. (2010). Assessing impacts of Common Agricultural Policy changes on regional land use patterns with a decision support system. An application in Southern Portugal. *Forest Policy and Economics*, 12, 111-120.
- Carbone, F., De Montis, A., De Toro, P., Stagl, S. (2000). MCDM methods comparison: environmental policy evaluation applied to a case study in Italy. *Third International Conference of the European Society for Ecological Economics*, Viena, Austria, Maio, pp. 3-6.
- Comissão Europeia-joint research center (2001). *Forest fires in southern Europe: Bulletin of the 2000 fire campaign*, Comissão Europeia.
- Direcção-Geral dos Recursos Florestais-DGRF (2007). *Guia técnico para elaboração do plano municipal de defesa da floresta contra incêndios*, Direcção-Geral dos Recursos Florestais.
- EFI (2009). *A Mediterranean Forest Research Agenda – MFRA 2010–2020*, European Forest Institute. Disponível em <http://www.efi.int/files/attachments/press_releases/mfra_2010-2020> (acesso em: 4 de Agosto de 2011).
- Ferreira, L. (2011). *Desenvolvimento de modelos de optimização da gestão florestal em situações de risco de incêndio*, tese de Doutoramento em Estatística e Investigação Operacional (Optimização), Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Flichman, G. Louhichi, K., Boisson, J. (2011). “Chapter 1- Modelling the Relationship Between Agriculture and the Environment Using Bio-Economic Models: Some Conceptual Issues”, in Flichman, G., (eds.). *Bio-Economic Models applied to Agricultural Systems*. Springer, New York.
- Maheras, G. (2002). *Forests fires in Greece. The analysis of the phenomenon affecting both natural and human environment. The role of sustainable development in controlling fire effects*, M.Sc. Thesis, Lund University, Sweden.



Martinez-Alier, J., Munda, G., O'Neil, J. (1999). "Commensurability and compensability in ecological Economics", In: O'Connor, M., Spash, C. (Eds), *Valuation and the Environment: Theory, Method and Practice*, Edward Elgar, Cheltenham.

Martins, M., Marques, C. (2007). Methodological aspects of a mathematical programming model to evaluate soil tillage technologies in a risky environment. *European Journal of operational research*, 177 (2007), 556-571.

Martins, M., Xavier, A., Fragoso, R. (2013). A bio-economic forest management model for the Mediterranean forests: a multi-criteria approach. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, paper aceite para publicação.

Munda, G. (2000) Conceptualizing and Responding to Complexity, *Policy Research Brief N°2, Workshop on the Concerted Action on Environmental Evaluation in Europe*, University of Barcelona, Espanha.

Riera, P., Mogas, J. (2002). Evaluation of a risk reduction in forest fires in a Mediterranean region. *Forest Policy and Economics*, 6 (2004), 521– 528.

Romero, C. (1993). *Teoria de la Decisión Multicriterio: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones*. Alianza Universidad Textos, Madrid.

Yu, P. (1973). A class of solutions for group decision problems. *Management Science*, 19, 936-946.

Xavier, A., Martins, M. B. (2010a). Socioeconomic indicators for a multidimensional farm system typology. *Congresso Ibérico de Estudos Rurais*, 20-21 de Outubro, Cáceres, Espanha.

Xavier, A., Martins, M. B. (2010b). The agro-forestry farms' socioeconomic characterization for a forest fire prevention and management model. *WSEAS Natural Hazards (NAHA '10) conference*, 3-5 November 2010, Faro.

Xavier, A., Martins, M. B. (2010c). The zonal interpolation of socioeconomic statistics: an application of a dasymetric mapping methodology to the Region of Algarve . *WSEAS Natural Hazards (NAHA '10) conference*, 3-5 November 2010, Faro.

Xavier, A., Martins, M. B., (2011). Socioeconomic indicators for a multidimensional farm system typology in a Forest Management Model. *CEFAGE-UE Working Papers series 2011/19*.

Xavier, A., Martins, M., Fragoso, R. (2012). An eco-sustainable forest management model for the Mediterranean forests - a multiple criteria approach, *CEFAGE-UE Working Papers series 2012/22*.

AN ECO-SUSTAINABLE MANAGEMENT MODEL FOR THE MEDITERRANEAN FORESTS: RESULTS FROM SEVERAL EUROPEAN COUNTRIES

Maria de Belém Martins^a, António Xavier^b

^aFaculdade de Ciências e Tecnologias- Universidade do Algarve e CEFAGE-UE (Center For Advanced Studies in Management and Economics). E-mail:mbmartins@ualg.pt

^bFaculdade de Ciências e Tecnologias- Universidade do Algarve e CEFAGE-UE (Center For Advanced Studies in Management and Economics). E-mail:amxav@sapo.pt

Abstract

The PROTECT (An Integrated European Model to Protect MEDiterranean Forests from Fire) project was recently carried out (2009-2012). The aim of this project was to develop and transfer, through a common approach at transnational level, an integrated model for the prevention of forest fires. Focus was placed on prevention a fundamental issue for environmental, economic, cultural and social sustainability. To do so, in PROTECT's Working Group 2, an economic and eco-compatible sustainable model for forest maintenance, including the valorization of biomass, was developed. This work presents a proposal of a mathematical programming model for the areas within the Mediterranean forests' management, developed in the aim of this project. The model considers the several economic activities that are, or can be, developed, with different impacts on the territory. The model was applied and adapted to several management areas selected by each of the PROTECT's territorial partners, that represent different problems and different management questions. The selected management areas for each partner were: the forest intervention zone (FIZ) Arade-Alte/ S. B. Messines (Algarve/Portugal); the Forest of Ancient Skiritida, located in the Arcadia area (Greece); the Pafos forest (Cyprus); a farm in the Macerata province (Italy) and the natural park Montes de Malaga (Spain).

Keywords: sustainable forest management, mathematical management model, farm types, PROTECT project, Mediterranean basin.



1. INTRODUCTION

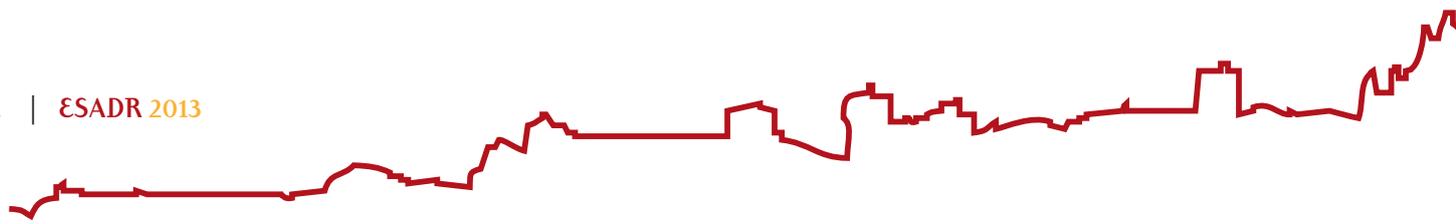
The Mediterranean basin is an area rich in diversity regarding, not only the fauna and flora (Scarascia-Mugnozza *et al.*, 2000), but also the several ways of life, activities and culture result of the many millenniums of human activity within it. However, forest fires remain a recurrent threat during the summer season and their incidence has increased significantly during the last decades (Badia *et al.* 2002), needing a good efficient and strong answer. In fact, Europe has suffered in the last years several forest fires, which caused important natural and human losses (Ayanz *et al.*, 2003) and that are the result from human activities in many cases.

Nevertheless, at a global level, features characteristics of the Mediterranean region have received only passing attention of foresters and environmental specialists (IAFMD, W.D). It is recognized that, apart from the FAO (Food and Agriculture Organization) initiative of drawing up a Mediterranean forests action program, approved at the March 1992 session of Silva Mediterranea in Faro, Portugal, little attention has been given on Mediterranean forests at the international level (Palahi, *et al.*, 2008). Also, there are some common problems which need solutions in the different areas.

This makes hard the decisions that forest resource managers must make affecting both the very long-term future of the forest and day-to-day activities, that may deal with very complex forest systems (Buongiorno & Guiless, 2002). Therefore, the many strengths and weaknesses of the Mediterranean forest need a specific study, for a correct management.

In order to tackle such issues, the PROTECT (An Integrated European Model to Protect MEDiterranean Forests from Fire) was carried out. The aim of this project was to develop and transfer, through a common approach at trans-national level, an integrated model for the prevention of forest fires (PROTECT, 2008). For contributing to this aim, in the PROTECT's Working Group 2, an economic and eco-compatible sustainable model for forest maintenance, was developed, by several specialists.

Therefore, it's the objective of this article to present the results of the economic and eco-compatible sustainable model for forest maintenance developed in this project in the different international partners.



The remainder of this paper is organized as follows: in chapter two the partners and the study areas are presented; in chapter three the methodological approach is explained; in chapter four the empirical and technical implementation of the model is developed; in chapter five the main results are discussed. Finally, chapter six presents the main conclusions and recommendations of this work.

2. THE PROTECT PARTNERS AND THE STUDY AREAS

The PROTECT was an international project in which a management model was tested and developed in different contexts. Therefore, the partners of the referred project were the following ones: Province of Macerata (Italy), Provincial Government of Malaga (Spain), Region of Peloponnese (Greece), National Forest Authority (Portugal), Department of Forests-Cyprus (Cyprus), University of Camerino (Italy), University of Algarve (Portugal), University of Provence (France) and Region of Istria - Department of Sustainable Development (Croatia). Due to funding specific problems, the Region of Istria - Department of Sustainable Development (Croatia) abandoned the project.

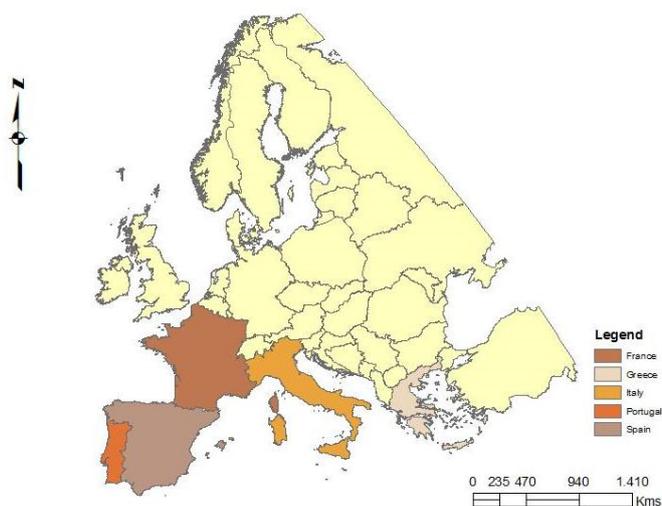


Fig. 1- The countries participating in the PROTECT project

(source: Xavier & Martins, 2013)

Each of the different partners selected a management area for the country they were located. Note that the partner in France is institutional partners and not a operational partner and this was the only partner without a selected management area.



In Portugal it was selected as management area a Forest Intervention Zone (FIZ) in Algarve, Portugal. The FIZ selected was the Arade-Alte/ S.B. Messines located in the Algarve's inland. This area has about 1783 hectares and it is located, administratively, in the interior area of S. B. Messines and Alte parishes. It's an area in demographical decline, for which an endogenous development of the existing activities is needed, namely those that may valorise its forests.

In Spain, the management area was the Natural Park Montes de Malaga situated in the Province of Málaga. This park has a total area of 4.995 hectares and it is divided among three municipalities: 95% belongs to the municipality of Malaga, the 4% and 1% to Casabermeja and to Colmenar respectively.

In Italy, the selected management area by the partner was a farm located in the Fiastra parish in the Province of Macerata, which it's composed by a total area of 560 hectares rented.

In Greece, the management area selected by the Region of Peloponnese was the Forest of Ancient Skiritida located in Arcadia. This management area has about 17.751,2 hectares and it's an area with mountain characteristics.

Finally, in Cyprus the study area was the Pafos Forest. This was a national forest situated in the northeastern area of Cyprus in the mountain region to West of Troodos stretching to near the west coast of the island and for which it is being developed a management plan. It has about 107.746,6 hectares.

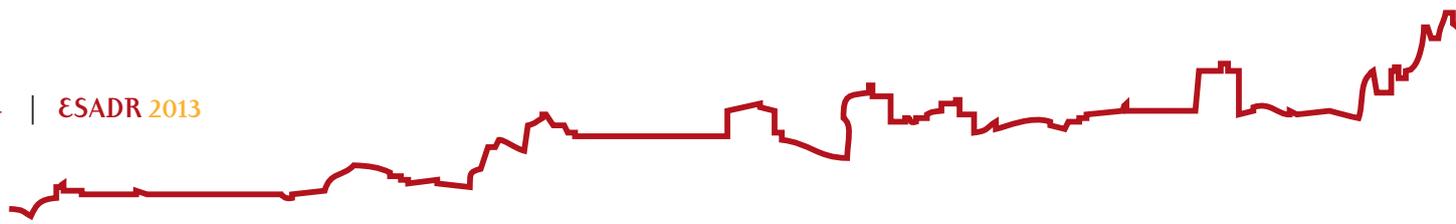
3. THE METHODOLOGICAL FRAMEWORK

3.1. General formulation

The model considers one maximization scenario for the management area: an economical result maximization scenario. For better understanding the model, the objective function is the maximization of the economic result of the management area, as follows using as an example the greek case:

$$Max(PROFI) = \left(\sum_v \left(\left(\sum_{i=s}^S p_{vs} \cdot S1_{vs} \right) + \left(\sum_{i=cr}^{CR} p_{vcr} \cdot S2_{vcr} \right) + \left(\sum_{i=r}^R p_{vr} \cdot S3_{vr} \right) + \left(\sum_{co} p_{vco} \cdot S5_{vco} \right) + \left(\sum_{man} p_{vman} \cdot S6_{vman} \right) \right) + \left(\sum_{i=j}^J p_j \cdot S4_j \right) \right) - TR \quad (1)$$

Where S1 regards to the selling of temporary crops products s, S2 regards the selling of permanent crops' products cr; S3 is the selling of livestock products r; S4 is



the selling of the forestry product activities j ; S5 the is selling of the compounding products co ; S6 the selling of manure type man ; p are the prices of each product; v represents a certain village where the activities are developed. Finally, TR represents the total costs, including inputs and buying activities costs.

3.2. The model structure

The model has a modular structure, eliminating the modules that don't adapt in order to consider all the activities existent in the territory, introducing new problems and new "challenges" for a correct modelling of the management area. In order to better understanding the model, the following figures represents the main structure of it, considering its main components and inter-relations in a systemic view for Portugal and Greece.

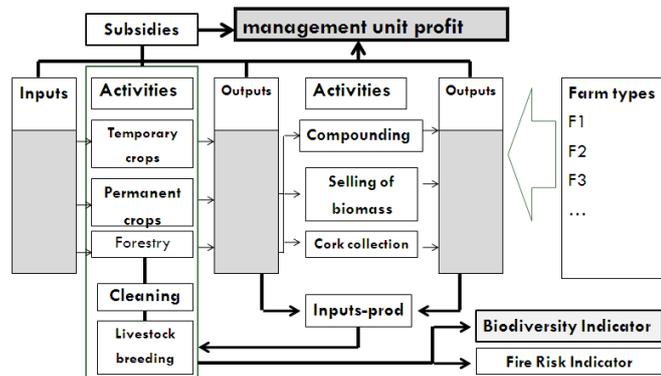


Fig. 2- The general model framework for Portugal

(PROTECT, 2012)

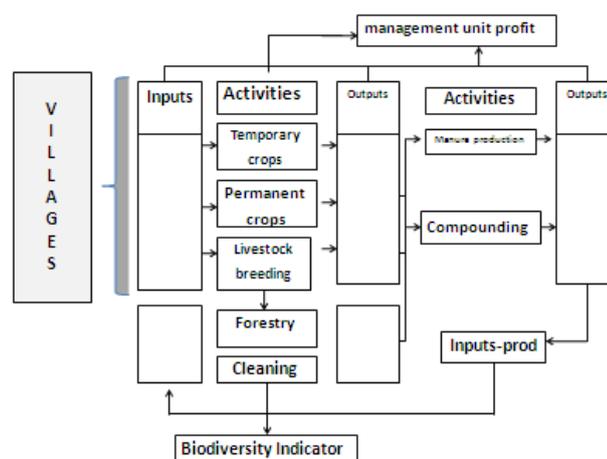


Fig. 3- The simplified model framework for Greece

(PROTECT, 2012)



The structure allows the integration of all the activities existent in a territory and, as before, it's divided among different modules that correspond to the different activities that may be considered, being calculated a considerable number of variables. It considers both primary and secondary activities. As for primary activities, we considered the ones that are developed with raw material which do not result from other activities considered in the model. For secondary activities there were considered the ones developed only with inputs that clearly result from other activities, namely compounding and manure production.

As objective, the model seeks maximizing the total economical result of all activities, producing biodiversity indicators that may be used as important guidelines for the forest manager of such area. This modelling approach is conceived for one year and the model presented here is a static one for all partners.

4. EMPIRICAL AND TECHNICAL IMPLEMENTATION

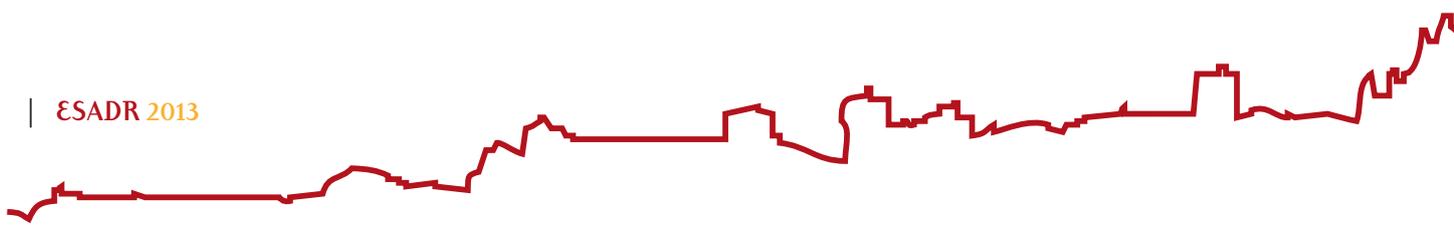
For fulfilling the database needed to the model, data collection in field was made by the partners. The data regarding the different farms was mostly based on the PROTECT survey on the structure and situation of agro-forestry enterprises. However, some insufficiencies lead us to do some in field data collection and, in some cases, the model was implemented several assumptions and by inserting of parameterized data.

For the biodiversity indicator we used a qualitative indicator developed in the framework of the PROTECT project, in which 1 means that the activities lead to an increase in biodiversity and 6 means that there is a complete decline of biodiversity. For the fire risk, one adapted the CRIF methodology.

In order to solve this maximization problem we used a technical process based in two steps.

In a first step all the data gathered was converted in a format for using in General Algebraic Modelling (GAMS). This program solved the maximization problem and it's able to produce a complete management plan.

In a second step the data was compiled in a Geographical Informational System (GIS) for analysis and planning of the management unit in the cases there was availability of information.



5. RESULTS AND DISCUSSION

The presentation of the results focus only in the main ones, in order to better understand the information provided by the model.

5.1. The FIZ Arade-Alte/ S. B. Messines (Portugal)

The results consisted in more than 20 pages of a management plan for the area with: the levels of activity of each one of the temporary crops considered, the cleaning activities to be used and the area cleaned by those and by animals, activities for fire prevention, the quantities to be sold or used in the area produced by each activity. Biodiversity indicators by activity, by biophysical unit and for all the management area, and also the FRI by biophysical conditions and also for all the management area considered were also obtained.

5.1.1. Economic indicators

In a scenario of profit maximization for the FIZ a profit of 1.128.475,9 was obtained. This means that the average profit per hectare will be about 632,909 euros. The total value invested in inputs and other costs of such kind were 438.400 euros.

The activity that had a larger income was the forestry followed by the temporary crops, which is then followed by the permanent crops and biomass valorization activities. The livestock breeding and manure production have residual values. If we consider the income per hectare, the the forest activities present a result of 974 euros and the temporary crops have a value of 5056 euros. The following table presents the exposed.

Table 1- The volume products sold (euros)

Activities	Volume of income	Income by hectare/ livestock unit
Temp crops	262941,4	5056,6
Perm. Crops	131319,9	2515,5
Livestock breeding	36306,5	87,3
Manure production	4095,8	-
Forestry activities	785260,4	974,3
Biomass valorization	147717,2	-

(source: model results)



5.1.2. The temporary crops

The model selected the most efficient temporary crops in terms of profit and with respect to the restrictions mentioned before, and to the biophysical area designed for them (about 50 hectares). The following figure presents the main temporary crops selected. It is shown that the cereals and other related crops are selected because they are in biophysical conditions not suitable for horticultural crops and that the model mainly selected the production of horticultural crops, namely the lettuce and water-melon crops.

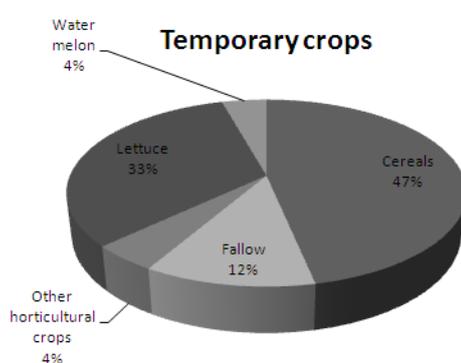
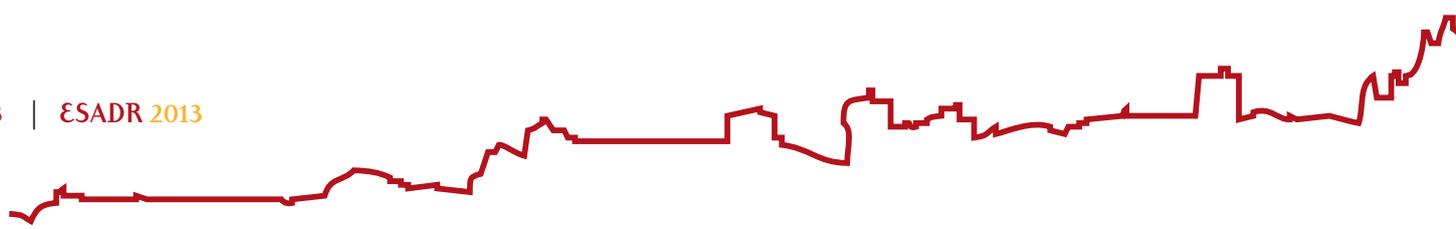


Fig. 4- The temporary crops by area occupied
(source: model results)

5.1.3. Forestry, cleaning activities and biomass valorization

For the forestry productions the model was able to correctly select the destiny of production. It was shown, that the collection of the cork provides a more efficient income, given the situation of labour availability, and other specific to the area. It was also provided the better destiny of the biomass collected. The selling of biomass for energy seems to have the most profitability. The compost sold is inexistent and it is totally used in other activities, and may be of benefit to them. Also, the model chose as the more efficient species to be forested the *Quercus suber*.

In the cleaning activities the model selected the more efficient ones considering both the biophysical conditions and the types of brushes to be cleaned. These are presented next and provide a good insight about the decisions made. Showing that the more used were the CL2 and CL1. CL2 is limited to the slope of 25%. CL6 is only applied to higher slopes since its cost is higher on lower ones than other considered CL1 is also used due to amount of labour available (fig. 5).



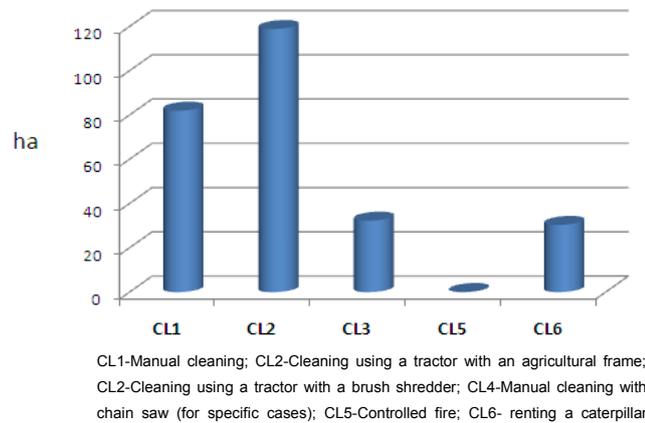


Fig. 5- The selected cleaning activities

(source: model results)

5.1.4. The biodiversity and fire risk indicators

The biodiversity indicators obtained presented values by activity, by management area, and by biophysical unit. The resulting value obtained for the FIZ was 2,163. This means that in general the activities don't affect the degree of biodiversity and it is maintained high with a tendency to a small decline. The activities with a higher impact on biodiversity on the different biophysical units tend to be the cleaning activities, considering an immediate impact of them.

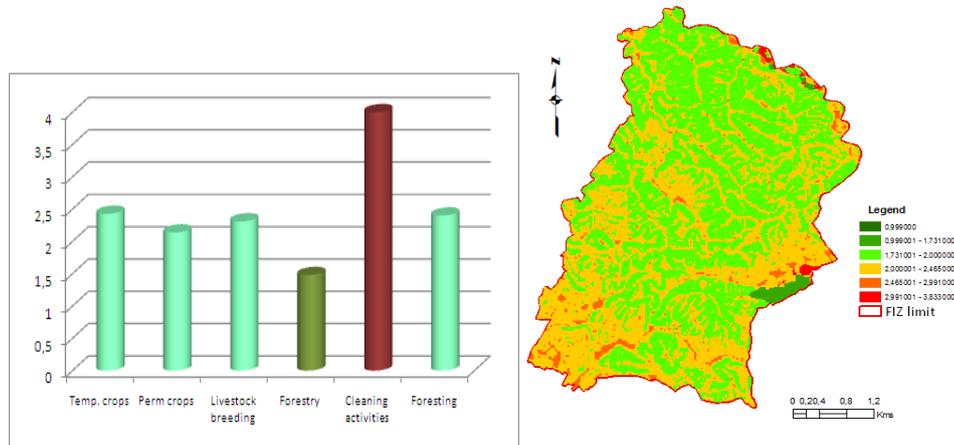


Fig. 6- The biodiversity indicator by activity and by biophysical unit

(source: model results)

The model also calculated a Fire Risk Indicator (FRI). The FRI obtained for the FIZ was 607, which means that it is a value medium/high, and its higher values tend to be present in biophysical the areas with the higher values on slopes and forest and shrubs area, as we can see in the following figure.

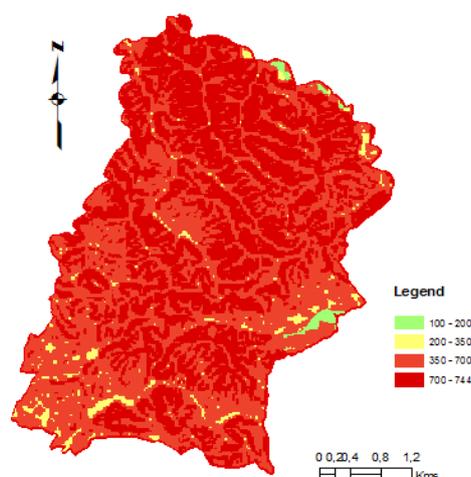


Fig. 7- The FRI by biophysical unit

(source: model results)

5.2. Natural Park Montes de Malaga (Spain)

The model was applied following two variants: 1) The consideration of the valorisation of timber, cork and other products by the forest and agricultural species that exist in the management area; 2) The consideration of an efficient management for all the activities.

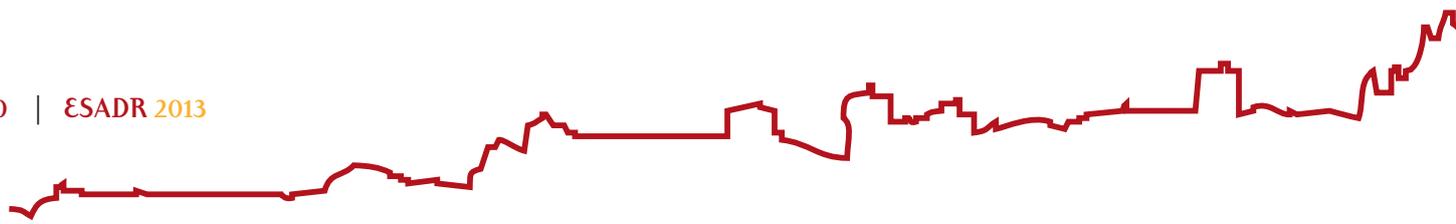
5.2.1. The economical result

In the first scenario a negative result of -517.952,488 euros was obtained, which means a total final cost of -103,694 euros per hectare. In the second scenario there was obtained a negative result of -525.278,815 euros which means that a total final cost of -105,161 per hectare for the public entities is obtained.

In the first case the activity that has a larger income was the selling of biomass for energy (80%), which was followed by far by the cork production (14%). All the other activities have residual values within this context.

5.2.2. The forest and cleaning activities

The model selected the most efficient cleaning methods to use in the different biophysical conditions in both simulation scenarios which are basically the same. These are presented next in the following figure, considering the total values for the management area. Results show that CL4 (cleaning with a caterpillar tractor and a brush shredder) is the most selected cleaning activity. This is then followed by CL3 (cleaning



with a tractor and a brush shredder), which can and should be most restricted due to the fact that this is a natural park.

Also, in both simulations the model selected an area of firebreaks to be cleaned by livestock of about 80,6 hectares, considering that this on the charged cost per hectare and comparing with the alternatives is efficient.

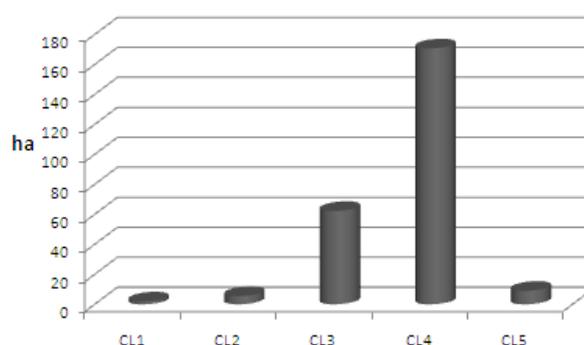


Fig. 8- The selected cleaning activities

(source: model results)

5.2.3. The biodiversity indicator

In each of the scenarios considered and presented here, the same value was obtained: 1,156, which means that there is a tendency for maintenance and increasing the biodiversity. Most activities don't affect the degree of biodiversity and are a good influence for its increase. Moreover, the analysis by activity shows that the activity with more impact is the cleaning activity. The forestry of the park contributes in a general term for the increase of biodiversity.

5.3. Farm-Fiastra parish (Italy)

The model allowed obtaining a complete management plan for the management area, with detailed costs and revenues by each type of activity. The model was also able to produce a biodiversity indicator.

5.3.1. Economic indicators

The model allowed obtaining a total economical result of 82.258,485 euros, meaning a hectare income of 146,890 euros. The main source of income is the livestock breeding activities and the subsidies attributed to temporary crops.



Moreover, one is also able to conclude that the forestry and manure production have a residual importance in this context. Only, the activity called biomass and forest valorization, which includes the valorization of firewood and other type of biomass has a higher result. Also the composting production has a null value in economical terms, in spite of having the possibility of increasing the value in other scenarios.

5.3.2. The temporary crops and livestock breeding activities

The model chose the most efficient temporary crops to be developed in such areas. Therefore, no area occupied with wheat was chosen, but instead all the area but the required for fallow was used for barley production. The only destiny of the production of such activity was their use in the livestock breeding activities. Therefore, the model estimated that a total of 11.000 kg are to be used in livestock breeding activities.

5.3.3. Forestry and cleaning activities

The forestry activities that are considered to be usually developed in this area are static and don't vary due to the characteristics of the model. However, the model is able to select the most efficient cleaning method according to the different biophysical conditions considered (namely the slope). These results are presented next for the management unit considered and showed that the manual cleaning was the most selected of the ones considered, due to further biomass valorization, and the availability of hours. The model also calculated the pastures' area intervention and thus subjected to cleaning by this way: it was estimated that approximately 182,861 hectares may have their intervention.

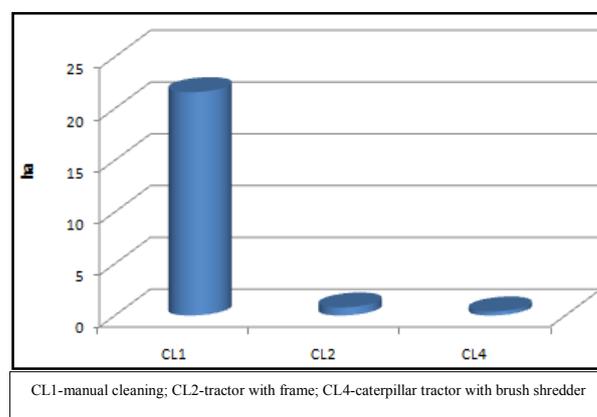
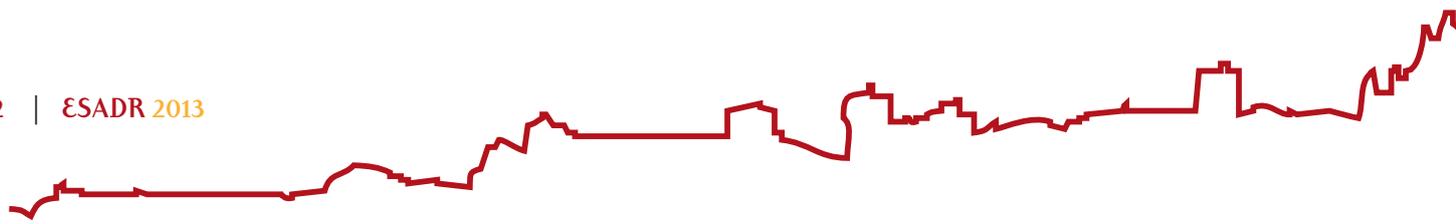


Fig. 9- The area cleaned by the different cleaning methods

(source: model results)



5.3.4. The biodiversity indicator

The model allowed obtaining a total biodiversity indicator of about 2,567, meaning that there is a small tendency to the decline of biodiversity due to the livestock breeding activities to have some impacts on biodiversity, since they are bred in an extensive way and fed by a large pastures' area. The analysis by activity confirms that fact, leading to the conclusion that there were the livestock breeding activities and cleaning activities (with a negative enhance to the second) which have a more important impact on biodiversity.

Finally, the analysis by biophysical unit let to conclude that the areas with more negative effect are the ones with the lower slopes.

5.4. The Forest of Ancient Skiritida (Greece)

The model was able to produce a complete management plan according to the idealized. It is also possible to analyze the benefits between the several villages that exist in such area, referred before: Vlachokerasia (VL), Kerasia (KER), Kollinon (KOL), Agia Varvara (AGIA), Alepochori (ALEP) and Kalteson (KAL).

5.4.1. The economic result maximization scenario

In an economical result maximization scenario, a total economic result of 2.755.252,755 euros was obtained, meaning that there is an average economical result by hectare of about 155,215 euros. This also means that the family labour income by hour will be about 6,1 euros. To this improvement in the economical result contributed mainly the use of more profitable temporary crops. Therefore, in a scenario, in which there is a maintenance of the same areas of temporary crops the total economical result will be 1.437.586,038 euros, meaning an economical result by hectare of 80,985 euros.

The analysis of the distribution of the income shows that the main source of income are the livestock breeding activities and the temporary crops, that are followed closely by the permanent crops' productions. The forest activities have smaller importance in this context.



Table 2-The volume of sells of all the existent activities

Activity	Total income	Income by hectare/ production unit
Temporary crops	2101038	8248,2
Permanent crops	1573710	1746,6
Livestock breeding	1648213	145,1
Honey production	112789,2	80,6
Manure production	352,105	-
Forest activities	185981,6	17,3

(source: model results)

5.4.2. The agricultural and livestock breeding activities

The model selected the most efficient temporary crops (fig. 10). According to this data, besides respecting a fallow area, the most efficient temporary crops to be developed will be potatoes, tomatoes and fresh corn. No other temporary crops were selected as being efficient to exist there.

Accounting the different villages existent within, the situation will be different among them and there will be a specialization of these ones in the most efficient crops for their areas, considering the inputs and outputs relation, but also the local prices (fig. 11).

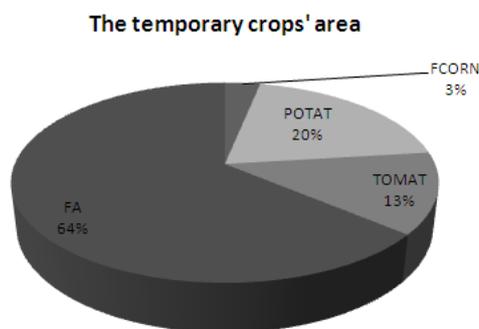
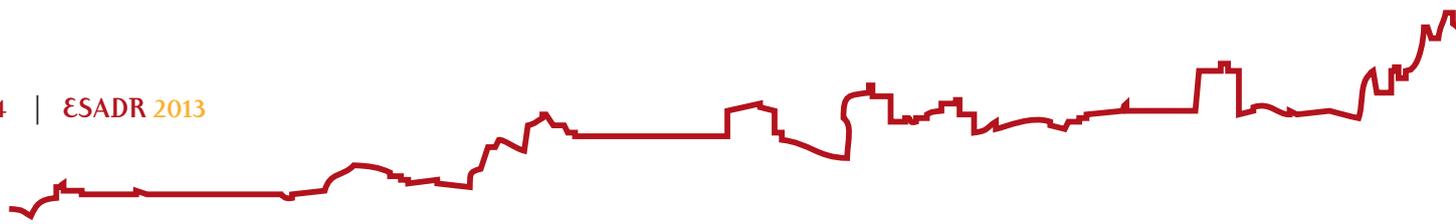


Fig. 10-The distribution of the total temporary crops' area by type of crop

(source: model results)



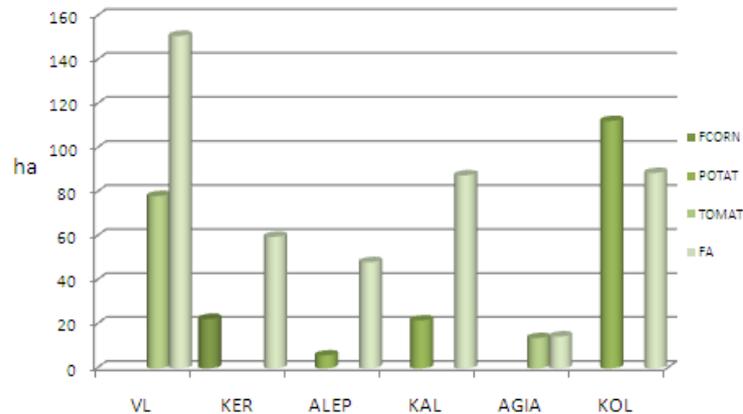


Fig. 11-The types of temporary crops existent in the villages

(source: model results)

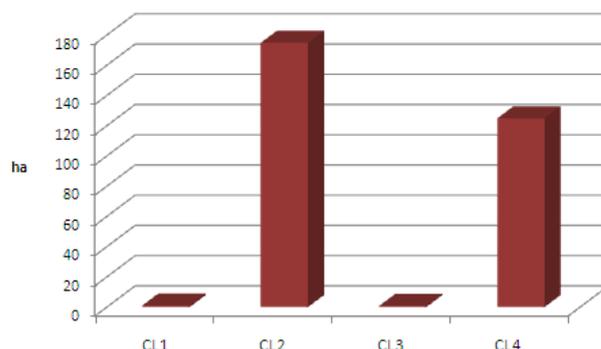
The fallow area is chosen to be used possibly as pastures in a part of the year for feeding the livestock. No other form of valorisation of such area was selected by the model.

The permanent crops and livestock breeding activities are static, and therefore the model will only choose the destiny of production, i.e. if it's sold or used in the farms of the different villages. As for the permanent crops the destiny of the production is mainly the selling activities, however, when considering the livestock breeding activities, we conclude that for a part of the excrements it's chosen their possibility of use in manure production activities. Also the model substitutes a part of the feeding stuff of the livestock by the forestry biomass that is able to be used in their feeding, and it's determined an area that should be used as pastures.

5.4.3. The forestry and cleaning activities

The forestry activities are static and what it will be subject of variation is the destiny of production. Therefore, and since the model didn't have a better destiny of production, all the collected goods were destined for selling.

The model tried also to define the type of cleaning to be used in each situation. By the type of cleaning we recognize the way of cleaning the forest area, related to forestry prevention and production activities. The results for all the management area that serve as an example of this output are present in the next figure.



CL1-manual cleaning, CL2-tractor with frame, CL3-tractor with bush shredder, CL4-caterpillar tractor with bush shredder

Fig. 12- The type of forest cleaning activities selected

(source: model results)

For cleaning the areas it's also considered that the efficiency of the animals in controlling the vegetation may be of at least 417,286 hectares.

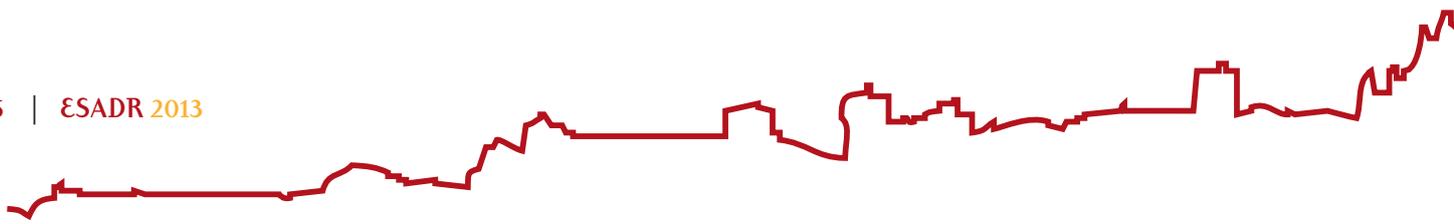
5.4.4. The biodiversity indicator

The total biodiversity indicator obtained was 1,49. This means that the biodiversity of the area is maintained by the activities and there are tendencies of increase. The activities that may have a greater impact on biodiversity are the cleaning activities (note that there was here restructuration of the data sent to), followed by the permanent crops.

5.5. Pafos forest (Cyprus)

The model allowed obtaining a general management plan for the area and provided us information regarding the biodiversity and fire risk. The Biodiversity indicators were made available by activity, by biophysical unit and for all the management area. The FRI was obtained by biophysical conditions and also for the management area considered.

We considered two simulation scenarios in which the model was implemented: 1) the not consideration of this costs regarding these kind of prevention activities since they may not be the responsibility of the natural park managers; 2) the inclusion of the cost regarding prevention activities.



5.5.1. Economic indicators

The economic result is different according to the scenario considered (table 3). For the area, assuming, the not consideration expenses for fire prevention an economical result of 14,839 euros is obtained by hectare and of 1.598.841 euros. In the other scenario, it will be achieved a negative result of -39.901.20 euros, which corresponds to a value of -370,324 euros by hectare.

Table 3- The economical results

Scenarios	Total economical result	Result per hectare	Costs
Scenario 1	1.598.841	14,839	105.913
Scenario 2	-39.901.200	-370,324	41.605.910

(source: model results)

5.5.2. The forest activities

The model calculated the most efficient way of cleaning the minimum area required. Both models selected as more efficient ways of cleaning, according to the restrictions inserted CL1 (manual cleaning) and CL3 (tractor with a agricultural frame), however, they were implemented differently in the several biophysical units.

5.5.3. The biodiversity and fire risk indicators

For the biodiversity and fire risk indicators, results are also obtained, that are only an example of what the model can actually produce. Regarding the biodiversity indicator a total value of 1 was obtained in all models and areas. Regarding the fire risk indicator for the total area the value obtained was 53,895, which means that it's an area with the possibility of high fire risk.

Finally, the spatial distribution by biophysical unit was computed for both study areas and is presented in the following maps (figs. 13 and 14). For the biodiversity indicator there is maintenance of the biodiversity in all the areas. The risk indicator has, however some differences among the study areas.

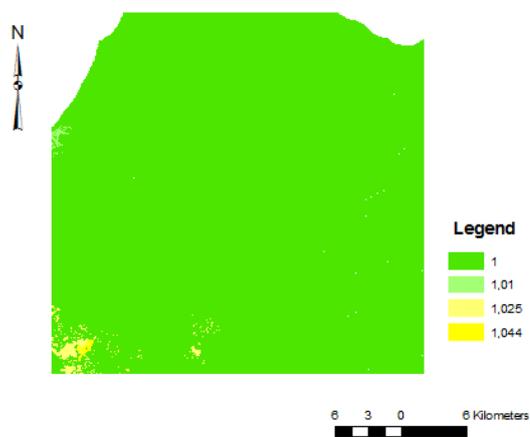


Fig. 13- The distribution of the biodiversity indicator by biophysical units

(source: model results)

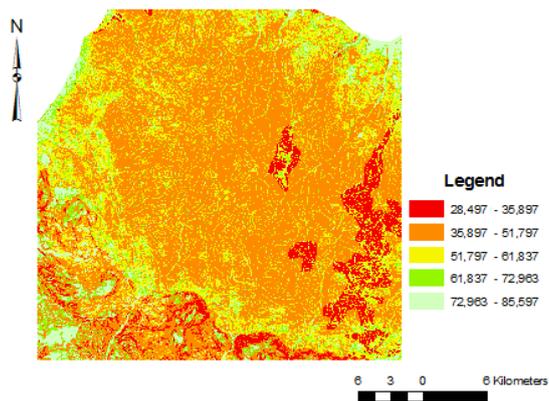
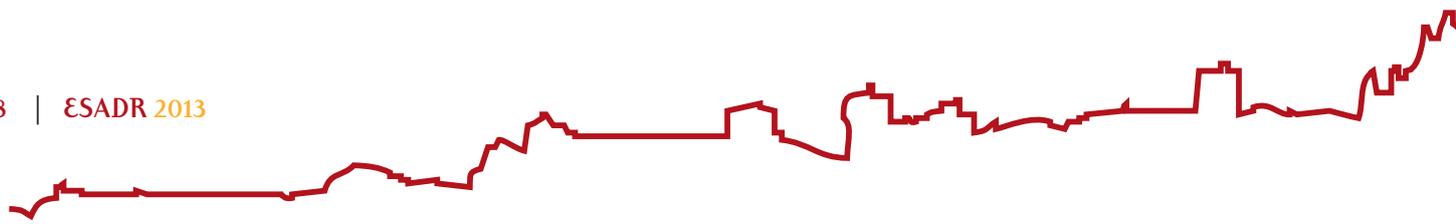


Fig 14- The distribution of the fire risk indicator by biophysical units

(source: model results)



6. CONCLUDING REMARKS

The study allowed developing integrated management models for the Mediterranean Forests in several European countries. The models produced a management plan in which the most efficient activities and the best relation between them were identified; the efficient cleaning methods were analyzed; and the ways of valorising the biomass were optimized. Also it was proved that a holistic approach considering all the activities existent in the territory may have several advantages by the trade-offs that may take place among activities.

We also consider that several data presented by the model may be of a good level of application. Using as basis the results of the model, the partners developed management plans for those areas, following some of the indications provided by the models, and defining lines for the operational application of the models.

However, there is the necessity of improving further the model. One of them is the development of a multi-criteria approach and of a user-friendly system, that could not be developed in the framework of this project.

REFERENCES

- Alexandrian, D.; Lampin, C.; Mavsar, R.; Mogas, J.; Riera, P.; Tolron, J. (2005). *Deliverable D-05-03 Towards methods for studying the costs-to-benefits ratio of wildland fire prevention*, EUFIRELAB: Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a “wall-less” Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region.
- Alexandrian, F. Esnault, Calabri, G. (1999). Analyse des tendances des feux de forêt en Méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. *Unasylva*, 197, 50, 35-41
- Arianoutsou, M. (2006). *Deliverable D-04-12 Wildland Fires Impacts: a State of the Art; final version*, EUFIRELAB: Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a “wall-less” Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region.
- Ayaz, J. et al. (2003). The European Fire Information System. *Proceedings of the 6 AGILE*. April 24-26, Lyon, France.
- Badia, A., Saur, D., Cerdan, R., Lurdes, J. (2002). Causality and management of forest fires in Mediterranean environments: an example from Catalonia, *Environmental Hazards*, 4 (2002), 23–32.



Banhara, J., Rodriguez, L., Seixas, F., Moreira, J., Santos da Silva, L., Nobre, S. Cogswell, A. (2010). Agendamento otimizado da colheita de madeira de eucaliptos sob restrições operacionais, espaciais e climáticas, *Scientia Forestalis*, 38 (85), 85-95.

Boydak M.; Dog, M. and Dogru, M. (1997). The exchange of experience and state of the art in sustainable forest management (sfm) by ecoregion: mediterranean forests. *XI World Forestry Congress*, Antalya, Turkey, 13 to 22 October 1997.

Buongiorno, J., Gillies, K. (2002). *Decision methods for forest resource management*, Academic Press, New York, 439p.

Clutter, J.L. et al. (1983). *Timber Management – a quantitative approach*, John Wiley, New York, 333p.

Davis, L.S., Johnson, K.N., Bettinger, P., Howard, T.E. (2005). *Forest Management to sustain ecological, economic and social values*, Waveland Press, Long Grove. 804 p.

Diaz-Balteiro, L.; Bertomeu, M. e Bertomeu, M. (2009) Optimal harvest scheduling in Eucalyptus plantations A case study in Galicia (Spain). *Forest Policy and Economics*, 11, 548–554.

Diaz-Balteiro, L.; Bertomeu, M. e Bertomeu, M. (2009) Optimal harvest scheduling in Eucalyptus plantations A case study in Galicia (Spain). *Forest Policy and Economics*, 11, 548–554.

EFI (W.D.). *A Mediterranean Forest Research Agenda – MFRA 2010–2020*.

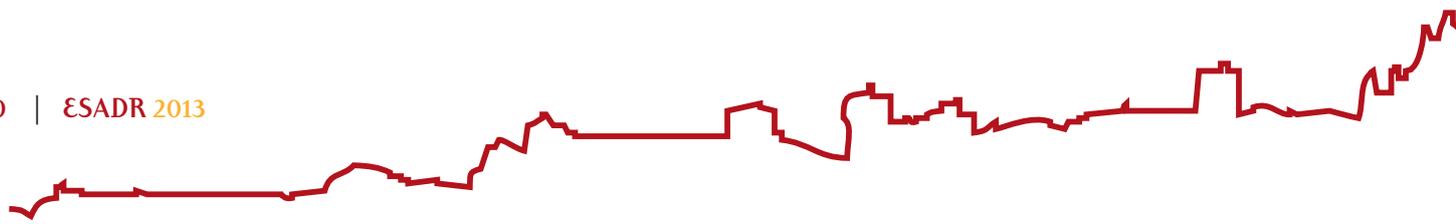
European Commission-joint research center (2001). Forest fires in southern Europe: Bulletin of the 2000 fire campaign, European Commission.

EUROSTAT (2007). *Forestry statistics 2007 edition*, European Communities.

Gunn, E. (2006). *Models for Strategic Analysis of Forest Management and the Forest Products Supply Chain*. Accessed 16 October 2009 at [[http://industrialengineering.dal.ca/Files/Models_for_Strategic Analysis_of_Forest_Management_and_the_F.pdf](http://industrialengineering.dal.ca/Files/Models_for_Strategic_Analysis_of_Forest_Management_and_the_F.pdf)].

International Association For Mediterranean Forests-IAFMD (W.D.). The problem of Mediterranean forests. Accessed in 10 November 2010 [<http://www.aifm.org/index.php>].

Louhichi, K. (2006). D3.3.6: A first version of FSSIM for the arable farming sector to be used within Prototype 1 of SEAMLESS-IF, *SEAMLESS- System for Environmental and Agricultural Modelling; Linking European Science and Society*, 118p.



Maheras, G. (2002). Forests fires in Greece. The analysis of the phenomenon affecting both natural and human environment. The role of sustainable development in controlling fire effects. *M.Sc. Thesis*, Lund University, Sweden.

Martins, M. B., Ventura Lucas, M., Fragoso, R. (2005). The difficult relationship between Agricultural Policy, Income, Labour and Sustainable Development, *New Medit* 4/2005, 9-13.

Montero, G. and Cañellas, I. (W.D.). Sustainable management of Mediterranean forests in Spain. Accessed 10 November 2010 at [<http://www.fao.org/docrep/x1880e/x1880e00.htm#Contents>]

Palahi M., R. Mavsar, R., Gracia, C. Birot, Y. (2008). Mediterranean forests under focus. *International Forestry Review*, 10(4).

PROTECT- An Integrated European Model to Protect MEDiterranean Forests from Fire (2008). *An Integrated European Model to Protect MEDiterranean Forests from Fire-PROTECT- Application form*, Submitted version, Med. Programme.

PROTECT- An Integrated European Model to Protect MEDiterranean Forests from Fire (2012). *Final report WG 2 An eco-sustainable management model for the Mediterranean forests (version 3.0)*. PROTECT- An Integrated European Model to Protect MEDiterranean Forests from Fire.

Rodriguez, L.C.E. (2005). *Técnicas quantitativas para a gestão florestal*. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP, Piracicaba.

Rodriguez, L., Machado, G., Moreira, J. (2007). A model to optimize the value of harvested species in a reduced impact logging concession system constrained by volume in the Brazilian Amazon. *Scientia forestalis*.

Scarascia-Mugnozza, G., Oswald, H., Piussi, P., Radoglou, K. (2000). Forests of the Mediterranean region: gaps in knowledge and research needs. *Forest Ecology and Management*, 132 (2000), 97-109.

Xavier, A., M.B. Martins (2013). The Mediterranean forests: problems and management models. *Journal of Spatial and Organizational Dynamics Discussion Papers*, 13, 57-71.

CLUSTERING OF TERRITORIAL AREAS: A MULTI-CRITERIA DISTRICTING PROBLEM

Rui Fragoso, CEAFIGE-UÉ and ICAAM-UÉ, rfragoso@uevora.pt

Conceição Rego, CEFAGE-UÉ, mcpr@uevora.pt

Vladimir Bushenkov, CIMA-UÉ, bushen@uevora.pt

Abstract

Endogenous resources, economic profile and socio-economic issues are the criteria that define the development level and the identity features of a territorial unit. The territorial units that organize the country, in political and administrative terms – parishes and counties –, have a hierarchical structure, which initially reflected the organization of productive activities as well as the tradition State organization. The success of development policies addressed to territorial agglomerates depends on its homogeneity and of their territorial units. Facing to this the clustering of territorial areas can be stated as a districting multi-criteria problem. Thus, this paper aims to propose a framework for obtaining homogenous territorial clusters based on a Pareto frontier that includes multi-criteria related to the territorial endogenous resources, economic profile and socio-cultural features. This framework is developed in two phases. First, the criteria correlated with the development at the territory unit level are determined through statistical and econometric methods. Then, a multi-criteria approach is developed to allocate each territory unit to an agglomerate of territory according to the Pareto frontier established. The framework is applied to the context of a set of parishes and counties of the Alentejo Central region, southern Portugal. Results are presented and discussed in the scope of a regional strategy of development.

Key-words: Alentejo; Cluster; Districting; Multi-criteria.



CLUSTERING OF TERRITORIAL AREAS: A MULTI-CRITERIA DISTRICTING PROBLEM

1. Introduction

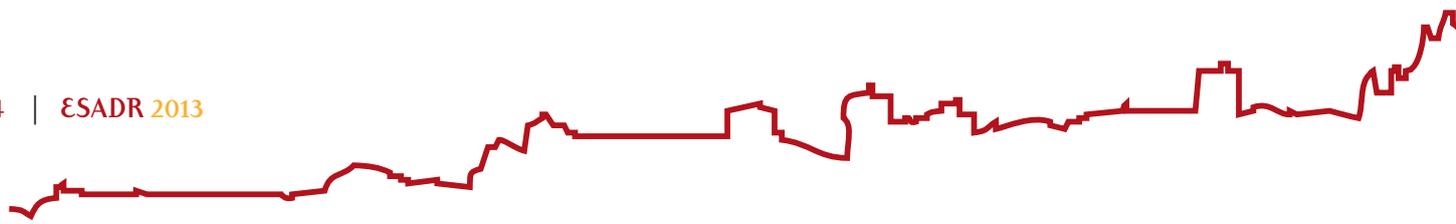
Each unit of territory is defined according with its endogenous resources, economic profile and socio-economic issues which are criteria associated with their development level and identity features. The territorial units that organize the country in political and administrative terms – parishes and counties – have a hierarchical structure which reflects the organization of productive and social activities. The success of development policies addressed to territorial agglomerates depends on its homogeneity and of their territorial units. According to Fischer (1980), a homogeneous region is a set of spatially contiguous areas, which show a high degree of similarity regarding a set of attributes.

In Portugal, the policy makers has discussed, and approved, a new territorial administrative organization, of parishes and counties¹. Some of the main purposes of this reform, are, inter alia, promote territorial cohesion and local development; improve and develop local public services as well as promote economies of scale, efficiency and critical mass in the parishes and municipalities.² In the end of this reform, there will the reduction of the number of parishes.

This is can be stated as a districting multi-criteria problem where elementary units of territory are aggregated into clusters or larger districts and a district map or partition is produced (Tavares-Pereira, 2007). The districting approach has been widely used to treat several kind of problems related with the definition of electoral districts (Bozkaya et al., 2003 and 2009), working zones for a travel salesperson team (Zoltners and Sinha, 1983), areas in metropolitan internet networks for installing hubs (Park et al, 2000), areas of manufactured and consumer goods (Flischmann and Paraschis, 1988), school districting (Ferland and Guénette, 1990) and electric power zones (Bergey et al., 2003a). According to Tavares-Pereira (2004) these kind of districting problems are frequent in

¹ Law nº 11-A/2013, 28th June, designated “Administrative Reorganization of Parishes Territory”.

² Article 2 of the law nº 22/2012, 30h May, designated “Approves the legal regime of administrative reorganization of the municipalities territory”.



real world and involve multiple criteria, which are often incommensurable and conflicting.

The districting problem can be stated as the partition of the territory into homogeneous clusters assessed by multiple criteria. The result is a set of homogeneous districts or areas, which are composed by elementary units of territory. Each district is associated to a set of constraints, such as technical, economic, ecological, social and others. According to constraints considered and criteria used in the assessment process, different solution or maps can be obtained. Thus, “the best solution” will be probably a compromise or a non-dominate solution in which the improvement on a criteria leads to a worse result on at least one of the remaining criteria.

The territory partition problems that led first to using scientific methodologies were the electoral districting problems where the main purpose was the construction of political districts generated by impartial processes (Mehrotra, 1998). Vickrey (1961) presented one the first works made about this topic, where is described the heuristic process used for constructing a zone. Hess et al. (1965), were the first to propose a mathematical programming model which states the districting problem as a location/allocation problem. However, the problem of salespersons is that about more works have been made. Generally the main objective is balancing the workload among different zones (Easingwood, 1973; Hess and Samuels, 1971; Shanker et al., 1975; Zoltners and Sinha, 1983).

In the four last decades many new developments and applications about aggregating areas into homogeneous areas through districting problems have been made and new challenges have emerged (Duque et. al, 2011). One is the need to have simpler and systematic frameworks that allow aggregate areas into homogeneous regions by allocating elementary units of territory to districts and determining the number of districts and of units of territory in the sequence of merging or partition processes.

Facing to that, this paper aims to propose simpler and systemic districting framework, which involves multiple criteria and exact algorithms to generate the non-dominate efficient solutions. A multi-criteria programming model for allocating elementary units of territory to districts is developed and the attributes of the multiple decision criteria are found considering the level of correlation between the different socio-economic variables involved. The model is applied to a set of parishes in the



Alentejo Central region, southern Portugal, with the purpose to find the structure of parishes that lead to a more efficient development process.

The remainder of the paper is organized as follows. The proposed general framework is presented in the next section. The attributes of multiple criteria are established in Section 3. The formulation of a multi-criteria programming model is presented in Section 4. Results are presented and discussed in Section 5. Finally, in Section 6, the main conclusions and suggestions are provided.

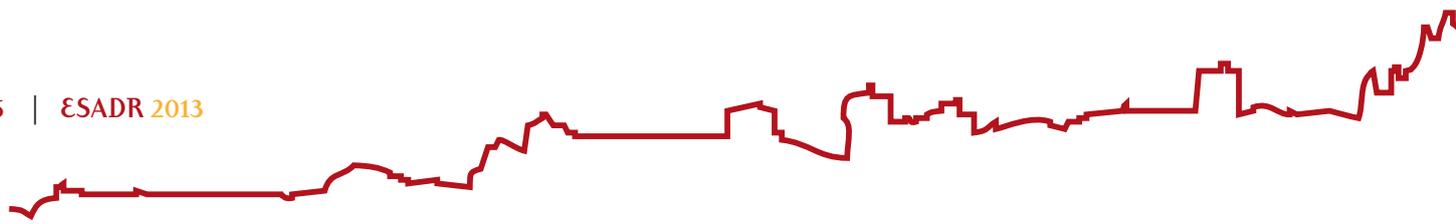
2. General framework

2.1. Political and administrative territorial organization

The country political and administrative organization reflects historical reasons but also the distribution of the population, the urban structure and the economic and social activities across space.

The theories developed in the field of economic geography (eg, Cantillon in 1730 or later Christaller in 1933; these studies, among others, are described in Simões Lopes, 1984), clearly show the association between the hierarchical structure of urban places and labour needs of productive activities. The management structure of the State is not disconnected from the way the population and productive activities occupy the territory.

The administrative Portuguese political system has its origins in the nineteenth century (Pereira, 1995). Currently, the administrative structure maintains features of Napoleonic model of organization of the state, including the strong centralism. The administrative and political Portuguese structure is organized as follows: a central government and 308 local governments (municipalities), reflecting the strong Portuguese local tradition (municipalities). At the local level there are two types of government: the municipalities and parishes. The central government and the local authorities are both directly elected by universal and secret ballot. Central government functions fit to legislate and enforce the policy for the whole country. Local government, with a more executive nature, prosecute, among others, planning and landscape management functions, promotion of economic development and territorial infrastructures management. According to the proposed by Musgrave (1974) to the central government must fit the features of the income distribution and economic



stabilization, while local authorities will fit the activities of providing local goods and services.

Thus, the central government and local government currently exercise public administration with one government, 308 municipalities and 4,400 parishes. Shortly, and in accordance with Law No. 11-A/2013, the number of parishes will decrease to around 3091, thus reducing the state's presence throughout the territory, in terms of their basic administrative units. The amendment, approved by Law No. 22/2012, aims (article 2 of Law No. 22/2012), among others, to promote territorial cohesion and local development, promote the improvement and development of local public services, promote the attainment economies of scale, efficiency and critical mass of local and restructure, by aggregation, of a significant number of parishes across the country, with special focus on urban areas. The administrative reorganization of the state, reflected in the reduction in the number of parishes, should be conducted (article 8 of Law No. 22/2012), among others, that the county will be preferentially considered as a pole of attraction of the parishes adjoining, as well as the parishes that have a higher rate of economic and social development, a greater number of people and a greater concentration of community facilities.

In essence, this amendment intends to reflect the need to reorganize the state's presence in the territory, taking into account new forms of organization of economic activities, population distribution between urban and rural areas as well as the ease of transportation and communication between different places.

2.2. Districting problems

The techniques used in districting problems can be based on the concept of division, in which the territory is considered as a whole and is devised into pieces, or based on the concept of agglomeration, in which the territory is composed by a set of elementary units (Cortona et al., 1999). The districting problems can involve only one criterion, such as voting potential equality or workload equality (Grafinkel and Nemhauser, 1970; Hess et al., 1965; Hojati, 1996), or multiple conflicting criteria (Bergey et al. 2003a; Bourjolly et al., 1981; Bozkaya et al., 2003; Deckro, 1979). The criteria can be used according to a fixed hierarchy reflecting the decision-maker preferences or integrated in a mixed objective function. The type of approach can be



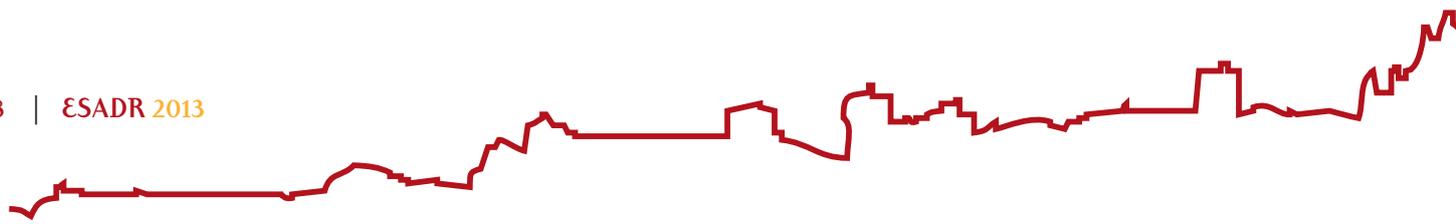
classified in exact and non-exact algorithms (Mehrotra, 1992; Bergey, 2003b; Muyldermans et al., 2002).

In this case, a technique based on the agglomeration of elementary territory units was chosen. The agglomeration of territory units into homogeneous districts was treated by a host of authors that have focused on spatial continuity of territory units, ways to measure territorial homogeneity and strategies to explore the solution space efficiently and to check its feasibility (Byfuglien and Nordgård, 1973; Lefkovitch, 1980; Ferligoj and Batagelj, 1982; Legendre, 1987; Murtagh, 1992; Maravalle and Simeone, 1995; Gordon, 1996; Wise et al., 1997; Hansen et al., 2003; and Duque et al., 2012). One of the main challenges of these works was the definition of the number of regions that should be created.

In order to address those issues in a simple and systematic way, this paper considers an analytical framework based on the max- p -regions problem of Duque et al. (2011). The max- p -regions problem is a formulation that involves exact algorithms to generate non-dominate solutions, in which n territory units are aggregated into a maximum number of districts ensuring that each district satisfies an imposed minimum threshold value (th). This threshold value is a predefined spatially attribute, such as district population, district surface or other district feature.

In this approach the number of districts is modelled as an endogenous variable and in opposite to other existing approaches, the spatial contiguity constraint is satisfied without imposing constraints on the shape of districts, such as the maximum compactness. Thus the max- p -regions model is a suitable tool to be used in applied analysis without subjectivity in the definition of both scale (number of districts) and aggregation of elementary territory units (shape of districts). According to Duque et al. (2012) the max- p -regions formulation is presented below.

Let be $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ a set of elementary territory units which can be described by the attributes $y \in Y = \{1, 2, \dots, m\}$ with $m \geq 1$ and l_i is a spatially extensive attribute of the territory unit A . In this context it is also necessary to consider the dissimilarities between territory units $d_{ij} \equiv d(A_i, A_j)$ and the continuity graph $W = (V, E)$ associated to A , such that the vertices $v_i \in V$ correspond to territory units $A_i \in A$ and edges $\{v_i, v_j\} \in E$ if and only if territory units A_i and A_j share the same border. The partition of territory units A into p districts R can be denoted by $P_p = \{R_1, R_2, \dots, R_p\}$ such that:



$$R > 0 \wedge R_k \cap R_{k'} = 0 \text{ for } k, k' = 1, 2, \dots, p \wedge k \neq k'$$

$$\bigcup_{k=1}^p R_k = A \wedge \sum_{A_i \in R_k} l_i = \text{threshold}$$

Considering as evaluation criterion for a feasible partition $P_p \in \Pi$ the heterogeneity of district k with $R_k \in P_p$ and the total heterogeneity of partition $P_p \in \Pi$ are respectively:

$$h(R_k) = \sum_i \sum_j d_{ij} \quad \text{and} \quad H(P_p) = \sum_{k=1}^p h(R_k)$$

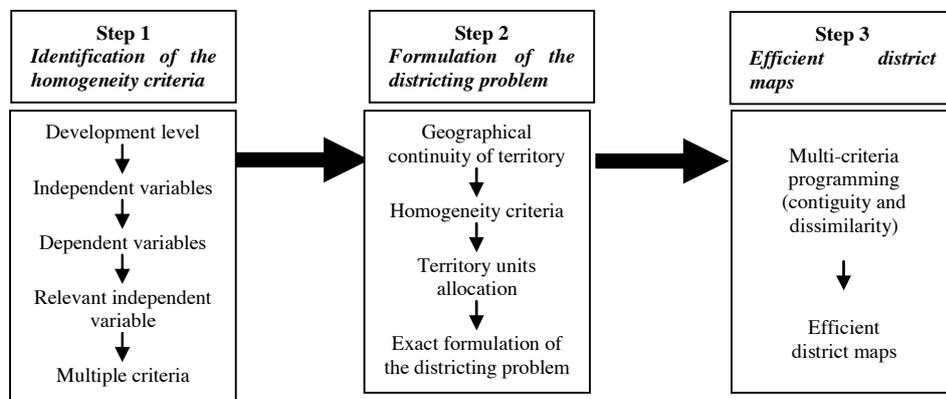
Thus, the max- p -region can be formulated as:

Determine $P_p^* \in \Pi$ such that $|P_p^*| = \max(|P_p| = P_p \in \Pi)$, and

$\nexists P_p \in \Pi: |P_p| = |P_p^*| \wedge H(P_p) < H(P_p^*)$

Compared with the max- p -regions approach of Duque et al. (2012), the approach proposed in this paper considers multiple criteria related with socio-economic profile of the elementary territory units for assessing its dissimilarity. Thus, the proposed general framework is performed in three steps as it is shown in Figure 1.

Figure 1. General framework steps



Step 1 respects the identification of homogeneity criteria for assessing dissimilarity between territory units. This is based on casual relations that can be established between independent and dependent variables that are the most important in the definition of the development level and socio-economic profile of territory units. In the step 2 an exact formulation of the districting problem is performed based on the max- p -regions approach. The model developed maximizes number of districts composed by contiguous territory units and simultaneously minimizes its dissimilarity. Finally in the step 3, the



general framework comprises the simulation of different imposed thresholds of predefined spatially attributes and hence the construction of efficient district maps.

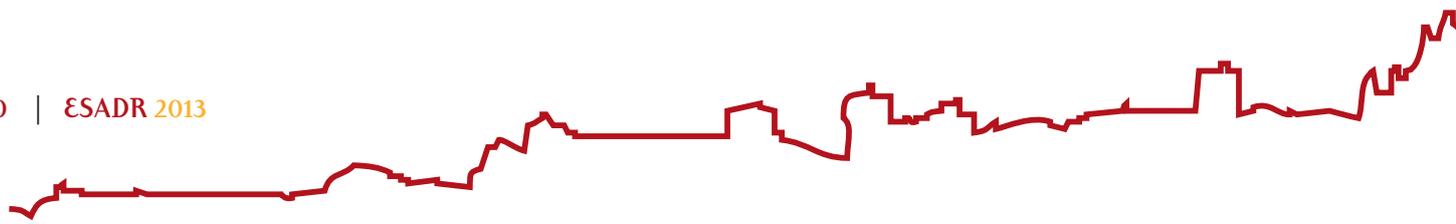
3. The attributes of multiple criteria

Edmonton's municipal electoral districts in Canada are defined based on a set of socio-economic criteria which includes population equality among districts, future growth, community league boundaries, compactness, communities of interest, least number of changes and contiguity (Bozkaya et al., 2011). In their original work, Bozkaya et al. (2003) modelled the districting criteria into a weighted objective function, which formulation included the minimization of district population deviation from average, compactness, socio-economic homogeneity, similarity to the existing plan and maintenance of the communities of interest.

In order to test the research hypothesis that the spatial clustering of urban localities helps to explain their population growth, Portnov and Schwartz (2009) used data on Europe's settlements. Multiple regression analysis, using both least square and spatial lag models, was applied to assess the effect of several factors on the annual population growth of urban localities. The annual population growth was treated as the absolute rate of population growth per 1000 residents and in a standardized way, as the difference between the local population growth rate and that of the whole country. As explanatory variables of annual population growth, it was considered the following factors: local population size (ln); distance to the sea shore (Km); distance to the major city (Km) and the interaction term between a place's latitude and its elevation above the sea level.

In our case to establish the multiple criteria for assessing the dissimilarity between territory units, it was considered the effect of several factors on the local development, having simultaneously into account the available data at parish level. For this geographic disaggregation level the only available data are from the Census of Population of 2011 from the National Office of Statistics (INE, 2011).

Thus as a proxy of the development index of elementary territory units (parishes) was considered the population growth rate between from 2001 to 2011, i.e., the population grow rate between the last two census and to chose the multiple criteria



of dissimilarity was determined casual relationships with several factors through multiple linear regression analysis, using the least square model.

Casual relationships between dependent and independent variables with high statistic significance levels allow identifying the variables that better explain the development index and hence those that could be also chosen as attributes of homogeneity criteria that will be used latter in the max- p -regions model to assess the dissimilarity between territory units.

The analysis started with the multiple linear regression analysis between population growth rate (2001-2011) and the set of explanatory variables presented in Table 1. Explanatory variables can be grouped into the following four types: territorial variables; population structure; population qualification; and economic indicators, which measure the intensity of the economic activity.

Table 1: Variables used in the multiple linear regression analysis

Type of variable	Variables
Territorial variables	Population density (%) Distance to major centre (Km) Percentage of total surface (%)
Population structure	Percentage of total population (%) Population average age (years old) Total dependence index (%) Age dependence index (%) Potential sustainability index (%)
Population qualification	Percentage of population with high school (%) Percentage of population with higher education (%) Illiteracy rate (%) School abandon rate (%)
Economic indicators	Active population rate (%) Employed population rate (%) Employed population rate in primary activities (%) Employed population rate in secondary activities (%) Employed population rate in tertiary social activities (%) Employed population rate in tertiary economic activities (%) Unemployment rate (%)

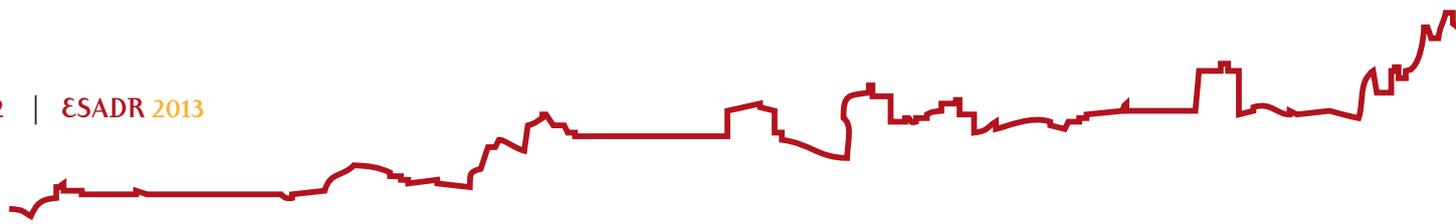
Source: Personal elaboration



As noted earlier, this study is intended to identify homogeneous territorial units in terms of development. In this case we will not make distinction between development and economic growth. Our dependent/interest variable (rate of population growth between 2001 and 2011) is used as a proxy for economic growth of the territory under study. It should be noted that for these territorial levels no available statistical information about the variable that typically measures the evolution of income (per capita GDP). The dimensions selected to find the differences in terms of the development of the territory go back to what is suggested in the literature on economic growth and development. According, for example, with the concept of human development proposed by UNDP (the United Nations program for development), the indicators used by this organization are divided into 3 categories / dimensions (Diniz, 2010: 50): a long life health, knowledge and a decent standard of living. These dimensions are here discussed, respectively, through the variables relating to Population Structure, Population Qualification and Economic indicators. Furthermore, we integrate the study variables characterizing the territory (territorial variables) that may contribute to differentiate the levels of development of the various territorial units under review.

After one has to be checked the hypothesis of linear regression, namely, linearity, normality and co-linearity, an analysis to estimated coefficients and respective values of standard deviation was performed. In order to reduce the number of explanatory variables and hence the multiple criteria to be used to assess the dissimilarity between territory units, the correlation between explanatory variables was calculated and the *t* student statistic and hence the statistical significance level of coefficients were evaluated. Thus, the variables with lowest significance level were deleted from the model and a new regression was established between the population growth rate and the new set of explanatory variables. The explicative power of both regressions was assessed using R, R square and adjusted R square. This procedure is an interesting advantage of this framework, once it allows choosing multiple criteria based on the variables that are the most related with socio-economic profile of each territory unit.

The study we develop derives from the data collected for the parishes of a set of counties of Alentejo Central, around the municipality of Évora.



4. The multi-criteria max- p -regions model

The general multi-criteria program can be written as follows:

$$\begin{aligned} & \max\{f_1(x) = z_1\} \\ & \max\{f_2(x) = z_2\} \\ & \quad \vdots \\ & \max\{f_m(x) = z_m\} \\ & \text{s. t. } \quad x \in X \end{aligned}$$

or, "max" $Z = \{G(x) = z \in \mathbb{R}^m \mid x \in X\}$

where, x is the vector with n decision variables; X is feasible region of the decision space; m is the number of criteria; f is a real function defined \mathbb{R}^M ; z is a criteria function value; "max" is the sense of the optimization meaning in this case the purpose is to maximize all criteria simultaneously; G is a vectorial function composed by m criteria; and Z is the feasible region in the criterion space.

A vector $\bar{z} \in Z$ is non-dominated, if and only if, it does not exist another vector $z \in Z$, such that $z \geq \bar{z}$ and $z \neq \bar{z}$. The set $Z^{nd} \subseteq Z$ of all non-dominated criteria vectors is called the Pareto frontier. Then a solution $\bar{x} \in X$ is efficient or Pareto optimal if the corresponding set of criteria $Z = G(\bar{x})$ is non-dominated.

The exact formulation of the max- p -regions model can be written based on the general formulation of the multi-criteria program as follows:

(1) $\text{Min}\{-f_1(x) + f_2(t)\}$, with

$$\begin{aligned} f_1(x) &= \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^n x_i^{k,0} \cdot 10^h \text{ and } h = 1 + \log(\sum_i \sum_j d_{i,j}^y) \\ f_2(t) &= \sum_i \sum_j \sum_y d_{i,j}^y \cdot t_{i,j} \end{aligned}$$

Subject to,

- (2) $\sum_{i=1}^n x_i^{k,0} \leq 1 \quad \forall k = 1, \dots, n$
- (3) $\sum_{k=1}^n \sum_{c=0}^q x_i^{k,c} \leq 1 \quad \forall i = 1, \dots, n$
- (4) $x_i^{k,c} \leq \sum_j x_j^{k,(c-1)} \quad \forall k = 1, \dots, n; \forall i = 1, \dots, n; \forall c = 1, \dots, q$
- (5) $\sum_{i=1}^n \sum_{c=0}^q x_i^{k,c} \cdot l_i \geq th \cdot \sum_{i=1}^n x_j^{k,0} \quad \forall k = 1, \dots, n$
- (6) $t_{i,j} \geq \sum_{c=0}^q x_i^{k,c} + \sum_{c=0}^q x_i^{k,(c-1)} \quad \forall i, j = 1, \dots, n; \forall k = 1, \dots, n$

where, i and I are the index and of elementary territory units, $I = \{1, \dots, n\}$;

k is the index of potential districts, $k = \{1, \dots, n\}$;



c is the index of contiguity order, $c=\{1, \dots, q\}$, with $q=(n-1)$;

y is the index of the attributes that describes i territory units;

d^y_{ij} is the parameter of dissimilarity relationships between territory units i and j ,

with $i, j \in I$ under attribute y ;

l_i is the parameter of spatially extensive attribute value of territory unit i ;

th is the parameter of the minimum value of the attribute l at the districting scale;

In this formulation the decision variables are following binary endogenous variables such that:

$$x_i^{k,c} = \begin{cases} 1, & \text{if territory unit } i \text{ is allocated to district } k \text{ in order } c \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

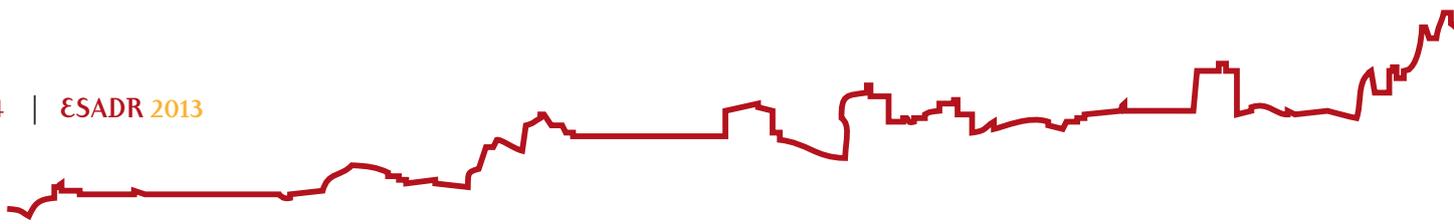
$$t_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{if territory units } i, j \text{ belong to the same district } k \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

In this formulation the optimal p number of districts k is unknown and when a district is created, it starts by its “root” elementary territory unit, which is assigned with order zero in district k ($x_i^{k,0}$). This model ensures that territory units i are assigned to district k according to the territory units adjacent to the “root” territory unit $k0$.

This is a mixed integer programming (MIP) model formulated as a multi-criteria program, which the objective function (1) maximize the p number of potential districts k comprise by adjacent territory units i , while minimize the dissimilarity between territory units i and j . The two criteria considered in the optimization are not weighted, as usually. Instead, they are merged in a single value and the first term is multiplied by the scaling factor h , in order to achieve a hierarchy in which the number p of districts k comes first that the goal of minimize dissimilarity between territory units.

The dissimilarity goal depends on the binary variable value $t_{i,j}$ and the parameter d^y_{ij} of the dissimilarity relationships between territory units under attributes y . The parameter $d^y_{i,j}$ is the difference between the normalized values of attributes y in territory units i and j . As the dissimilarity goal is a single criteria the values of parameter $d^y_{i,j}$ have to be aggregated by addition of all y attributes into a single value for each pair of i and j territory units.

The objective function will improve until a big enough value of p is attained such that, this solution will be preferred to any other with a small value of p . For the



same value of p , solutions with lower dissimilarity will be preferred over other with higher dissimilarity. Although the value of objective function and decision variables is subject to the set constraints (2) to (6).

Constraint (2) ensures that each district k should not have more than one “root” territory unit, which is assigned with a order of zero ($c=0$). Constraint (3) imposes that to each elementary territory unit i should correspond at least one district k respecting the contiguity order c . According with constraint (4) any territory unit i is allocated to a district k at order c , if an adjacent territory unit j of i is also allocated to the same district k at order $c-1$.

In constraint (5) the value of spatially extensive attribute is calculate for each district k and has to be greater or equal to a minimum threshold, which is an exogenous parameter. This constraint plays an important role, once the number of districts created by the model is very sensitive to the value of the predefined threshold (th).

Finally, constraint (6), which allows to determine the pairwise of adjacent territory units i and j that should be considered for calculating the total dissimilarity at the objective function in the term of $f_2(t)$.

5. Results

The identification of variables that explain the population growth rate (2001-2011) started with the multiple linear regression analysis with a set of explanatory variables (cf. table 1). The results of model 1 (table 2) show us that the variables *Population average age*, *Percentage of population with high school* and *Active population rate* are the most significant to explain the dependent variable ($p < 0,05$). These results are in according with the expected, despite the p-value is not highly robust (best critical value is 0.005). The literature relating to the economic growth shows that aged populations have lower levels of growth since individuals of childbearing potential are relatively fewer. The proportion of active population is positively related to population growth. This is a fundamental relationship in the field of economic growth. Usually, higher qualification levels of the population correspond to larger population growth as well as larger economic growth. Typically, this relationship is reflected by the ratio of the population with higher education. In this case, we find that *Percentage of population with high school* is negatively associated with population growth, ie,



intermediate qualification levels does not reveal fundamental for population growth. This estimation has a reasonable explanatory capacity ($R^2 = 0,761$).

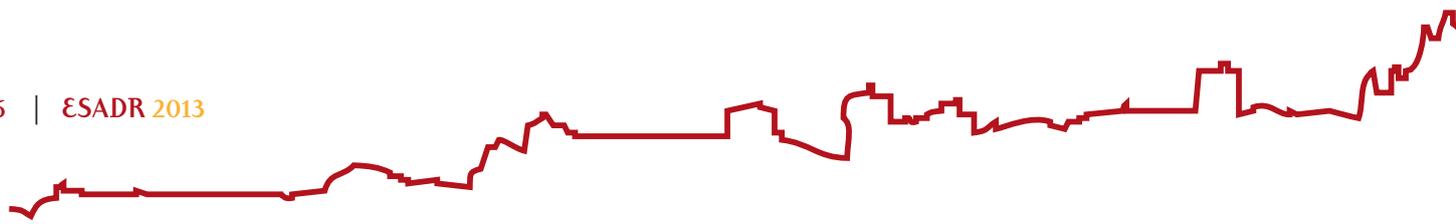
Following the results obtained, were reduced the number of variables corresponding to the attributes which will be used to assess the dissimilarity. The estimation of model 2 (cf. table 2) was based on the variables identified as most significant in the model 1, including all the variables with p-value < 0,1.

Table 2. Results of multiple linear regression analysis under model 1 and model 2

Variables	Model 1			Model 2		
	Coefficients		p value	Coefficients		p value
	Average	Std. Error		Average	Std. Error	
Constant	31.732	78.132	0.686	45.547	38.387	0.240
Population density	-0.001	0.001	0.315	-	-	-
Distance to major centre	0.115	0.081	0.161	-	-	-
Percentage of total surface	0.900	0.895	0.320	-	-	-
Percentage of total population	-0.085	0.761	0.912	-	-	-
Population average age	-3.413	1.482	0.026	-1.852	0.479	0.000
Total dependence index	0.597	0.569	0.300	-	-	-
Age dependence index	0.111	0.753	0.883	-	-	-
Potential sustainability index	-2.036	1.846	0.275	-	-	-
Percentage of population with high school	-1.163	0.568	0.046	-1.013	0.488	0.042
Percentage of population with higher education	0.697	0.511	0.179	-	-	-
Illiteracy rate	-0.630	0.392	0.114	-	-	-
School abandon rate	-2.338	1.312	0.081	-1.976	1.208	0.107
Active population rate	1.406	0.474	0.005	0.670	0.418	0.114
Employed population rate in secondary activities	0.227	0.198	0.258	-	-	-
Employed population rate in tertiary social activities	0.402	0.217	0.070	0.526	0.185	0.006
Employed population rate in tertiary economic activities	0.271	0.188	0.155	-	-	-
Unemployment rate	0.302	0.190	0.118	-	-	-

Source: Multiple linear regression analysis model

The results obtained with model 2 show us that the *Population average age* and *Employed population rate in tertiary social activities* are the variables that better explain the behaviour of the rate of population growth. The value and sign of the variable *Employed population rate in tertiary social activities* show us the relevance of non-tradable local services. These support services, to the population, contributes, produced by the third sector, in general, to increasing employment and improving the quality of life in local communities. In the case of variable School abandon rate either the value or the signal of the coefficient are the expected despite the p-value is not highly robust. In fact, as stated before, the relationship identified as positive relates economic growth as well as the increase in population, with improvement of human



capital. Consequently, the dropout decreases the overall level of human capital, as well as the behaviour of economic growth.

After having identified the most relevant variables that explain the population growth rate in the period 2001-2011, we prepare them to obtain the dissimilarity criteria and apply the max- p -model. For calculating dissimilarity criteria, the relevant variables were normalized dividing its value in each parish by the average value of the respective county and then the normalized values were summed in a composite index. Through the difference between the indexes of two parishes one obtains its dissimilarity value.

In order to find a more efficient structure of parishes, a max- p -model was developed for each one of the counties considered in the sample and two different simulations under a baseline scenario and three alternative scenarios were made. The two simulations are based on two different types of spatially extensive attributes and their scenarios corresponding to different levels of the minimum threshold. In simulation 1 the spatially extensive attribute considered is the population size in each parish and in simulation 2 is surface in Km^2 . For both simulations were considered a baseline scenario, which regards the actual situation and three alternative scenarios corresponding to the parameterization of the minimum threshold value define in each county. For that parameterization was considered in the scenarios 1, 2 and 3 40%, 70% and 100% of the respective spatially extensive attribute value, respectively.

Tables 3 and 4 show the max- p -model results for the value of the objective function, total value of dissimilarity criteria and the number of parishes according to the respective minimum threshold used under the four scenarios considered in simulations 1 and 2, respectively.

For both simulations the max- p -model results in the baseline scenario represent the actual situation observed in the sample studied, which is an indication that the model could be well calibrated using in the specific empirical context of this study. In this scenario the minimum threshold considered for the spatially extensive attribute is below of the minimum value of either parish, which makes that model solution in this situation is determined only by the trade-offs between the two goals of the objective function.

In simulation 1 the total number of parishes in the baseline scenario is 67. Where we increase the minimum threshold of the population size to a value corresponding to 40% of the county average per parish, the number of parishes diminishes to 40. Thus, if



we impose that minimum population of each parish is at least 40% of the actual county average per parish, then we should expect a reduction of 40% on the total number of parishes. In the counties of Reguengos de Monsaraz, Évora and Redondo that reduction could attain 50%, and in Arraiolos, Estremoz and Montemor-o-Novo is higher than 30%. In the counties of Portel and Viana do Alentejo the number of parishes remains the same of baseline scenario.

In scenario 2, for which minimum population size in each parish should be at least 70% the county average value per parish, total number of parishes is 20, representing an average decrease of 70% relatively to the baseline scenario. In the last scenario the minimum population size by parish corresponding to the county average value per parish, which leads that the number of parishes in the sample falls to only 17. In these two scenarios all counties are affected by the diminution on the number of parishes, being the counties of Estremoz, Évora, and Reguengos de Monsaraz, those where reductions are the greatest.

Another interesting result is the evolution pattern of the values of the objective function and dissimilarity criteria as the minimum threshold of population size increases and the number of parishes falls. The value of the objective function in the scenarios 1, 2 and 3 diminishes 34%, 60% and 64% in average, respectively. The greatest reductions occur in the counties of Montemor-o-Novo and Reguengos de Monsaraz and reach to 80% of the baseline scenario value. With respect to the dissimilarity criteria, their values follows the same pattern that the objective function. This could lead to conclude that diminishing the number of parishes one can achieve to more homogenous elementary territory units, as well as well as smaller differences between the various parishes in the same county and hence to a more efficient territorial partition.

. Similarly was made the estimation of this model from the variable surface size (Table 4, simulation 2). The results also show that as we increase the degree of homogeneity in the variable under study – surface size - the number of parishes in each county decreases. These changes are more significant in the counties of Arraiolos, Évora and Viana do Alentejo (in this case, the simulation carried out gives to only one parish).

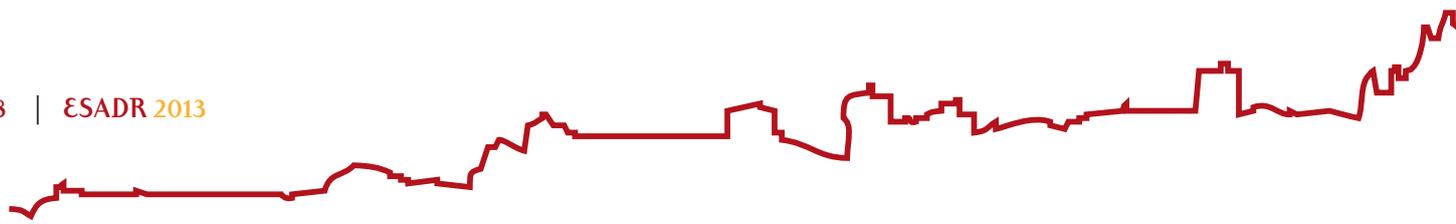


Table 3. Max-p-model results for the spatially attribute of population size (simulation 1)

Counties	Baseline				Scenario 1				Scenario 2				Scenario 3			
	Threshold (Populat.)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes	Threshold (Populat.)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes	Threshold (Populat.)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes	Threshold (Populat.)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes
Arraiolos	220	-1.06E+06	65.4	7	420	-6.07E+05	65.3	4	736	-4.53E+05	64.9	3	1052	-3.04E+05	62.3	2
Estremoz	32	-3.40E+06	83.9	13	440	-2.15E+06	79.2	8	770	-1.07E+06	72.8	4	1100	-8.06E+05	71.7	3
Évora	320	-8.20E+06	103.5	19	1192	-3.65E+06	53.5	7	2085	-2.18E+06	40.5	4	2979	-2.18E+06	40.5	4
Montemor-o-Novo	500	-2.50E+06	80.8	10	697	-1.70E+06	79.7	7	1220	-7.40E+05	75.7	3	1744	-4.90E+05	74.3	2
Portel	300	-6.40E+05	49.8	8	321	-6.40E+05	49.8	8	562	-1.60E+05	47.4	2	804	-1.60E+05	47.4	2
Redondo	1200	-8.30E+03	0.71	2	1406	-3.80E+03	0.71	1	2461	-3.80E+03	0.71	1	3516	-3.80E+03	0.71	1
Reguengos de Monsaraz	688	-8.70E+04	25.6	5	866	-4.49E+04	23.8	2	1516	-1.70E+04	7.6	1	2166	-1.70E+04	7.6	1
Viana do Alentejo	890	-2.80E+03	7.3	3	766	-2.80E+03	7.3	3	1340	-2.80E+03	7.3	2	1914	-2.80E+03	7.3	2
Total				67				40				20				17

Source: Multi-criteria optimization model results

Table 4. Max-p-model results for the spatially attribute of surface size (simulation 2)

Counties	Baseline				Scenario 1				Scenario 2				Scenario 3			
	Threshold (Surface Km ²)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes	Threshold (Surface Km ²)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes	Threshold (Surface Km ²)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes	Threshold (Surface Km ²)	Objective Function	Dissimil. criteria	N° of Parishes
Arraiolos	3700	-1.06E+06	65.5	7	3900	-9.10E+05	65.5	6	6800	-6.07E+05	65.1	4	9700	-3.04E+05	62.3	2
Estremoz	55	-3.49E+06	83.9	13	1500	-3.22E+06	83.9	12	2700	-1.88E+06	77.8	7	3900	-1.61E+06	75.9	6
Évora	20	-8.30E+06	103.5	19	2700	-5.67E+06	87.2	13	4800	-3.92E+06	77.5	9	6800	-3.05E+06	68.8	7
Montemor-o-Novo	5500	-2.47E+06	80.8	10	4900	-2.47E+06	80.8	10	8600	-1.97E+06	80.4	8	12300	-9.90E+05	37.1	4
Portel	3700	-5.66E+05	49.8	8	3000	-6.47E+05	49.8	8	5200	-3.23E+05	48.9	4	7500	-3.23E+05	48.9	4
Redondo	6000	-8.34E+03	0.71	2	7300	-3.81E+03	0.71	1	12900	-3.81E+03	0.71	1	18400	-3.81E+03	0.71	1
Reguengos de Monsaraz	5300	-8.74E+05	25.6	5	3700	-8.74E+05	25.6	5	6400	-6.99E+05	25.6	4	10170	-3.50E+05	14.8	2
Viana do Alentejo	3000	-2.88E+03	7.3	3	5200	-1.90E+03	7.3	2	9100	-1.90E+03	7.3	2	13100	-9.60E+02	3.1	1
Total				67				57				39				27

Source: Multi-criteria optimization model results



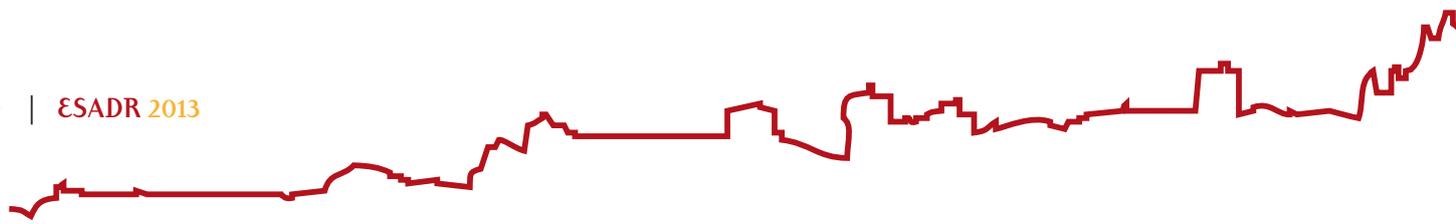
When comparing the results obtained from the simulations 1 and 2, we can conclude that the reduction in the number of parishes is higher from the variable population size. This means, on one hand, that initially the disparity between the number of inhabitants in each parish is larger and, on the other hand, the fact that some municipalities have very small populations.

6. Conclusion

This paper discuss a framework for obtaining homogenous territorial clusters based on a Pareto frontier that includes multi-criteria related to the territorial endogenous resources, economic profile and socio-cultural features. This framework is developed in two phases. First, the criteria correlated with the development at the territory unit level are determined through statistical and econometric methods. Then, a multi-criteria approach is developed to allocate each territory unit to an agglomerate of territory according to the Pareto frontier established. The framework is applied to the context of a set of 67 parishes of 8 counties of the Alentejo Central region, southern Portugal.

The results of multiple linear regression analysis show us the most important variables in the explanation of the differences on the development in the area considered. We conclude, as expected, that the more elderly population or dropout rate, the smaller the area's development; the greater active population or the Employed population rate in tertiary social activities, greater development. In the 2nd part of the analysis we started from the initial situation in terms of administrative organization of parishes. The results of *Max-p-model* shows that tests to increase the homogeneity between the parishes, from the variables *population size* and *surface size*, it is possible to reduce the disparity between the parishes, reducing the number of entities. The simulations show that the number of parishes may be lower if the analysis variable is the population size. This result takes into account the wide disparity inhabitants in parishes now existing, as well as the small number of inhabitants who live in most places.

As we have stated before, this work is a first draft to understand how the current economic and social characteristics of the parishes are in accordance with the respective administrative frontiers. The simulations showed how the number of parishes may be



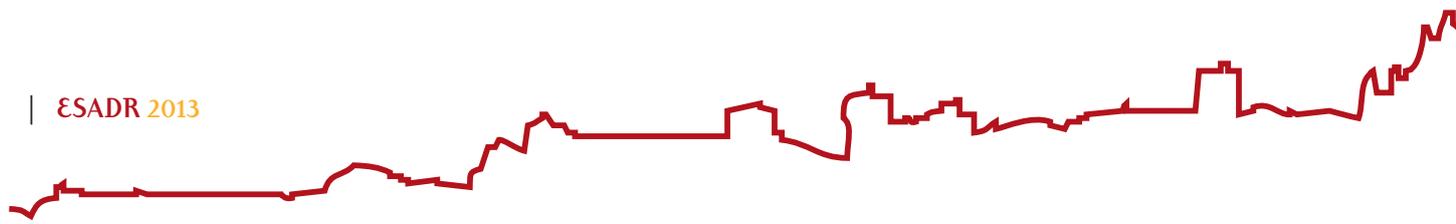
reduced taking into account the population and size of territory, based on some variables. In the future we intend to analyse, in particular, the case of some counties, to discuss the simulated maps of parishes. In addition, we intend to compare the results obtained in these simulations with what is defined in the new law of administrative organization of Portuguese parishes.

References

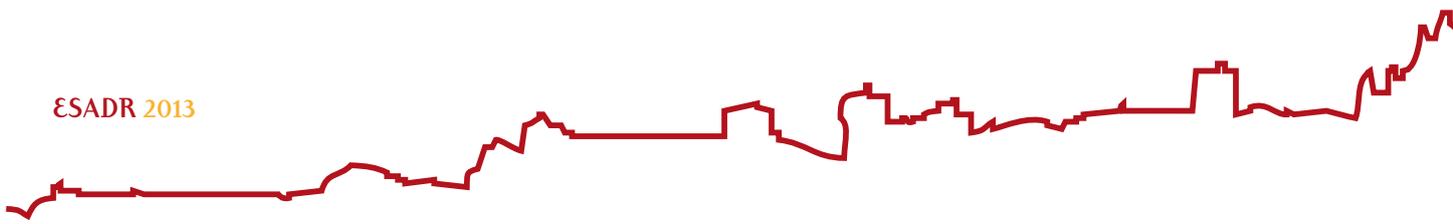
- Bergey, P. K., Ragsdale, C.T., & Hoskote, M. (2003a). A decision support system for the electrical power districting problem. *Decision Support Systems*, 36: 1-17.
- Bergey, P.K., Ragsdale, C. T., & Hostoke (2003b). A simulated annealing genetic algorithm for the electrical power districting problem. *Annals of Operations Research*, 121: 33-55.
- Bourjolly, J.M, Laporte, G., & Rousseau, J.M. (1981). Découpage électoral automatisé : application à l'Île de Montréal. *INFOR : Information Systems and Operational Research*, 19 : 113-124.
- Bozkaya, B., Erkut, E., Hiaght, D., & Laporte, G. (2003). Designing New Electoral Districts for the City of Edmonton. *Interfaces*, 41(6): 534-547.
- Bozkaya, B., Erkut, E., & Laporte, G. (2003). A tabu search heuristic and adaptive memory procedure for political districting. *European Journal of Operational Research*, 144:12-26.
- Byfuglien, J., & Nordgård, A. (1973). Region-Building: A comparison of methods. *Norwegian Journal of Geography*, 27: 127-151.
- Cortona, P.G., Manzi, C., Pennisi, A., Ricca, F., & Simeone, B. (1999). *Evaluation and optimization of electoral systems*. SIAM monographs on discrete mathematics and applications. Philadelphia: SIAM.
- Deckro, R.F. (1979). Multiple objective districting: a general heuristic approach using multiple criteria. *Operational Research Quarterly*, 28:953-961.
- Diniz, F. (2010). *Crescimento e Desenvolvimento Económico: modelos e agentes do processo*, Edições Sílabo, Lisboa.
- Duque, J.C., Anselin, L., & Rey, S.J. (2012). The max-p-regions problem. *Journal of Regional Science*, 52(3): 397-419.
- Easingwood, C. (1973). A heuristic approach to selecting sales regions and territories. *Operational Research Quarterly*, 24(4):527-534.



- Ferland, J.A., & Guénette, G. (1990). Decision support system for the school districting problem. *Operations Research*, 38: 15-21.
- Ferligoj, A. and Batagelj, V. (1982). Clustering with relational constraint. *Psychometrika*, 47(4): 413-426.
- Fischer, M.M. (1980). Regional Taxonomy. A comparison of some hierarchic and non-hierarchic strategies. *Regional Science and Urban Economics*, 10: 503-537.
- Flischmann, B., & Paraschis, J.N. (1988). Solving a large scale districting problem: a case report. *Computers & Operational Research*, 15(6): 521-533.
- Grafinkel, R.S., & Nemhauser, G.L. (1970). Optimal political districting by implicit enumeration techniques. *Management Science*, 16(8): 495-508.
- Gordon, A.D. (1996). A survey of constrained classification. *Computational Statistics & Data Analysis*, 21(1): 17-29.
- Hansen, P., Jaumard, B., Meyer, C., Simeone, B., & Doring, V. (2003). Maximum Split Cluster Under Connectivity Constraints. *Journal of Classification*, 20: 143-180.
- Hess, S.W., & Samuels, S.A. (1971). Experiences with a sales districting model: criteria and implementation. *Management Science*, 18(4): 41-54.
- Hess, S.W., Siegfeldt, J.B., Whelan, J.N., & Zitlau, P.A. (1965). Nonpartisan political redistricting by computer. *Operations Research*, 13(6): 998-1006.
- Hojati, M. (1996). Optimal political districting. *Computers & Operation Research*, 23(12): 1147-1161.
- INE (Instituto Nacional de Estatística) (2011). *Censos 2011*. Instituto Nacional de Estatística: Portugal.
- Lefkovich, L. (1980). Conditional Clustering. *Biometrics*, 36(1): 45-58.
- Legendre, P. (1987). Constrained Clustering. In Legendre, P., & Legendre, L. (eds.). *Developments in Numerical Ecology*. NATO ASI Series, 14. Berlin: Springer-Verlag: 289-307.
- Maravalle, M., & Simeone, B. (1995). A Spanning Tree Heuristic for Regional Clustering. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 24(3): 625-639.
- Mehrotra, A., Johnson, E.L., & Nemhauser, G.L. (1998). An optimization based heuristic for political districting. *Management Science*, 44(8): 1100-1114.
- Mehrotra, A. (1992). *Constrained graph*. PhD thesis, Georgia Institut of Technology.



- Muyldermans, L., Cattrysse, D., Oudheusden, D.V. & Lotan, T. (2002). Districting for salt spreading operations. *European Journal of Operational Research*, 139: 521-532.
- Murtagh, F. (1992). Contiguit-Constrained Clustering for Image Analysis. *Pattern Recognition Letters*, 13: 677-683.
- Musgrave, R. (1974). *Teoria das Finanças Públicas: Um Estudo de Economia Governamental*, Atlas.
- Pereira, A. (1995). Regionalism in Portugal, in *The European Union and the regions*, (eds) Barry Jones and Michael Keating, Clarendon Press Oxford, pp: 269-280
- Park, K., Lee, K., Park, S., & Lee, H. (2000). Telecommunications node clustering with the node compatibility and network survivability requirements. *Management Science*, 46(3): 363-374.
- Portnov, B.A., & Schwartz, M. (2009). Urban clusters as growth foci. *Journal of Regional Science*, 49(2): 287-310.
- Tavares-Pereira, F., Figueira, J., Mousseau, V., & Roy, B. (2004). *Multiple criteria districting problems, models, algorithms, and applications: the public transportation Paris region pricing system*. Research report n°. 21/2004, INESC – Coimbra, Portugal
- Tavares-Pereira, F., Figueira, J., Mousseau, V., & Roy, B. (2007). The public transportation network pricing system of the Paris region. *Annals of Operations Research*, 154: 69-92.
- Shanker, R.J., Turner, R.E., & Zoltners, A.A. (1975). Sales territory design: an integrated approach. *Management Science*, 22(3): 309-320.
- Simões Lopes (1984). *Desenvolvimento Regional: Problemática, Teoria e Modelos*, 2ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- Vickrey, W. (1961). On the preventions of gerrymandering. *Political Science Quarterly*, 76(1): 195-110.
- Wise, S.M., Haining, R. P., & Ma. J. (1997). Regionalisation Tools for Exploratory Spatial Analysis of Health Data. In: Fischer M., & Getis, A. (eds.). *Recent Developments in Spatial Analysis: Spatial Statistics, Behavioural Modelling and Computational Intelligence*. New York: Springer: 83-10
- Zoltners, A.A., & Sinha, P. (1983). Sales territory alignment: a review and model. *Management Science*, 29(3): 1237-1256.



ENVIRONMENTAL INFLUENCES ON FARM TYPOLOGY.

ANALYSIS OF TERCEIRA ISLAND

JOÃO COELHO DOS REIS

TOMAZ PONCE DENTINHO

University of the Azores, Angra do Heroísmo, Portugal

joao.mf.reis@sapo.pt, tomazdentinho@uac.pt

Universidade dos Açores

Campus de Angra do Heroísmo

Rua Capitão João d'Ávlia – Pico da Urze

9700-042 Angra do Heroísmo

Açores, Portugal

ABSTRACT

The aim of this paper is to identify farm typologies and relate them with environmental conditions that vary throughout space in Terceira Island (Azores: Portugal). The study included a set of 64 indicators for 1,366 farms contained in the databases that comprise the Integrated Administration and Control System for direct support schemes under the Common Agricultural Policy. Using principal component analysis and cluster analysis, a farm typology system was built up based on eight principal components that characterized 96.6% of the total variance between farms. As a result seven different categories were established: dairy farms, meat production farms, non-specialized animal farms, arable crops farms, wine-growing farms, fruit and vegetable growing farms and banana farms.

The mapping drawn from the categories of farms was crossed with the thirteen land suitability classes that resulted from grouping all the combinations of four biophysical attributes (average temperature, annual accumulated precipitation, slope and soil capability) for alternative land uses (i.e., urban/touristic, horticulture, arable farming, pasture and forest). This exercise expresses the rationality of the spatial distribution of farm types due to different environmental conditions.

KEY WORDS: Farm typologies, principal components analysis, cluster analysis, Terceira Island.



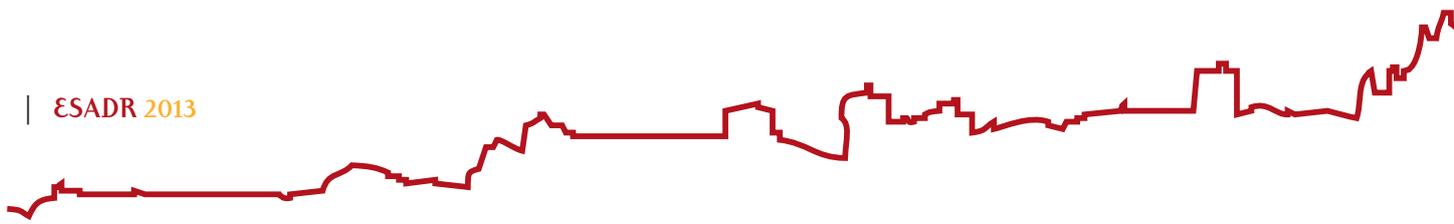
1. INTRODUCTION

The efforts to define farm typologies are quite usual (Gaspar, et al., 2008) and not new (Köbrich, et al., 2003). Their aim is not only to facilitate the analyses but also to support policy making. Nevertheless, because most of the data on farms are referenced to administrative entities (parishes, municipalities and regions) and not take into account the geographical differences within those areas, there is a lack of relational data that allow us to understand with more detail the associations between environmental conditions and farm typologies. The lack of this connection creates serious problems in the development of agri-environmental policies.

The first purpose of this paper is to differentiate the local farming systems prevailing in Terceira Island (Azores: Portugal). The advantage of looking at a small island like Terceira is that we can understand the importance of the environmental condition on farm typology since all other main factors such as distance to the market and cultural diversity are about the same. Namely it is intended to establish a local scale farm typology to support the development of an agricultural land-use change model. In this context we foresee that rural land-use patterns and dynamics will be closely dependent on the farming systems reported. Thus, it seems useful to generate a farm typology to rationalize the levels of management action on homogeneous groups of farms (Gaspar, et al., 2008).

In addition it is reported the spatial distribution of the different categories of farm typology according to some environmental conditions that varies over space. Therefore the study also intends to assess the role of the biophysical constraints - expressed through a land suitability classification system - on farm typology spatial distribution. In this case the question that arises is: How local agricultural systems depend on the biophysical environment?

Developing a method to classify farms according to typologies is an interpretation process that reduces the number of individual cases to a diversity expressed by a small number of types that enables us to carry out the concerned analysis (Pardos, et al., 2008). Therefore a typology is always a simplification of the reality, but together the chosen variables provide a framework that bridges technological, socioeconomic, environmental, policy and cultural aspects of farming (Andersen, et al., 2006). So, in building models for portraying farm decision-making situations, typifying and classifying farming systems should be considered a fundamental step (Köbrich, et al., 2003).





The theoretical framework defines the purpose of classification and establishes the hypothesis to guide the process of typification. The inputs required at the beginning are the researchers' previous experience and knowledge of the area, the objectives of the typification exercise and, the quantitative information that is available about the study area's agriculture (Escobar & Berdegué, 1990).

In general the use of structural or productive characteristics (e.g. farm size, capital, labour, productive orientation, stocking rate, intensification level, soil quality, etc.) makes it possible to discriminate among groups and to establish farm typologies (Milán, et al., 2006; Escobar & Berdegué, 1990).

Grounded on this assumption several authors characterized the typology of farms from surveys based on structural variables, technical indicators, economic results or socio-economic characteristics, depending on their objectives (Milán, et al., 2006; Gaspar, et al., 2008; Sraïri & Lyoubi, 2003; Martínez, et al., 2004; Laval, et al., 1998; Köbrich, et al., 2003; Castel, et al., 2010; Castel, et al., 2003; Pardos, et al., 2008; Ruiz, et al., 2008; Gelasakis, et al., 2012; Solano, et al., 2000).

Clearly, the 'best' typology of farms will have to show a maximum amount of heterogeneity between the types, while obtaining maximum homogeneity within particular types or categories, for it to be truly representative of the categories represented (Köbrich, et al., 2003). The multi-variate statistical techniques provide a means of creating the required typologies, particularly when an exhaustive database is available (Köbrich, et al., 2003) and are ideal tools for the characterization and classification of farms for one main reason: the concept of the farm system is multivariate, in the sense that its essence is the idea of several components or subsystems interacting in time and in space as well as in connection with various kinds of supra-systems (Escobar & Berdegué, 1990).

In order to undertake studies at local level, several specific farm typologies have been developed in the recent decades in the Azores. Aiming the selection of homogenous groups of farms to analyze the effects of agricultural policies Avillez (1991) proceeded to the choice of criteria used in the identification of agricultural production systems considered most representative of the islands S. Miguel and Terceira, namely: systems based on crops, traditional production systems and livestock production systems (dairy, mixed and beef). For this purpose, farms were grouped based on the nature of the main products, the degree of specialization of activities and their size. From the analysis of the Farm Structure Survey for the Azores, Barreira et al. (1998) identified a pattern of



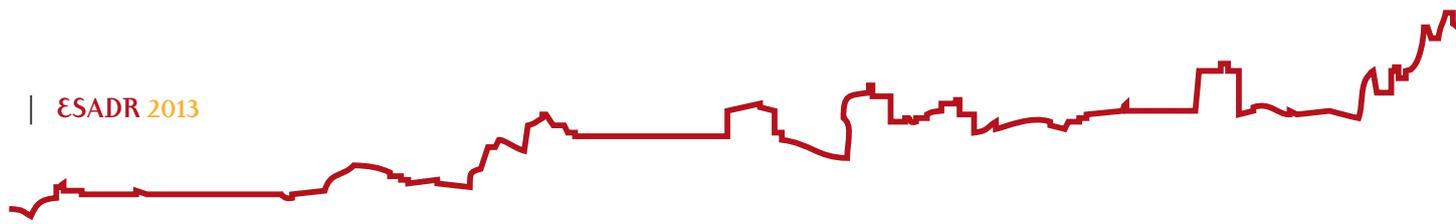
differentiation of the production units, based on three criteria: part of the family's income that comes from holding, number of family members whose main activity occurs outside the farm and main type of labor used on the farm (family or employee). Barreira et al. (1998) also analyzed the pattern of specialization for major production systems practiced in the Azores, aggregating them into three types of production systems: specialist cattle, polyculture and specialist crops. Based on data from 113 farms of Farm Accountancy Data Network (FADN), Enes (1999) appealed to cluster analysis to group the holdings of Terceira in five different typologies. She recorded a clear differentiation of the groups when analyzing the relationship between specialization and intensification factors given the size of holdings. To develop a decision model for different types of farmers in the Azores, Silva (2006) adopted a typology based only on the intensity of the productive system of farming.

In all cases reported the analysis focused on a limited number of farms subject to specific inquiries. However the information provided in these surveys is not readily available to the majority of farms nor is georeferenced. So as we intend to reach the largest possible number of farms it was necessary to make an analysis based on new variables. In our study we decided to appeal for administrative variables contained in the databases of the Integrated Administration and Control System (IACS) for direct support schemes under the Common Agricultural Policy (CAP). This choice is due to the fact that IACS offer accurate and up-to-date information about the grower aid applications, processing and payments, integrated in a Geographic Information System - the Land Parcel Identification System (LPIS) - that holds the detailed land parcels annually declared by farmers.

2.1. AREA OF STUDY

Terceira Island is located in the North Atlantic Ocean, between the coordinates 38°38'–38°47'N and 27°02'–27°23'W and is one of the nine volcanic islands of the Azores archipelago. The island has an area of 402.2 km² for a total population of 56,437 inhabitants (INE, 2011). The climate is temperate oceanic, but strongly influenced by the island topography.

Most of the surface of Terceira is devoted to agriculture, distributed almost entirely by grass and forage crops. Regarding forage two main crops stand out: maize (*Zea mays*) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*), both grown for silage and generally





interspersed in short crop rotation. These crops support the activity of cattle livestock farming, as the animals stay outdoor all year round. The island economy relies heavily on milk production and the industry associated with the processing of dairy products. Even though beef production has experienced significantly positive developments in recent years (INE, 2011 b).

2.2. DATA COLLECTION

The structure and typology of farms in Terceira Island were characterized for the year 2011 from a survey on the administrative data from the Integrated Administration and Control System (IACS) for direct support schemes under the Common Agricultural Policy (CAP). IACS provides accurate and up-to-date information about grower CAP aid applications, and the respective processing and payments in the European Union. Thus, the object of this study are the farms that request CAP support.

Even though there are 2,316 farms referenced in IACS (from a total of about 3,000 present in the island), as our goal was to anchor the typology on the territory, we only used the information of 1,366 holdings who had parcels identified in the aid applications.

The database thus formed provides a true observatory of farms in the region (status, age of operator, location, area, livestock, amounts of aids, etc.). Anyway there are some limits on the use of these data (Benoteau, et al., 2010): (1) CAP does not cover all areas (e.g. arboriculture, pig, poultry, beekeeping, etc.) or farmers; (2) the statement made by the operator, whose purpose is to obtain assistance, may contain inaccuracies voluntary or not. However, these limits, which require some precautions in the interpretation, should not affect the overall quality of results.

The creation of classes for land suitability is based on the work done by Silveira and Dentinho (2010) that use GIS-based analysis to group all the combinations of four biophysical attributes (average temperature, annual accumulated precipitation, slope and soil capability) (Table 1) that are suitable for alternative land uses and land covers (i.e., urban/touristic, horticulture, arable farming, pasture and forest). The methodology classifies the territory on 13 different classes (Table 2).



Table 1. Environmental restrictions¹ considered by Silveira and Dentinho (2010)

	TMP (°C)	PRC (mm)	SLO (%)	CAP (I-VII)
Urban/touristic	≥ 16	≥ 0	0-25	I-VII
Horticulture	≥ 16	≥ 1000	0-25	I-VI
Arable farming	≥ 10	≥ 750	0-15	I-IV
Pasture	≥ 12.5	≥ 1300	0-25	I-V
Forest	≥ 0	≥ 750	0-50	I-VI

¹ Average annual temperature (TMP), annual accumulated precipitation (PRC), slope (SLO) and soil agricultural use capability (CAP)

Table 2. Areas by land suitability classes in Terceira Island.

	Suitable activities ¹	Area (ha)	Area (%)
Class 1	U, H, A, P, F	4 069.25	10.14%
Class 2	A, P, F	6 393.44	15.93%
Class 3	U, H, P, F	2 295.38	5.72%
Class 4	P, F	8 294.31	20.66%
Class 5	U, H, A, F	4 824.75	12.02%
Class 6	H, A, F	2.00	0.00%
Class 7	U, A, F	0.00	0.00%
Class 8	A, F	0.00	0.00%
Class 9	U, H, F	1 687.50	4.20%
Class 10	F	3 218.88	8.02%
Class 11	U, F	0.00	0.00%
Class 12	U	245.38	0.61%
Class 13	-	9 107.25	22.69%

¹ Adapted from Silveira and Dentinho (2010): Urban and touristic (U), Horticulture (H), Arable farming (A), Pasture (P) and Forest (F).

The area of 40,138.13 ha of the Island (Fig. 1) is divided in 10 of the 13 different classes (suitable classes No. 7, 8 and 11 are absent).

Although class area No. 13 is not suitable for any of the activities considered, it can be related to environmental uses as water supply or nature conservation (Silveira, 2009).

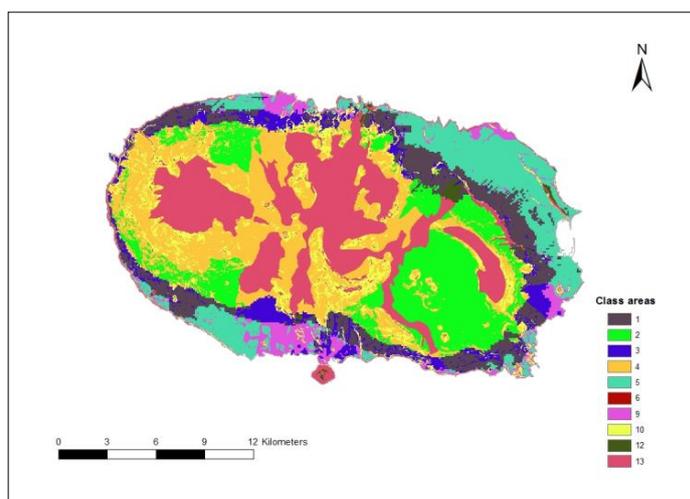
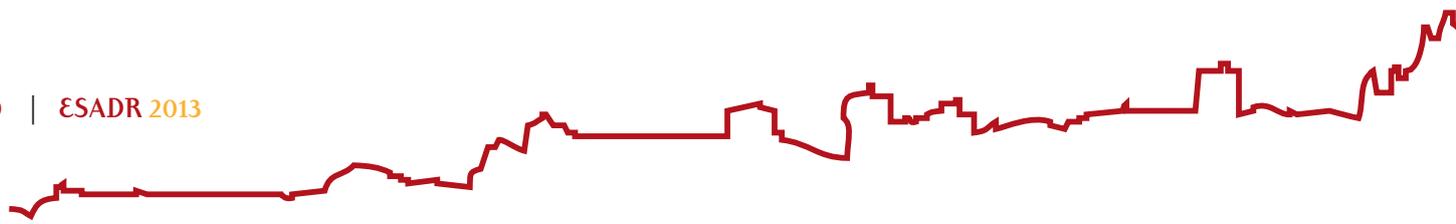


Figure 1. Terceira Island land suitability map (25 x 25 m² grid)



3. DATA ANALYSIS

The IACS data were introduced into an Excel matrix after checking for missing and abnormal data. Subsequent treatment was performed using the programs Excel and SPSS (version 20.0).

3.1. SELECTION OF VARIABLES

We selected 64 indicators from the IACS databases (Annex 1). The selection was made removing the binary variables, those which were not answered in all cases, and those not supplying relevant information.

Although we found high correlations between some variables (redundant variables), we chose to submit all of them to statistical analysis.

Variables 1 to 17 directly stem from grower aid applications, 18 to 31 are the holding land use data registered on LPIS, and 32 to 64 were retrieved from IACS processing and payment systems.

3.2. PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

The purpose of the factor analysis is to reduce the number of variables and thus the 'dimensionality' of the problem. Factor analysis is often used when the variables used in the study are known to be correlated (Köbrich, et al., 2003). The principal components analysis (PCA) is a form of factor analysis which first looks for a linear combination of variables that extracts maximum variance from them and then identifies a second linear combination to explain the remaining variance, leading to new orthogonal (statistically uncorrelated) variables, usually called factors. Each principal component (PC) in PCA is such a dimension, called a factor, interpreted in the category of a subset of original variables which are mostly correlated with the principal components (Castel, et al., 2010).

To eliminate the effects of differences in magnitude between the variables and those associated with the scale of measurement units, the variables were normalized before performing the statistical procedures. This way all data values have taken a value from 0 to 1, as a proportion of the range of the variable.



$$X_{i,0 \text{ to } 1} = \frac{X_i - X_{Min}}{X_{Max} - X_{Min}}$$

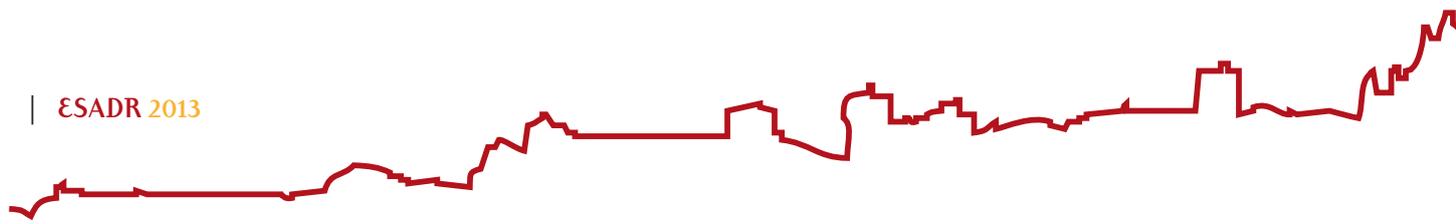
With the normalized data we undertake a Varimax Rotated Principal Components Analysis on the 1,366 farms. The PC variability was measured by associated eigenvalues. The first PC is associated to the higher eigenvalue. The next PCs were associated to decreasing eigenvalues. The principal component analysis gave eight PCs that explained 96.6% of the variance and the relative proportion of variance was: 62.7% for the first component, 11.5% for the second, 10.0% for the third, 10.0% for the fourth and 2.4% for the last 4 relevant components considered.

Table 3 gives the principal components selected on the basis of the PCA and the variance that each explained.

Table 3. Eigenvalues of the principal components (PC) and percentage of variance they explain

PC	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	718,893	85,076	85,076	529,517	62,665	62,665
2	40,721	4,819	89,895	97,388	11,525	74,190
3	24,305	2,876	92,771	85,043	10,064	84,254
4	17,544	2,076	94,848	84,631	10,016	94,270
5	6,936	,821	95,668	7,868	,931	95,201
6	4,159	,492	96,161	4,840	,573	95,774
7	3,852	,456	96,617	4,698	,556	96,330
8	3,101	,367	96,984	2,648	,313	96,643
9	2,407	,285	97,268	2,631	,311	96,954
10	2,188	,259	97,527	2,500	,296	97,250
11	2,121	,251	97,778	2,382	,282	97,532
12	1,967	,233	98,011	2,172	,257	97,789
13	1,756	,208	98,219	1,984	,235	98,024
14	1,613	,191	98,410	1,965	,233	98,256
15	1,358	,161	98,571	1,716	,203	98,459
16	1,158	,137	98,708	1,630	,193	98,652
17	1,105	,131	98,838	1,573	,186	98,838

The eigenvectors (weight) for each of the 64 indicators according to the 8 principal components or factors are shown in Annex 2 (higher absolute values indicate better correlation with principal components).



3.3. HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS

Subsequently, the first 8 principal components of the PCA were subjected to a hierarchical cluster analysis. These principal components were chosen because they represented different variables which are linked together with collinearity, which could interfere in the cluster analysis (Castel, et al., 2010).

The cluster algorithm used has been the Ward hierarchical method, which classifies farms that are similar to each other, but different from others by maximizing intra-group homogeneity and inter-group diversity using the Euclidean distance.

Concerning the choice of the number of clusters, the literature does not provide fixed rules. Therefore, this choice should be based on the experience and objectivity of the researcher (Castel, et al., 2010). As a result of the cluster analysis, seven groups with perfectly distanced centroids are obtained. Figure 2 shows the distribution of farms in clusters according to the first two principal components (PC1 - Dairy production based on forage crops and PC2 - Male bovine rearing).

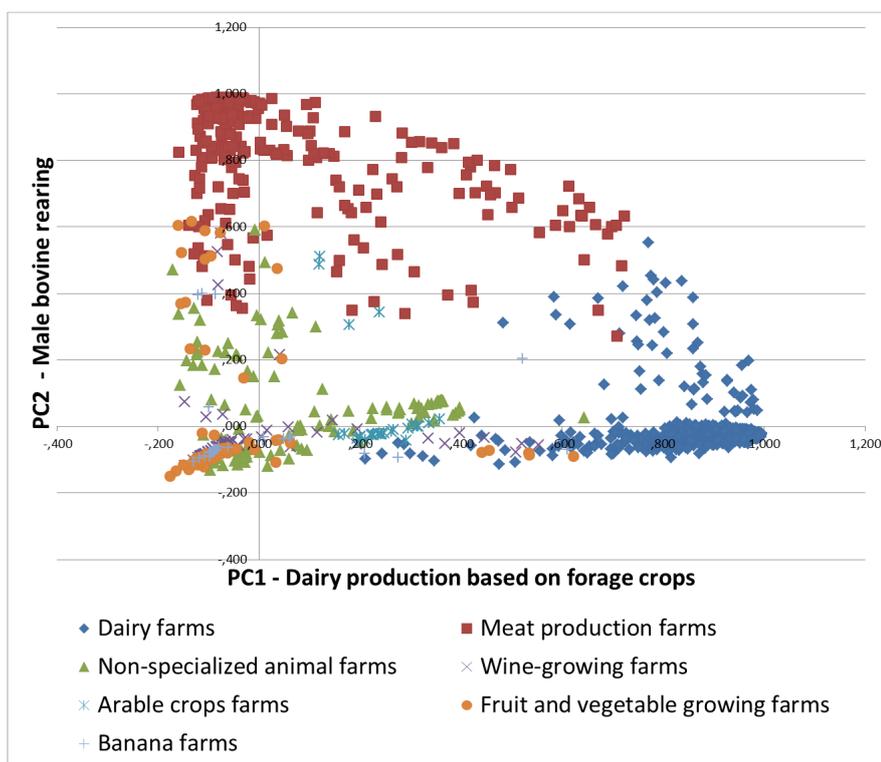


Figure 2. Farms score (PC1×PC2) by cluster membership



3.4. FARM TYPOLOGY: CLASSIFICATION AND DESCRIPTION OF PRODUCTION SYSTEMS

The characteristics distinguishing the seven groups are the following:

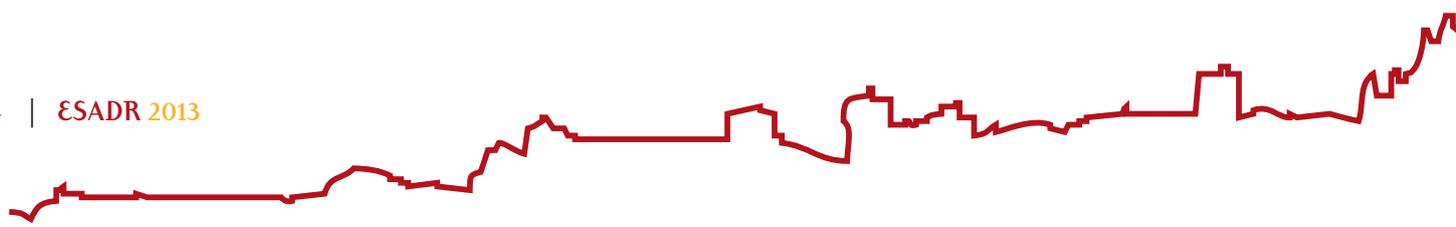
Group 1 - Dairy farms (50% of farms): Farms with the largest Milk Producers Premium quotas and values determined in Milk Producers Premium; largest number of applicant and checked animals for Dairy Cow Premium; largest applicant and determined areas and values for Aid for Arable Crops Producers and Dairy Cow Premium Supplement; the largest size farms in terms of Utilized Agricultural Area (UAA), forage area, Temporary Crops land use and number of cows per farm; higher proportion of fodder crops on UAA and the largest applicant area for Payments to Farmers in Areas with Handicaps.

Group 2 - Meat production farms (23% of farms): Farms with the largest number of applicant, checked and determined steers to Male Bovines Premium; largest determined number and value to Male Bovines Extensification Supplement; largest number of animals eligible for non-PGI Bovines Slaughter Premium over 8 months and a high value determined in Bovines Slaughter Premium.

Group 3 - Non-specialized animal farms (9% of farms): Farms with the largest Suckler Cow Premium rights, largest number of applicant and checked animals in Suckler Cow Premium, and highest Suckler Cow Premium determined, as well as the largest number of animals and value determined in Suckler Cow Extensification Supplement; largest number of applicant animals for Protection of Autochthonous Cattle Breeds Premium; high value determined in Bovines Slaughter Premium; largest number of animals eligible and value determined in the Aid for the Sale of Young Bovines out of the Azores; largest number of applicant animals and goat checked in Sheep and Goats Producers Premium; largest number of animals checked and value determined in Sheep and Goats Slaughter Premium; the largest applicant area for Extensification of Livestock Production, largest permanent pastures land use areas and largest proportion of permanent pastures on UAA; lowest dairy cows proportion in the herd.

Group 4 - Wine-growing farms (5% of farms): Farms with the largest vineyards land use areas; largest applicant area in the Aids for the Maintenance and Conservation of Vineyards; the largest value determined in the Aid for Maintenance of Vineyards.

Group 5 - Arable crops farms (2% of farms): Farms with the largest applicant area and determined area and value in the Aid for Arable Crops Producers; high proportion of fodder crops on UAA.



Group 6 - Fruit and vegetable growing farms (8% of farms): Farms with the largest applicant area and determined area and value in the Aid for Producers of Fruit & Vegetables, Flowers and Ornamental Plants; larger applicant area for Banana Aid, Organic Farming Aid and Aid for Conservation of Hedgerows; largest Permanent Crops and Other Agricultural Crops land use areas.

Group 7 - Banana farms (3% of farms): Farms with larger applicant area for Banana Aid; largest applicant area for the Aid for Conservation of Traditional Orchards; largest Fruit Orchards land use areas.

Figure 3 shows the distribution of farm according to the typology.

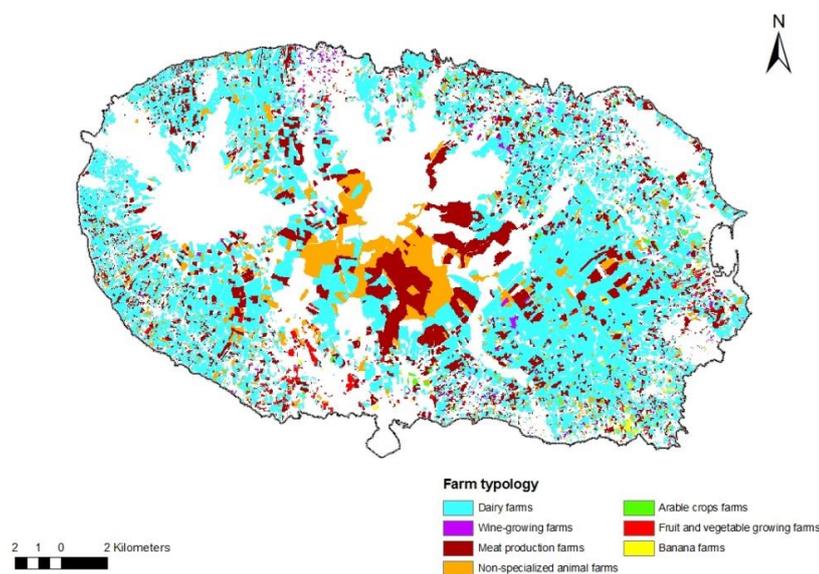


Figure 3. Terceira Island farm typology map (25 x 25 m² grid)

3.5. DISTRIBUTION OF FARM TYPOLOGY CATEGORIES BY THE DIFFERENT CLASSES OF LAND SUITABILITY

The occurrences of farm categories were computed for each land suitability class as well as their respective Location Quotients (LQ), a number derived by comparing the percentage of area of typology i in a in the land suitable classe j with the percentage of the area of typology i in the total surveyed area:

$$LQ = \frac{x_{ij}/X_j}{X_i/X}$$

Where:



x_{ij} = Area of typology i in land suitable classe j

X_j = Total area of land suitable classe j

X_i = Total area of typology i

X = Total area

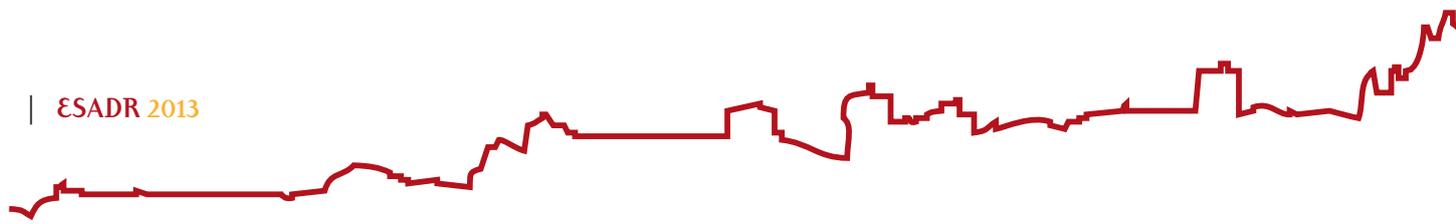
Dairy farms are the main farm category observed in all land suitable classes combinations indicating the high level of agricultural specialization in the island. Table 4 also reveals a significant component of agricultural marginal areas - such as areas of exclusive forest (class No. 10) or urban and touristic suitability (class No. 12), or designed for nature preservation (class No. 13) – belonging to farm systems, mainly on animal farms.

Table 4. Farm categories occurrences per land suitability class, 2011 (in ha)¹

Class combination No.		1	2	3	4	5	6	9	10	12	13
LAND SUITABILITY	Urban & touristic	x		x		x		x		x	
	Horticulture	x		x		x	x	x			
	Arable farming	x	x			x	x				
	Pasture	x	x	x	x						
	Forest	x	x	x	x	x	x	x	x		
FARM CATEGORIES	1-Dairy farms	1934.4 <i>1.37</i>	4111.4 <i>1.85</i>	590.2 <i>0.74</i>	3324.7 <i>1.16</i>	1705.3 <i>1.02</i>	0.4 <i>0.58</i>	223.8 <i>0.38</i>	998.8 <i>0.89</i>	53.8 <i>0.63</i>	982 <i>0.31</i>
	2-Meat production	454.4 <i>1.00</i>	807.3 <i>1.13</i>	165.9 <i>0.65</i>	1335.2 <i>1.44</i>	473 <i>0.88</i>	0 <i>0.00</i>	91.3 <i>0.48</i>	435.8 <i>1.21</i>	15.6 <i>0.57</i>	712.1 <i>0.70</i>
	3-Non-spec. animal	124.9 <i>0.53</i>	304.8 <i>0.82</i>	58.8 <i>0.44</i>	750.9 <i>1.57</i>	125 <i>0.45</i>	0 <i>0.00</i>	24.7 <i>0.25</i>	229.1 <i>1.23</i>	1.4 <i>0.10</i>	700.1 <i>1.33</i>
	4-Wine	36.5 <i>1.66</i>	38.3 <i>1.11</i>	14.4 <i>1.16</i>	38.9 <i>0.87</i>	36.6 <i>1.41</i>	0 <i>0.00</i>	29.8 <i>3.28</i>	13.3 <i>0.77</i>	0 <i>0.00</i>	8.6 <i>0.18</i>
	5-Arable crops	43.6 <i>3.54</i>	19.3 <i>1.00</i>	9.6 <i>1.38</i>	12.1 <i>0.48</i>	28.4 <i>1.94</i>	0 <i>0.00</i>	1.4 <i>0.27</i>	3.2 <i>0.33</i>	1.6 <i>2.15</i>	2.4 <i>0.09</i>
	6-Fruit and vegetables	74.5 <i>1.59</i>	38.3 <i>0.52</i>	72.1 <i>2.72</i>	59 <i>0.62</i>	104.4 <i>1.87</i>	0 <i>0.00</i>	65.1 <i>3.34</i>	26.1 <i>0.70</i>	4.5 <i>1.59</i>	19.6 <i>0.19</i>
	7-Banana	30.1 <i>2.36</i>	20.1 <i>1.00</i>	14.8 <i>2.06</i>	5.2 <i>0.20</i>	27.8 <i>1.84</i>	0 <i>0.00</i>	7.1 <i>1.34</i>	5.3 <i>0.53</i>	0 <i>0.00</i>	15.3 <i>0.54</i>
	Non-farm areas	1370.9 <i>0.73</i>	1054.1 <i>0.36</i>	1369.6 <i>1.30</i>	2768.4 <i>0.73</i>	2324.1 <i>1.05</i>	1.6 <i>1.74</i>	1244.4 <i>1.60</i>	1507.3 <i>1.02</i>	168.4 <i>1.49</i>	6667.1 <i>1.59</i>
	Total	4069.3 <i>1.00</i>	6393.4 <i>1.00</i>	2295.4 <i>1.00</i>	8294.3 <i>1.00</i>	4824.8 <i>1.00</i>	2 <i>1.00</i>	1687.5 <i>1.00</i>	3218.9 <i>1.00</i>	245.4 <i>1.00</i>	9107.3 <i>1.00</i>

¹The number in italics is the Location Quotient (in bold LQ ratio greater than 1:1).

It should be highlighted the values reached for dairy farms in land classes combination No. 1 and 2, both suitable for arable farming, pasture and forest. Meat production and non-specialized animal farms succeed dairy farm in terms of land occupation. They have a similar distribution pattern and their main LQ ratios occur in land class combination No. 4 only suitable for pastures and forest use, and No. 10 only suitable for forest. Wine growing farms are particularly represented on class No. 9 and Arable crops farms on class No. 1. Banana and Fruit and vegetables growing farms present higher relative distribution on classes No. 1, 3, 5 and 9, all suitable for horticulture.



The LQ ratio of non-farming areas grows along the sequence of class combination No.1, 3, 5, 9 successively less suitable for agriculture uses. The same applies in the sequence of classes No. 2, 4, 10 and 13.

4. DISCUSSION

As cluster analysis allows grouping any collection of individuals or observations according to any set of variables, it is necessary to attest if the typology that has been generated represents an observable classification and not the one imposed on the data by the cluster analysis itself (Köbrich, et al., 2003). Farm systems classified and typified as a result of the application of techniques of multivariate analysis must be validated by its comparison with the theoretical framework original and project objectives, as contrasted with the perception of the research team regarding diversity of farming systems empirically observable. Indeed, the typology obtained can be inconsistent or may be an inadequate reduction of existing real diversity (Escobar & Berdegué, 1990). To be meaningful, and useful, the classes or categories have to be related to the purposes for which they are being created; therefore, the fact that they serve the purposes for which they are intended provides the most meaningful way of testing their conceptual validity. It is also important to ensure that these groups are 'real' and not merely imposed on the data by the method being used for classifying (Köbrich, et al., 2003).

On this perspective we found that the average size of 15.16 ha of utilized agricultural area (UAA) for the 1,366 farms analyzed is expressively greater than the average farm size of 7.8 ha UAA for the 2,993 farms reported on the agricultural census conducted by Statistics Portugal (INE, 2011 b). This discrepancy suggests that a significant number of small farms have been excluded from the analysis carried out. We assume that these small farmers will not have requested CAP support, or were excluded from the analysis because they have declared no area in their application forms. However, in view of the aim of the work 'Environmental influences on farm typology', we consider that the seven categories found are fairly representative and it did not affect the overall quality of results.

We realize that our categories have a good adherence with the European Union classification of agricultural holdings by type of farming. However when compared with the numbers of Terceira Island 2009 Agricultural Census (Table 5) we realize the



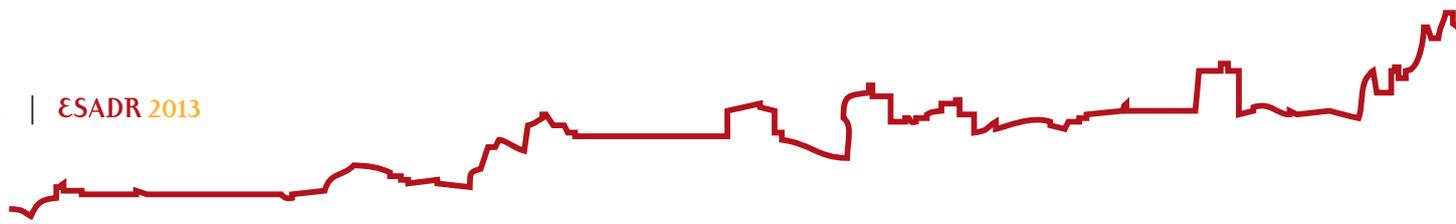
following differences: Dairy farms category represent 50% of the farms, while the correspondent Specialist dairying type only represents 23% and the Arable crop farms category only represent 2% of farms, while the correspondent Specialist field crops represent 10%. Considering the universes of both systems (1,366 versus 2,993 farms), the different percentages are justifiable by the fact that whereas almost all Dairy farms apply for CAP aids, a significant part of Specialist field crops holdings apparently do not. We also emphasize the difference between the 314 farms in the Meat production category and the correspondent number of 812 holdings registered in Specialist cattle - rearing and fattening type of farming. This aspect can be attributed to farmers that have not applied for CAP aids or not identified any parcels in their aid applications. Although we strongly suspect the prevalence of the latter.

Table 5. Terceira Island 2009 Agricultural Census data (by EU types of farming)

TYPE OF FARMING	Holdings		UAA ¹	
	No.	(%)	(ha)	(%)
Total Terceira Island	2.993	100	23.367	100
1. Specialist holdings	2.581	86	22.916	98
1.1. Specialist field crops	304	10	339	1
1.2. Specialist horticulture	71	2	130	1
- Specialist horticulture indoor	9	0	4	0
1.3. Specialist permanent crops	452	15	239	1
- Specialist vineyards	125	4	39	0
- Specialist fruit and citrus fruit	264	9	163	1
- Specialist olives	0	0	0	0
1.4. Specialist grazing livestock	1.687	56	22.144	95
- Specialist dairying	697	23	15.949	68
- Specialist cattle — rearing and fattening	812	27	4.214	18
- Cattle — dairying, rearing and fattening combined	75	3	1.156	5
- Sheep, goats and other grazing livestock	103	3	825	4
1.5. Specialist granivores	67	2	65	0
- Specialist pigs	24	1	45	0
- Specialist poultry	29	1	17	0
2. Mixed holdings	366	12	447	2
2.1. Mixed cropping	116	4	124	1
2.2. Mixed livestock holdings	88	3	138	1
2.3. Mixed crops — livestock	162	5	185	1
3. Non-classified holdings	46	2	5	0

(Source: SREA - Regional Statistics Service of the Azores, personal communication, July 22, 2013)

¹Utilized agricultural area



Considering the context in which it was constructed the typology proved to be useful to design the geographic distribution of farm categories throughout the island, information required to assess the effect of environmental conditions on farm distribution. In this regard the results obtained confirm that farms are located mainly in land suitable classes for arable farming and pastures, despite also occupy other areas including areas without agricultural suitability.

While the more intensive dairy farms occupy preferentially the areas with joint suitability for arable farming, pasture and forest, the other animal holdings have a distinct pattern of occupation, with particular incidence in areas with marginal potential for agriculture such as the ones suitable for pasture and forest, just forest, or even without any suitable use for man.

The categories Wine and Fruit and Vegetables Growing farms prevail on land suitability combination areas compatible with Horticulture but without the complement of Arable Farming suitability, where such crops are replaced by livestock production.

The rationality of the study can also be verified by the fact that *ceteris paribus*, the weight of total farms in land use increases progressively to areas with complement suitability for pasture, then for arable farming, and finally for both.

5. CONCLUSION

The methodology of Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis proved again to be suitable for defining farm typologies. This typology enabled seven homogeneous groups of farms to be considered in land-use patterns and dynamics analysis at local scale.

The use of data from the Integrated Administration and Control System for direct support schemes under the Common Agricultural Policy proved adequate to support the methodology with the benefit of be updatable annually and have a geographic expression.

The spatial distribution of the different farm types is constrained by the environmental conditions prevailing in each zone.

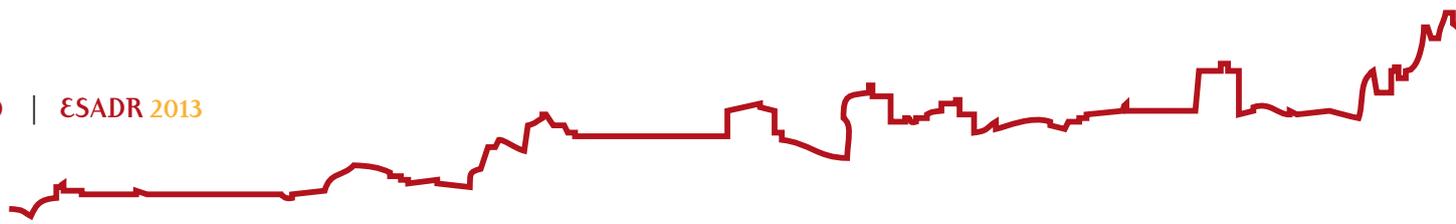


ACKNOWLEDGMENTS

The authors are most grateful to the Regional Department of Agriculture and Rural Development (DRADR) of the Azores Government and Regional Statistics Service of the Azores (SREA) for the data provided.

REFERENCES

- Andersen, E., Verhoog, A. D., Elbersen, B. S., Godeschalk, F. E., & Koole, B. (2006). *A multidimensional farming system typology*. SEAMLESS Report No. 12, EU 6th Framework Programme, contract no. 010036-2, SEAMLESS integrated project.
- Avillez, F. (1991). *Estudo de base microeconómica sobre as perspectivas de desenvolvimento da agricultura dos Açores*. Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Economia Agrária e Sociologia Rural.
- Barreira, M., Duarte, F., Jorge, R. F., Rodrigo, I., Santos, J. M., & Santos, P. (1998). *Açores - Territórios e Agriculturas*. Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Economia Agrária e Sociologia Rural, Lisboa.
- Benoteau, G., Huchon, J.-C., Piveteau, J., Galisson, B., Battais, F., Carteron, P., . . . Millon, P. (Juin de 2010). *Typologie des systèmes d'élevages bovin en Pays de la Loire*. Obtido em 26 de 2 de 2013, de Agrilia net: http://www.agrilianet.com/uploads/media/brochure_10_typologie_systemes_bovins_BAT_web_01.pdf
- Castel, J. M., Mądry, W., Gozdowski, D., Roszkowska-Mądra, B., Dąbrowski, M., Lupa, W., & Mena, Y. (2010). Family dairy farms in the Podlasie province, Poland: farm typology according to farming system. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(4), pp. 946-961.
- Castel, J. M., Mena, Y., Delgado-Pertíñez, M., Camúñez, J., Basulto, J., Caravaca, F., . . . Alcalde, M. J. (2003). Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research*, 47, pp. 133-143.
- Enes, I. T. (1999). *Determinação da Tipologia das Explorações Agrícolas da Ilha terceira*. Relatório de Estágio da Licenciatura em Engenharia Zootécnica, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo.
- Escobar, G., & Berdegué, J. (1990). Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de fincas: la experiencia de RIMISP. In G. Escobar, & J. Berdegué,



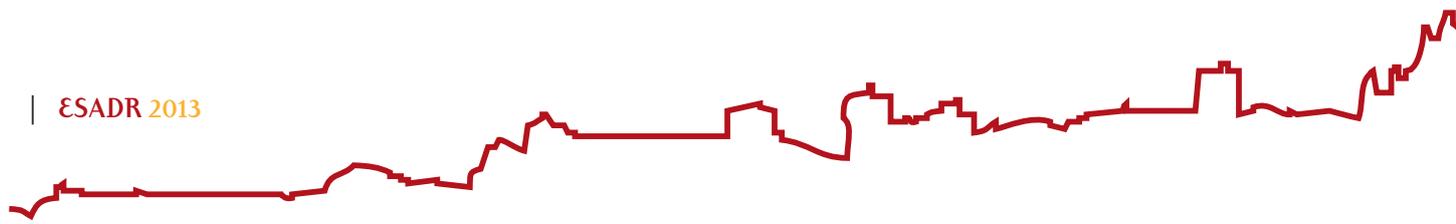
- Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola* (pp. 13-43). Santiago de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación en Sistemas de Producción.
- Gaspar, P., Escribano, M., Mesías, F. J., Rodríguez de Ledesma, A., & Pulido, F. (2008). Sheep farms in Spanish rangelands (dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators. *Small Ruminant Research*, 74, pp. 52-63.
- Gelasakis, A. I., Valergakis, G. E., Arsenos, G., & Banos, G. (June de 2012). Description and typology of intensive Chios dairy sheep farms in Greece. *Journal of Dairy Science*, 95, pp. 3070-3079.
- INE. (2011 b). *Recenseamento Agrícola 2009 - Análise dos principais resultados*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE. (2011). *Censos 2011. Resultados provisórios*. Obtido em 16 de December de 2011, de Portal do Instituto Nacional de Estatística: http://www.ine.pt/scripts/flex_provisorios/Main.html
- Köbrich, C., Rehman, T., & Khan, M. (2003). Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*, 76, pp. 141-157.
- Laval, G., Khanna, N. D., & Faye, B. (1998). A typology of camel farming systems in Bikaner and Jaisalmer districts of Rajasthan, India. *Rev. Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 51 (2), pp. 147-154.
- Martínez, E. S., García, F. G., González, P. L., Jal, A. B., & Mantecón, A. R. (2004). The identification of homogeneous groups of cattle farms in the mountains of León, Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2(4), pp. 512-523.
- Milán, M., Bartolomé, J., Quintanilla, R., García-Cachán, M., Espejo, M., Herráiz, P. L., . . . Piedrafita, J. (2006). Structural characterisation and typology of beef cattle farms of. *Livestock Science*, 99, pp. 197-209.
- Pardos, L., Maza, M. T., Fantova, E., & Sepúlveda, W. (2008). The diversity of sheep production systems in Aragón (Spain): characterisation and typification of meat sheep farms. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(4), pp. 497-507.
- Ruiz, F. A., Castel, J. M., Mena, Y., Camúñez, J., & González-Redondo, P. (2008). Application of the technico-economic analysis for characterizing, making diagnoses and improving pastoral dairy goat systems in Andalusia (Spain). *Small Ruminant Research*, 77, pp. 208-220.



- Silva, E. (2006). *Os objectivos dos agricultores dos Açores: uma abordagem multicritério*.
- Silveira, P. (2009). *Aplicação de um modelo de interacção espacial no estudo da evolução do uso do solo ao longo do século XX na ilha Terceira*. Dissertação do Mestrado em Engenharia do Ambiente, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo.
- Silveira, P., & Dentinho, T. (2010). Spatial interaction model of land use - An application to Corvo Island from 16th, 19th and 20th centuries. *Computers, Environment and Urban Systems*, 34.
- Solano, C., Bernués, A., Rojas, F., Joaquim, N., Fernandez, W., & Herrero, M. (2000). Relationships between management intensity and structural and social variables in dairy and dual-purpose systems in Santa Cruz, Bolivia. *Agricultural Systems*, 65, pp. 159-177.
- Sraïri, M. T., & Lyoubi, R. (2003). Typology of dairy farming systems in Rabat suburban region, Morocco. *Archivos de zootecnia*, 52, pp. 47-58.

Annex 1. Description of variables

Variables (1-32)	Variables (33-64)
1 Male Bovines Premium (animals)	33 Number of applicant castrated steers (animals)
2 Suckler Cow Premium (animals)	34 No castrated steers checked (animals)
3 Sheep and Goats Producers Premium (animals)	35 Castrated steers checked (animals)
4 Dairy Cow Premium (animals)	36 Male Bovines Premium determined (Euro)
5 Dairy Cow Premium Supplement Forage Area (ha)	37 Suckler cow premium rights (animals)
6 Aid for Arable Crops Producers (ha)	38 Suckler cow checked (animals)
7 Aid for the maintenance of vineyards (ha)	39 Suckler Cow Premium determined (Euro)
8 Aid for Producers of Fruit & Vegetables, Flowers and Ornamental Plants (ha)	40 Suckler cow Extensification Supplement determined (animals)
9 Banana aid (ha)	41 Male Bovines Extensification Supplement determined (animals)
10 Forage area (ha)	42 Suckler cow Extensification Supplement determined (Euro)
11 Organic farming Aid (ha)	43 Male Bovines Premium Extensification Supplement determined (Euro)
12 Aid for Extensification of livestock production (ha)	44 Eligible for non-PGI Bovines Slaughter premium under 8 months (animals)
13 Aid for Conservation of vineyards (ha)	45 Eligible for PGI Bovines Slaughter premium over 8 months (animals)
14 Aid for Conservation of hedgerows (ha)	46 Eligible for non-PGI Bovines Slaughter premium over 8 months (animals)
15 Aid for Conservation of traditional orchards (ha)	47 Value determined in Bovines Slaughter premium (Euro)
16 Protection of autochthonous cattle breeds premium (animals)	48 Sheep Producers Premium checked (animals)
17 Payments to farmers in areas with handicaps (ha)	49 Goat Producers Premium checked (animals)
18 Temporary crops (ha)	50 Sheep and Goats Slaughter Premium checked (animals)



Variables (1-32)	Variables (33-64)
19 Permanent pastures (ha)	51 Value determined in the Slaughter Premium for Sheep and Goats (Euro)
20 Vineyards (ha)	52 Dairy Cow checked (animals)
21 Fruit orchards (ha)	53 Area of forage determined in Dairy Cow Premium Supplement (ha)
22 Olive grove (ha)	54 Value determined in Dairy Cow Premium Supplement (Euro)
23 Mixed permanent crops (ha)	55 Eligible Aid for the sale of young bovines out of the Azores (animals)
24 Permanent crops (ha)	56 Value determined in Aid for the sale of young bovines out of the Azores (Euro)
25 Other agricultural crops (ha)	57 Value determined in Aid for the import of animals for reproduction (Euro)
26 Forests (ha)	58 Milk Producers Premium quota (ton)
27 Social area (ha)	59 Value determined in Milk Producers Premium (Euro)
28 Roads (ha)	60 Area determined in Aid for Arable Crops Producers (ha)
29 Unproductive areas (ha)	61 Value determined in Aid for Arable Crops Producers (Euro)
30 Ponds (ha)	62 Value determined in Aid for the maintenance of vineyards (Euro)
31 Other non-agricultural crops (ha)	63 Area determined in Aid for Producers of Fruit & Vegetables, Flowers and Ornamental Plants (ha)
32 Number of applicant no castrated steers (animals)	64 Value determined in Aid for Producers of Fruit & Vegetables, Flowers and Ornamental Plants (Euro)

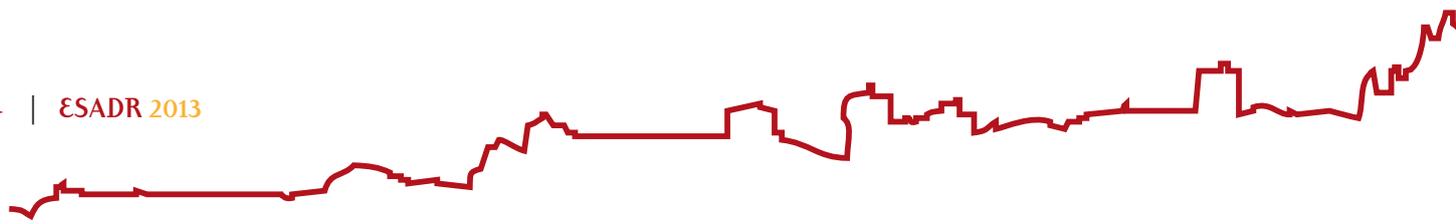
Annex 2. Eigenvector weights for each of the 64 original variables according to the principal components¹

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
1	-0.369	3.189	-0.027	-0.092	-0.051	-0.372	-0.105	-0.007
2	-0.484	-0.434	-0.308	-0.172	-0.248	-0.330	-0.106	-0.173
3	-0.505	-0.441	-0.375	-0.211	-0.349	0.118	-0.301	-0.273
4	3.646	-0.101	0.014	-1.034	0.036	-1.560	-0.274	0.064
5	1.879	-0.191	-0.144	-0.423	-0.110	-1.107	0.262	-0.047
6	0.644	-0.198	-0.165	4.332	-0.084	-0.783	-0.174	-0.080
7	-0.469	-0.401	-0.374	-0.179	1.279	0.037	-0.255	-0.225
8	-0.389	-0.307	4.362	-0.066	-0.080	-0.204	-0.039	-0.293
9	-0.455	-0.366	-0.485	-0.106	-0.177	-0.045	-0.137	7.200
10	1.525	0.360	0.074	0.477	0.140	3.522	1.809	0.086
11	-0.516	-0.441	-0.408	-0.238	-0.389	0.216	-0.361	-0.352
12	-0.602	-0.355	-0.261	0.013	-0.206	-0.478	5.001	-0.125
13	-0.437	-0.340	-0.324	-0.095	5.324	-0.081	-0.110	-0.099
14	-0.458	-0.387	-0.655	-0.190	-0.208	-0.033	-0.211	-0.480
15	-0.457	-0.374	0.969	-0.159	-0.142	-0.095	-0.222	1.925
16	-0.505	-0.417	-0.305	-0.233	-0.282	-0.123	-0.257	-0.172
17	1.466	0.273	0.154	-0.038	0.028	3.760	1.639	0.110
18	1.863	0.392	0.199	0.481	0.076	4.852	-1.970	0.025
19	-0.270	-0.199	-0.226	-0.018	-0.115	-0.276	4.899	-0.092
20	-0.313	-0.178	-0.006	-0.117	5.329	-0.202	-0.071	-0.094
21	-0.422	-0.309	1.116	-0.008	-0.054	-0.137	-0.163	2.070
22	-0.507	-0.422	-0.451	-0.200	-0.415	0.095	-0.274	-0.255



	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
23	-0.509	-0.439	-0.381	-0.245	-0.406	0.261	-0.337	-0.349
24	-0.500	-0.427	-0.230	-0.227	-0.371	0.163	-0.326	-0.348
25	-0.488	-0.421	-0.494	-0.221	-0.331	0.125	-0.310	-0.360
26	-0.515	-0.430	-0.390	-0.224	-0.374	0.205	-0.211	-0.310
27	-0.294	-0.325	-0.207	-0.294	-0.191	-0.080	-0.177	-0.199
28	-0.482	-0.421	-0.290	-0.164	-0.414	0.215	-0.307	-0.381
29	-0.509	-0.421	-0.346	-0.214	-0.331	0.227	0.015	-0.325
30	-0.514	-0.443	-0.409	-0.245	-0.384	0.220	-0.302	-0.316
31	-0.521	-0.441	-0.369	-0.258	-0.400	0.265	-0.352	-0.356
32	-0.371	3.206	-0.037	-0.092	-0.052	-0.362	-0.085	0.010
33	-0.508	-0.476	-0.387	-0.239	-0.364	0.131	-0.351	-0.315
34	-0.371	3.208	-0.037	-0.093	-0.052	-0.367	-0.083	0.010
35	-0.508	-0.477	-0.387	-0.239	-0.364	0.131	-0.351	-0.316
36	-0.369	3.196	-0.029	-0.097	-0.053	-0.378	-0.085	-0.003
37	-0.484	-0.433	-0.306	-0.171	-0.250	-0.338	-0.110	-0.174
38	-0.484	-0.434	-0.308	-0.172	-0.249	-0.330	-0.109	-0.174
39	-0.485	-0.433	-0.309	-0.175	-0.254	-0.324	-0.110	-0.176
40	-0.495	-0.427	-0.356	-0.198	-0.285	-0.186	-0.260	-0.179
41	-0.395	3.019	-0.134	-0.127	-0.103	-0.313	-0.133	-0.052
42	-0.478	-0.464	-0.327	-0.238	-0.268	-0.148	-0.765	-0.163
43	-0.424	2.262	-0.174	-0.167	-0.174	-0.143	-0.141	-0.145
44	-0.376	-0.378	-0.356	-0.240	-0.325	0.137	-0.241	-0.275
45	-0.510	-0.432	-0.382	-0.234	-0.365	0.144	-0.381	-0.302
46	-0.078	0.055	-0.260	0.033	-0.237	0.184	-0.009	-0.165
47	-0.153	-0.029	-0.278	-0.019	-0.258	0.144	-0.080	-0.191
48	-0.512	-0.440	-0.402	-0.235	-0.369	0.157	-0.357	-0.292
49	-0.505	-0.441	-0.375	-0.211	-0.349	0.118	-0.301	-0.273
50	-0.506	-0.433	-0.350	-0.216	-0.323	0.017	-0.308	-0.238
51	-0.506	-0.433	-0.350	-0.216	-0.323	0.017	-0.308	-0.238
52	3.716	-0.084	0.017	-1.045	0.047	-1.605	-0.380	0.079
53	1.648	-0.215	-0.161	-0.892	-0.150	-0.805	0.286	-0.103
54	1.117	-0.259	-0.213	-0.530	-0.211	-0.712	0.525	-0.141
55	-0.547	-0.430	-0.304	-0.170	-0.261	-0.110	-0.233	-0.163
56	-0.547	-0.430	-0.304	-0.170	-0.261	-0.110	-0.233	-0.163
57	-0.505	-0.447	-0.388	-0.209	-0.366	0.092	-0.378	-0.295
58	2.065	-0.245	-0.111	-0.788	-0.126	-0.847	-0.262	-0.075
59	2.065	-0.245	-0.111	-0.788	-0.126	-0.846	-0.262	-0.076
60	0.634	-0.202	-0.160	4.326	-0.099	-0.768	-0.200	-0.094
61	0.619	-0.205	-0.159	4.326	-0.120	-0.767	-0.188	-0.095
62	-0.485	-0.408	-0.349	-0.178	0.854	0.130	-0.268	-0.267
63	-0.393	-0.312	4.307	-0.079	-0.115	-0.177	-0.045	-0.354
64	-0.399	-0.318	4.221	-0.089	-0.149	-0.140	-0.067	-0.371

¹Eigenvectors with absolute values higher than 1 are shown in bold



DESENVOLVIMENTO E CAPITAL SOCIAL: UM ESTUDO DE CASO BRASILEIRO DE DOIS MUNICÍPIOS DO OESTE PARANAENSE

TATIANE DINCA¹
SILVIO ANTÔNIO COLOGNESE²

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar o desenvolvimento e o nível de capital social dos municípios de Pato Bragado e São José das Palmeiras. A região administrativa de Toledo está localizada no extremo oeste do estado do Paraná, composta por vinte municípios dentre eles, dez municípios pertencentes a região oeste paranaense, que obtiveram no IDH-2000 acima de 0,8 e ficaram entre os vinte primeiros colocados no *ranking* dos 399 municípios do estado do Paraná. Desse modo, quando analisada a um nível macro (generalizada) a microrregião se torna uma região desenvolvida, devido aos vinte melhores municípios do estado, dez municípios fazem parte do polo regional de Toledo. Mas, se analisarmos a nível micro (particular) em cada município individualmente, percebe-se uma grande variação de desempenho, onde o melhor colocado possui IDH-M 0,851 (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) ocupando a segunda posição, o mais baixo possui IDH-M 0,700 ficando com a 340ª colocação no mesmo *ranking* estadual, observa-se então um “desenvolvimento desequilibrado”. Portanto, quando o desenvolvimento é observado em particular, as desigualdades locais torna-se evidentes. Os municípios selecionados para a pesquisa apresentam níveis de desenvolvimento desiguais, apesar que pertencem a mesma região oeste paranaense e um dos motivos que podem ser os responsáveis pela diferença de nível de desenvolvimento entre eles, sendo assim, pela dada quantidade de organizações associativas e a trajetória histórica de desenvolvimento. Para sua realização adotou-se o método estudo de caso, e de um caráter exploratório. O estudo teve uma abordagem qualitativa e houve a coleta de dados, por meio de dados primários via pesquisa. Para mensurar o capital social, utilizou-se o levantamento de número de organizações associativas, onde que o município de Pato Bragado tem quantidade superior de associações do que São José das Palmeiras. Os resultados da pesquisa revelam que a trajetória histórica é decisiva para o processo de desigualdade dos municípios estudados. Pato Bragado foi colonizado pela empresa Maripá, a qual tinha preocupação maior com o elemento humano e a estrutura fundiária de pequena propriedade rural que incentivava a vinda de colonos migrantes oriundos da região sul do Brasil, conhecidos como sulista. E já a empresa Bentheim, colonizadora do município de São José das Palmeiras onde a propaganda estava firmada na fertilidade das terras e priorizava a vinda de migrantes de outras partes do país, em grande maioria da região norte do Brasil, vistos como nortista. Em suma, o município de Pato Bragado tem um maior

¹ Economista pelo Centro de Ensino Superior de Foz do Iguaçu. Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela UNIOESTE – Toledo. tatidince@hotmail.com.

² Doutor em Sociologia pelo IFCH/UFRGS (1997). Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais e no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio ambos da UNIOESTE – Toledo (PR) – Brasil. silviocolognese@ibest.com.br.



desenvolvimento local em relação a este parâmetro do município de São José das Palmeiras. O desenvolvimento requer crescimento nos níveis de organização social, o que tem sido denominado de capital social, quanto maior a capacidade das pessoas se associarem em torno de objetivos comuns, maiores serão os indicadores de capital social e consequentemente maior será o desenvolvimento local.

Palavras-chave: Desenvolvimento local. Capital social. Trajetória histórica.

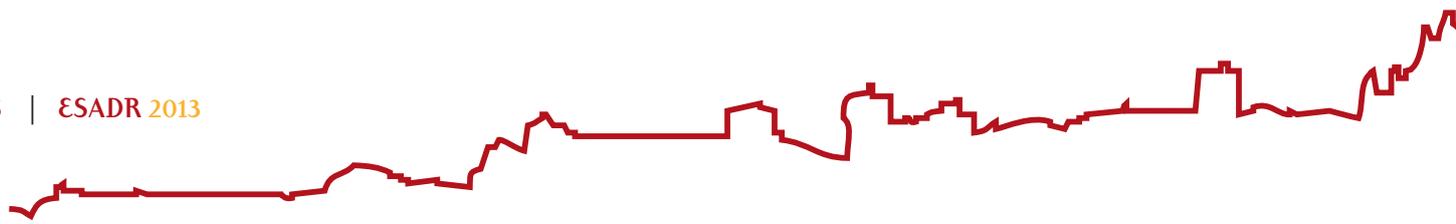
1. INTRODUÇÃO

A temática do desenvolvimento tem se mantido como um objeto de pesquisa relevante ao longo das últimas décadas. Neste percurso as abordagens e concepções sofreram deslocamentos, tornando as pesquisas cada vez mais complexas. Uma destas modificações representou a mudança da ênfase do desenvolvimento para a abordagem de diferenças que ocorrem em ambientes diferenciados, como por exemplo, o desenvolvimento local e o desenvolvimento regional. Esta pesquisa trata do desenvolvimento local, através do estudo de caso de municípios do oeste paranaense.

O desenvolvimento local, pode ser entendido como sendo um processo endógeno de mudança, que leva ao progresso econômico e a melhoria da qualidade de vida da população e pode ser direcionado segundo Joyal & Martinelli (2004) a um distrito, uma localidade, um município, uma região, um país ou uma parte do mundo. Assim, o conceito de local adquire uma conotação socioterritorial para o processo de desenvolvimento, quando este processo é pensado, planejado, promovido ou induzido. Nesse caso, o desenvolvimento local é capaz de quebrar a dependência e a inércia do subdesenvolvimento e o atraso de localidades periféricas, promovendo uma mudança social no território.

A observação do *ranking* dos 399 municípios paranaenses, com base no IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) mostra que, o desenvolvimento não tem sido homogêneo nos municípios que compõem o estado do Paraná. Havendo neste contexto, municípios de alto desenvolvimento e outros que se encontram em situação de patamar inferior de desenvolvimento. Este fenômeno relatado, também ocorre e se confirma em outros indicadores como no índice FIRJAN, índice ipardes de desenvolvimento municipal e dentre outros.

A região administrativa de Toledo está localizada no extremo oeste do estado do Paraná, composta por vinte municípios dentre eles, dez municípios pertencentes a



região oeste paranaense, que obtiveram no IDH-2000 acima de 0,8 e ficaram entre os vinte primeiros colocados no *ranking* dos 399 municípios do estado do Paraná. Desse modo, quando analisada a um nível macro (generalizada) a microrregião se torna desenvolvida, devido aos vinte melhores municípios do estado, dez municípios fazem parte do polo regional de Toledo. Mas, se analisarmos a nível micro (particular) em cada município individualmente, percebe-se uma grande variação de desempenho, onde o melhor colocado possui IDH-M 0,851 (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) ocupando a segunda posição, o mais baixo possui IDH-M 0,700 ficando com a 340ª colocação no mesmo *ranking* estadual, observa-se então um “desenvolvimento desequilibrado”.

Este estudo é significativo, por isso atendendo ao objetivo geral: analisar a trajetória histórica de desenvolvimento de Pato Bragado e São José das Palmeiras, como objetivos específicos: a) descrever a trajetória de desenvolvimento desde a colonização e ocupação dos municípios de Pato Bragado e São José das Palmeiras; b) analisar o desenvolvimento local dos municípios pesquisados a partir dos dados socioeconômicos; c) identificar o número de organizações associativas, servindo como indicadores de capital social nos municípios de Pato Bragado e São José das Palmeiras; d) tecer considerações comparativas entre os níveis de desenvolvimento dos municípios da amostragem.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A desigualdade no desenvolvimento local

O capítulo proposto objetiva apresentar uma base teórica sobre o conceito de desenvolvimento, que discutiremos as contribuições teóricas para evidenciar o desenvolvimento desigual, o qual será tratado com ênfase neste estudo. Posteriormente, será demonstrado os indicadores socioeconômicos de desenvolvimento, sendo os principais: o índice de desenvolvimento humano e o índice de desenvolvimento municipal.



2.2 Concepções de desenvolvimento

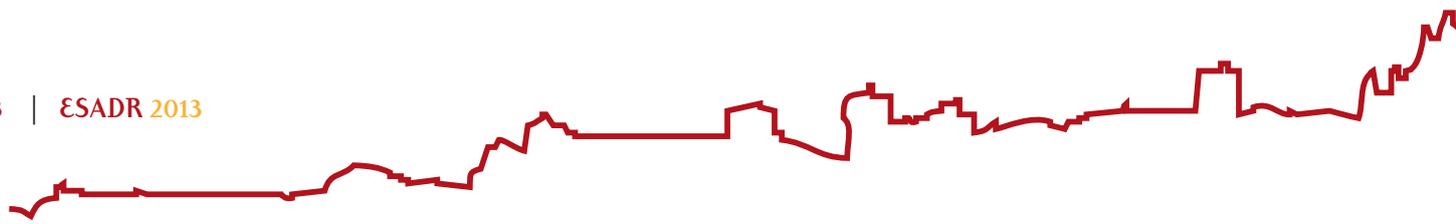
Conforme mencionado na introdução desta seção, existe literatura que atribui o conceito de desenvolvimento a um papel-chave para explicar as desigualdades de desenvolvimento entre os ambientes locais que compõem uma região.

A questão desenvolvimento passou a receber mais atenção dos cientistas sociais, a partir do final da Segunda Guerra Mundial (1945). A criação oficial da ONU (Organização das Nações Unidas) ocorreu no ano de 1945, cuja finalidade segundo Oliveira (2002, p. 39) “manutenção e melhoramento dos níveis de qualidade de vida, ou seja, tinha como propósito contribuir para a elevação dos níveis de desenvolvimento em todos os sentidos do termo”.

De acordo com Siedenberg (2003) por volta dos anos de 1950, o conjunto de definições e termos econômicos tais como: classes sociais, divisão do trabalho, salário, riqueza, lucro e dentre outros, que em pouco tempo acabou se configurando como um conceito-chave nas ciências sociais aplicadas: o conceito de desenvolvimento. Apenas no ano de 1954, um grupo de cientistas sociais vinculados a ONU, sugeriu a necessidade de atrelar ao PIB³ (Produto Interno Bruto) alguns indicadores da área da saúde, educação, ocupação e habitação para melhor definir desenvolvimento. Somente na década de 1970, a discussão sobre indicadores de desenvolvimento econômico ganhou importância nos trabalhos da ONU e da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas).

Souza (2005) argumenta a existência de duas correntes de pensamento sobre desenvolvimento. Uma primeira corrente de economistas de inspiração teórica, considera crescimento como sinônimo de desenvolvimento. Já a outra corrente, voltada para a realidade empírica, entende que o crescimento é uma condição indispensável para que ocorra o desenvolvimento, mas não uma condição suficiente. Na primeira corrente estão os modelos de crescimento da tradição clássica e neoclássica e na segunda corrente estão os economistas de orientação crítica, formados na tradição marxista ou cepalina.

³ PIB refere-se ao valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país (Sandroni, 1994).



O desenvolvimento em qualquer concepção, deve primeiramente resultar do crescimento econômico⁴ acompanhado pela melhoria na qualidade de vida das pessoas, ou seja, deve incluir na opinião de Vasconcellos & Garcia (1998, p. 205):

As alterações da composição do produto e a alocação de recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social (pobreza, desemprego, desigualdade, condições de saúde, alimentação, educação e moradia).

Para Oliveira (2002, p. 40) o desenvolvimento deve ser “encarado como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem econômica, política, humana e social”. Segundo este autor, desenvolvimento é o crescimento do produto e da renda, transformado para satisfazer as mais diversificadas necessidades do ser humano, na área da saúde, educação, habitação, transporte, alimentação, lazer e entre outras.

Pereira (2006, p. 8) define desenvolvimento como:

Um fenômeno histórico, essa não é uma definição normativa, nem hipotético-dedutiva mas uma definição histórica, ou seja, que busca generalizar a experiência histórica do desenvolvimento. Essencialmente o desenvolvimento econômico é o processo histórico de crescimento sustentado da renda ou do valor adicionado por habitante implicando a melhoria do padrão de vida da população de um determinado estado nacional, que resulta da sistemática acumulação de capital e da incorporação de conhecimento ou progresso técnico à produção. Nestes termos, o desenvolvimento econômico é um processo de transformação que implica mudanças nos três níveis ou instâncias de uma sociedade: estrutural, institucional ou cultural.

Seguindo o pensamento de Pereira (2006), o desenvolvimento econômico promove a melhoria dos padrões de vida mas não resolve todos os problemas de uma sociedade. Para ele, o desenvolvimento é apenas um dos cinco grandes objetivos políticos a que se propõem as sociedades nacionais modernas ao lado da segurança, da liberdade, da justiça social, e da proteção do ambiente.

De acordo com Souza (1999), o desenvolvimento econômico é o crescimento econômico contínuo em ritmo superior ao crescimento demográfico, envolvendo mudanças de estruturas e melhoria de indicadores econômicos e sociais e não pode ser igual ao conceito crescimento, porque os frutos dessa expansão nem sempre beneficiam toda a economia.

⁴ Crescimento econômico é o aumento da capacidade produtiva da economia na produção de bens e serviços e o conceito emerge com Adam Smith, pois identifica os fatores da formação da riqueza nacional explicando como o mercado opera e qual importância do aumento do tamanho dos mercados para reduzir os custos médios, assim permitir a produção com lucros (Souza, 2005).



O autor sustenta que, o desenvolvimento envolve mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas, das instituições e das estruturas produtivas. Neste sentido, o desenvolvimento caracteriza-se pela transformação de uma economia arcaica em uma economia moderna, eficiente, produtiva juntamente com a melhoria do nível de vida do conjunto da população.

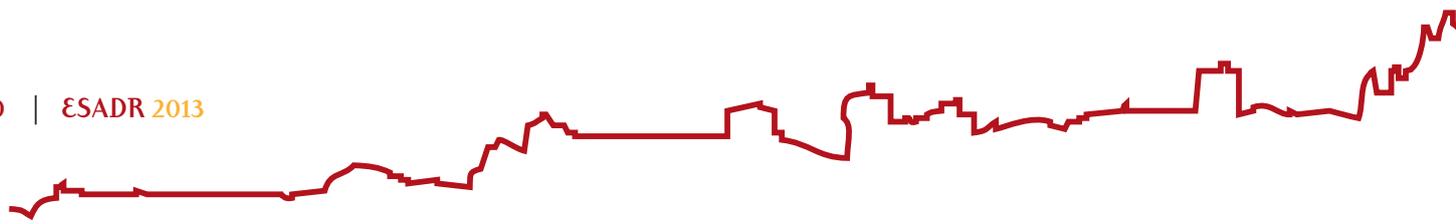
Siedenberg (2003) afirma que o desenvolvimento é entendido como um processo de mudanças socioeconômicas e os indicadores de desenvolvimento da dimensão econômica e social, nada mais é que medidas estatísticas representativas de um recorte da realidade. Pois, os indicadores de desenvolvimento existentes aprimora para a consolidação do conceito de desenvolvimento mais amplo, com elementos econômicos incorporando aspectos sociais e ambientais. Contudo, os indicadores contribuem para países e regiões apresentando dados estatísticos atualizados, a fim de garantir uma melhor colocação nos *rankings* e estes não tem apenas a função informativa, mas também a função avaliativa, normativa ou decisória.

2.3 Indicadores socioeconômicos de desenvolvimento

O termo indicador origina-se do latim "*indicare*" verbo que significa apontar. Os indicadores servem como resposta às atividades humanas realizadas num determinado período, com a finalidade de fornecer um resumo dos sistemas, permitindo previsões das condições futuras, também podem servir como um termômetro, fornecendo informações gerais dos aspectos sociais e econômicos de uma sociedade.

Nesse sentido, a investigação de campo dos indicadores sociais tem como prioridade investigar a qualidade de vida e bem-estar das pessoas, servindo de instrumento para o planejamento governamental e sendo realizadas por órgãos governamentais e não governamentais (Santagada, 1993).

Os indicadores sociais tiveram boa aceitação desde seu surgimento. No Brasil, ocorreu a criação de um sistema de indicadores no ano de 1975, e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que ficou encarregado da organização e funcionamento do sistema de indicadores sociais. De modo geral, os indicadores representa um instrumento de monitoramento da realidade e aponta necessidade de políticas para promover o bem-estar social da população (Santagada, 1993).



De acordo com o IBGE (2012), os indicadores sociais são estatísticas sobre aspectos da vida de uma nação que em conjunto podem retratar o estado social e permitir conhecer o seu nível de desenvolvimento social. Portanto, é um conjunto composto de informações sobre as características da população, principalmente da dinâmica demográfica, sobre trabalho e rendimento, saúde, justiça, segurança pública, educação e condições de vida dos habitantes.

Os principais indicadores socioeconômicos utilizados no presente estudo servem para mostrar a realidade encontrada nos municípios selecionados.

2.3.1 O índice de desenvolvimento humano

O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) serve de comparação entre os países e também pode ser usado para avaliar o desenvolvimento de municípios, estados e regiões. O objetivo deste indicador socioeconômico é medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população.

Este índice foi criado pelo economista Mahbud Ul Haq com a colaboração do economista Amartya Sen. Foi apresentado em 1990 em relatório anual e consolidou-se para uma concepção mais complexa de desenvolvimento por meio do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) com o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) órgão da ONU.

O principal objetivo do relatório segundo o próprio PNUD (2001, p. 133) é:

Avaliar o estado do desenvolvimento humano em todo o mundo e fornecer, em cada ano, uma análise crítica de um tema específico. Combina a análise política temática com dados pormenorizados de países, focando o bem-estar humano e não apenas as tendências econômicas.

O IDH compara diferentes aspectos de qualidade de vida das pessoas em países e municípios. É calculado com base em dados econômicos e sociais, sendo composto por indicadores de três elementos: longevidade (esperança de vida ao nascer), educação (taxa de alfabetização e a taxa de matrícula) e renda (PIB *per capita*⁵ medido em dólares). O índice tem escala que varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) e 1 (pleno desenvolvimento humano), quanto mais próximo de 1 mais desenvolvido é o país.

⁵ Renda *per capita* avalia a capacidade de consumo de uma população.



Em relação aos países e municípios de baixo desenvolvimento são os que atingem menos de 0,499 pontos, de médio desenvolvimento, os que possuem de 0,500 até 0,799 pontos, e de alto desenvolvimento, os países que atingem pontuação superior a 0,800.

No Brasil é o Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) responsável pelo estudo do IDH e o responsável pela divulgação dos índices obtidos no estado do Paraná é o Iparides (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social).

Neste contexto, percebe-se que Pato Bragado (IDH-M 0,821) é considerado um município de alto desenvolvimento, pois possui pontuação superior a 0,800 e por sua vez São José das Palmeiras (IDH-M 0,724) é um município de médio desenvolvimento, devido o índice ser inferior a 0,799 pontos.

2.3.2 O índice de desenvolvimento municipal

O IFDM (Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal), segundo o Sistema FIRJAN (2012) é um estudo anual que acompanha o desenvolvimento de todos os 5.564 municípios brasileiros em três áreas: emprego e renda, educação e saúde. O indicador é feito com base em estatísticas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do trabalho, educação e saúde.

O índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da localidade. Para o Sistema FIRJAN (2012), sua metodologia possibilita determinar com precisão, se a melhora relativa ocorrida em determinado município decorre da adoção de políticas específicas ou se o resultado obtido é apenas reflexo da queda dos demais municípios.

O município de Pato Bragado (IFDM 0,756) no comparativo possui índice FIRJAN de desenvolvimento municipal superior ao município de São José das Palmeiras (IFDM 0,702). No gráfico 1 a seguir, será demonstrado o IFDM nas áreas de desenvolvimento: educação, saúde, emprego e renda dos municípios selecionados da pesquisa.

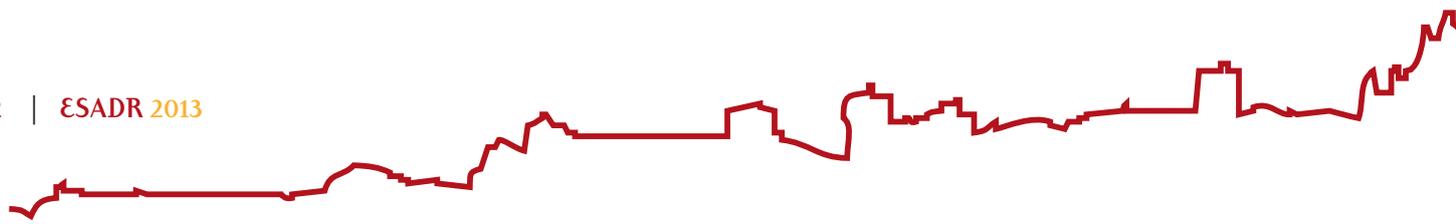
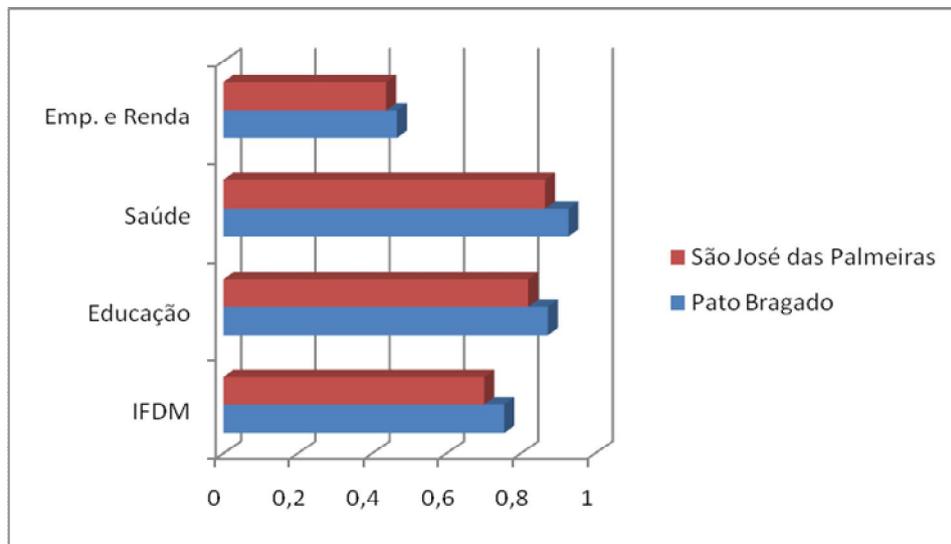


Gráfico 1 - IFDM nas áreas de desenvolvimento



Fonte: Sistema FIRJAN, 2012 (adaptado pelo autor).

Pato Bragado no setor da educação e saúde é caracterizado um município de alto desenvolvimento (superiores a 0,8 pontos) e São José das Palmeiras é visto como um município de desenvolvimento moderado (entre 0,6 e 0,8 pontos). Portanto, no respectivo índice e áreas de desenvolvimento, Pato Bragado possui índices superiores em relação ao município de São José das Palmeiras nesta análise.

2.3.3 O índice ipardes de desempenho municipal

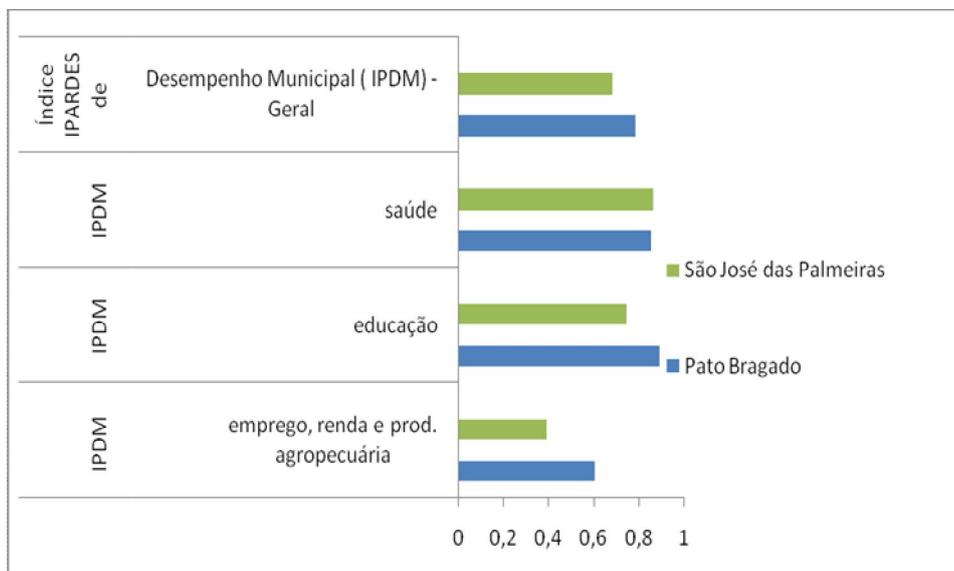
O IPDM (Índice Iparades de Desempenho Municipal) avalia a situação dos municípios paranaenses, considerando o desenvolvimento econômico e social no emprego, renda e produção agropecuária, educação e saúde.

O desempenho municipal é expresso por um índice cujo valor varia de 0 e 1. Sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o nível de desempenho do município. Com base no valor do índice os municípios são classificados em quatro grupos: baixo ($0 < 0,4$), médio ($0,6 < 0,8$) e ($0,8 < 1$) para o nível alto de desempenho (IPARDES, 2012).

O município de Pato Bragado nesta análise no ano de referência 2009, obteve índice (IPDM 0,7848) superior ao município de São José das Palmeiras (IPDM 0,6845), o qual é possível verificar no gráfico 2.



Gráfico 2 - IPDM nas áreas de desenvolvimento



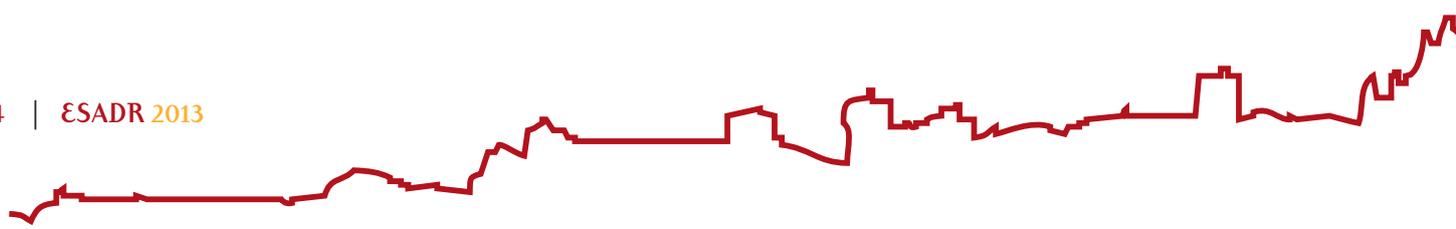
Fonte: IparDES, 2012 (adaptado pelo autor).

As informações demonstradas no gráfico acima, revelam que o município de Pato Bragado, possui superioridade no índice de IPDM nas áreas de desenvolvimento de emprego, renda, produção agropecuária e educação em relação ao município de São José das Palmeiras, exceto no IPDM de saúde.

2.4 Diferenças no processo de colonização dos municípios de Pato Bragado e São José das Palmeiras

Dentre as principais empresas colonizadoras da região oeste do Paraná foram a Companhia Madeireira Colonizadora Rio Paraná S/A – Maripá, a Pinho e Terras, a Industrial Agrícola Bento Gonçalves Ltda., a Colonizadora Gaúcha Ltda., a Colonizadora Matelândia Ltda., a Colonizadora Agrícola Madalozzo Ltda., a Colonizadora Criciúma Ltda., a Colonizadora Norte do Paraná S/A., e a Colonizadora Bentheim sendo estas as colonizadoras responsáveis pela ocupação da região oeste paranaense. Sendo que mais destacou-se dentre das empresas mencionadas foi a colonizadora Maripá.

A área colonizada pela Maripá, abrangeu também o município de Pato Bragado, caracterizou-se pela segurança quanto à titulação e pela limpeza, garantindo negócios que evitassem problemas legais e que afastassem de conflitos, sendo negócios



pautados na legalidade da titulação e no cumprimento dos compromissos (Gregory, 2002).

A venda das terras da região oeste do Paraná, via a colonizadora Maripá foi promovida pela colonização na base de pequena propriedade familiar, com ênfase aos colonos descendentes de europeus imigrantes do século XIX do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. É importante destacar na visão de Gregory (2002, p. 93), que os “eurobrasileiros tinham restrições em participar da colonização de áreas onde havia presença de pessoas “sem origem”. Desta forma, a questão étnica se confundia com interesses econômicos das empresas madeireiras e colonizadoras”.

Para o autor a colonizadora Maripá tinha como preocupação maior com o elemento humano, e a estrutura fundiária de pequena propriedade rural. A escolha dos agricultores para migrar na região implicava na questão de preferência por ser eurobrasileiro oriundos da região sul do Brasil, ou seja, descendentes de italianos, alemães e de outros imigrantes acostumados com a produção de pequena propriedade.

Os diretores da colonizadora estabeleceram um plano de ação concebido com uma série de regras, estudos e combinações, segundo Gregory (2002, p. 126), com os seguintes fundamentos:

- a) elemento humano: povoar densamente a Fazenda Britânia, com agricultores que mais se adaptarem à região;
- b) pequena propriedade: estas terras divididas em glebas de 10 alqueires ou 25 hectares;
- c) policultura: garantir o equilíbrio econômico na região com a produção agrícola com atividades oriundas da policultura;
- d) escoamento da produção: na medida em que as terras fossem sendo negociadas e cultivadas, auxiliar o escoamento da produção no mercado;
- e) industrialização: para industrializar a região na proporção do desenvolvimento do Brasil.

Gregory (2002, p. 138) afirma por sua vez que, a colonizadora Maripá teve “o papel de escolher, além dos agentes, colonos com capital e capacidade técnica para investir em negócios comerciais e industriais e na prestação de serviços”.

A Maripá prestava assistência aos colonos na agricultura, na medicina, na educação, na religião e no bem-estar social, ou seja, a empresa dava assistência ao



migrantes da colonização. A colonizadora por um lado, proporcionou uma dinâmica que exigia aos administradores da empresa resultados de saúde gerencial e de saúde financeira aos acionistas. No ano de 1958, a empresa enfrentou uma crise nas relações entre os acionistas, tendo que revisar as ações entre os sócios na forma de colônias de terra e neste mesmo ano, a empresa já tinha negociado a quase totalidade dos lotes (Gregory, 2002).

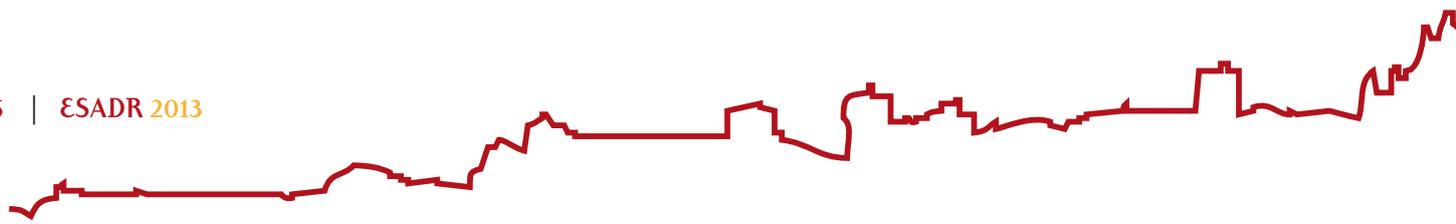
A colonizadora teve um caráter seletivo em relação à ocupação da região oeste paranaense, devido a preocupação da empresa no que se refere aos colonos ideais e à origem⁶ dos mesmos que vieram para a colônia (Gregory, 2002).

O elemento humano apresentado nos relatórios da colonizadora, assim argumentado por Gregory (2002, p. 152) “propunha povoar a área com agricultores adaptáveis à região acostumados com o clima. Dar preferência ao agricultor nacional, trazido do Sul do Brasil”. Em relação a adaptabilidade, implicaria se adaptar ao local, ao clima, a vegetação, ao solo e ao relevo da região. De acordo com os dados da época, mostram a delimitação étnico-cultural de tal forma que marcou a região oeste paranaense, tendo a comercialização das terras exclusiva para colonos escolhidos.

Gregory (2002, p. 161) salienta que “os colonos eram qualificados, tanto por suas habilidades como por suas origens. Ter origem implicava em ter a paternidade caracterizada, em portar valores culturais, em ter bons costumes, em saber idiomas coloniais”. A colonizadora teve uma atenção especial em relação às igrejas, pois o espírito religioso dos colonos e a influência de padres e de pastores poderia ter boas relações com a colônia e garantiria a boa propaganda da Maripá para as pessoas dispostas a encarar a migração no oeste do Paraná.

O lugar de origem dos imigrantes, a língua e a religião foram fatores que influenciaram a escolha dos locais para as propriedades das famílias. Portanto, vários elementos contribuíram para a formação de grupos de colonos com afinidades distintas.

⁶ O termo origem é carregado de uma conotação especial entre os administradores da empresa e entre a população da região, e o termo tem a ver com o local de nascimento que deveria ser uma antiga colônia, o que isto implica diretamente na origem européia, ou seja, a caracterização eurobrasileira (Gregory, 2002).



Gregory (2002, p. 176) comenta que:

Vontade de migrar e decisão de buscar migrantes com características específicas e origem geográfica definida se adequariam às condições ideais para que se efetivesse um grande e rápido fluxo migratório para a área de atração populacional organizada pela MARIPÁ. Estava, pois, planejado para que a nova colônia fosse habitada, majoriamente, por colonos das regiões coloniais do Sul do Brasil o que, de fato, ocorreu. Administração adequada e homens adequados para a constituição de um novo espaço colonial garantiram a realização do empreendimento colonizador da empresa.

Wachowicz (1987, p. 172) identifica três grupos culturais excluídos dessa colonização da Maripá:

O colono, também descendente de europeus, que avançava em direção ao oeste pela linha sulparanaense. Em grande parte descendentes de imigrantes poloneses e ucranianos; o caboclo paranaense, filho tradicional dos sertões brasileiros, que também encontrava-se na região em número nada desprezível; o pêlo duro, nortista, que representava a frente cafeeira, que estava ocupando o norte do Paraná.

A colonizadora não fez uma propaganda direta e ampla pelo contrário, contratou um grupo seletivo de corretores, dentre esses destacavam-se a presença de professores e pequenos comerciantes. Entretanto, a empresa teve uma postura centralizada onde evitaria que seus lotes fossem vendidos a pessoas por ela indesejadas.

A colonização da região oeste paranaense aponta a Maripá, a qual colonizou o município de Pato Bragado como sendo o melhor exemplo de organização e trabalho. Neste âmbito, outras empresas também se destacaram neste contexto, assim como exemplo, a Imobiliária Agrícola Madalozzo, sendo a responsável pela colonização do núcleo de Santa Helena⁷, localizada no extremo oeste do Paraná.

A colonização do município de São José das Palmeiras se deu de forma distinta e época diferente. São José foi colonizado pela empresa Bentheim no final da década de 1960, período em que tinha início a modernização conservadora da agricultura, com migrantes de característica nortista.

Também houve em outros municípios do extremo oeste paranaense que, tiveram sua colonização realizada com migrantes que não eram oriundos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, como foi o caso dos municípios de Diamante d'Oeste, Ouro Verde do Oeste e São Pedro do Iguaçu.

⁷ Santa Helena localiza-se a 640 Km da capital do estado do Paraná, na microrregião do extremo oeste paranaense, possui uma área de 631.132 km² e limita-se ao norte com o município Entre Rios do Oeste, ao sul com Missal e Itaipulândia, ao leste com São José das Palmeiras e Diamante d'Oeste, ao oeste com a República do Paraguai (Lago de Itaipu).



Silva (1994) por sua vez argumenta que São José, passou por um processo de ocupação após a lavoura cafeeira entrar em decadência no norte do Paraná. O café atravessava o Rio Piquiri, atingindo o oeste do Paraná, que desta forma passou a formar a nova frente cafeeira. Sendo que muitos colonos do norte do estado do Paraná, São Paulo, Minas Gerais começaram a migrar para São José no final da década de 1960, com a intenção de adquirir uma propriedade e cultivar o café, outros vinham com o interesse de colocar uma casa comercial.

Antigos moradores tiveram em seus primeiros anos de ocupação o cultivo da lavoura de hortelã⁸ e do café que, na época dava bons lucros e tinha uma boa aceitação nos mercados. Mas, a cultura do café obteve uma maior área em cultivo, proporcionando à vinda de novas famílias para a localidade.

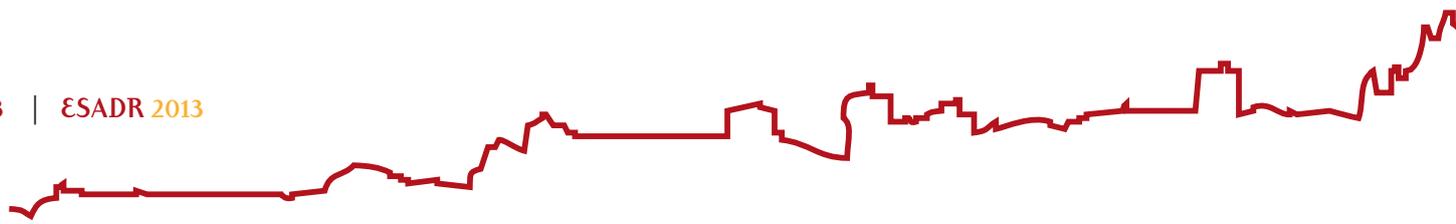
A cultura da hortelã exigia grande quantidade de mão-de-obra para seu cultivo, havendo grande número de migração populacional para São José no ano de 1975. Embora, a hortelã foi cultivada num curto período de cinco a seis anos, devido ao forte desgaste que proporciona ao solo. Após esta fase, houve o início do plantio da monocultura do algodão em São José.

A colonizadora Bentheim colonizou São José mas, teve postura contrária da colonizadora Maripá. Pois, a propaganda estava firmada na fertilidade das terras, para o cultivo da hortelã e do café, produtos que na época eram considerados lucrativos. A empresa colonizadora Maripá incentivava a vinda de colonos oriundos da região sul do país, e já a Bentheim priorizava a vinda de migrantes de outras partes do país.

Os habitantes do município de São José das Palmeiras, vindos do norte do Paraná e sudeste ou nordeste do país que, na visão de Carniel (2003) estes não podem ser identificados com os habitantes dos municípios vizinhos como por exemplo, Santa Helena e Pato Bragado, por terem outras origens étnicas.

As pessoas que colonizaram a colônia São José de acordo com Schnorr (2000), não eram necessariamente vindos do nordeste do Brasil, eram em grande parte filhos de nordestinos que haviam migrado para o norte do Paraná e a partir dali migraram para o oeste paranaense em busca de trabalho nas lavouras de café e hortelã.

⁸ A hortelã era cultivada principalmente em regiões de clima tropical e subtropical dos países subdesenvolvidos por oferecerem mão-de-obra não especializada e de baixo custo.



Neste contexto alguns nordestinos, segundo Carniel (2003, p. 81) migraram para a região oeste paranaense de ônibus na década de 1960, porque:

Havia sido proibido o pau-de-arara para transporte de passageiros, o que fez diminuir seu número pelo alto custo de viagem. Assim, os trabalhadores que vinham sozinhos, primeiramente para o Norte do Paraná, normalmente mudavam do Norte ou Sudoeste do mesmo Estado, com a família para São José das Palmeiras. Essa remigração [...] evidencia um grande número de habitantes nascidos no Sudoeste e Nordeste brasileiro. Porém o número de pessoas que nasceram no próprio Estado e migraram para São José das Palmeiras é muito significativo.

A autora constata que a migração de colonos da região sul, conhecidos como sulistas, se diferia muito dos nordestinos, que estes chegaram muito mais desprovidos e desamparados. A principal diferença que os que vinham com o objetivo de adquirir lotes e conseguiam de fato comprar, e os demais que vinham como trabalhadores rurais, sem recurso financeiro se transformavam em peões. Isto mostra que, a maioria dos nordestinos que migraram para São José não conseguiram se tornar proprietários de terra e a estrutura fundiária manifestou-se concentrada nesta localidade.

3. METODOLOGIA

O estudo de caso pode ser aprimorado, por meio das mais variadas técnicas e de métodos que facilitam a compreensão do fenômeno a ser estudado. Portanto, nesta pesquisa adotou-se o método de estudo de caso, em que consiste facilitar a compreensão dos fenômenos sociais complexos e se aplica geralmente nas áreas das ciências humanas e sociais.

Para atingir o objetivo de análise do desenvolvimento local, partiu-se das análises referentes aos indicadores socioeconômicos nos municípios da amostragem. Aplicou-se também em caráter descritivo para demonstrar a trajetória de desenvolvimento.

Para a mensuração do capital social, utilizou-se a técnica de pesquisa por levantamento de número das organizações associativas entre pessoas (associações horizontais) em cada município estudado.



4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Organizações associativas como indicadores de capital social

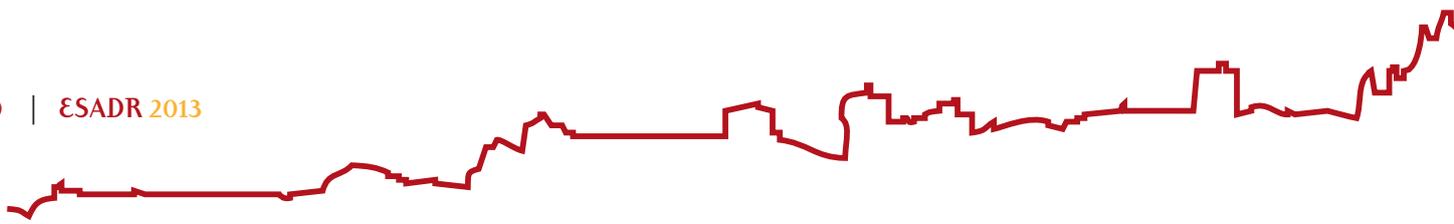
O município de Pato Bragado tem um montante de 39 organizações associativas demonstradas no quadro a seguir, o qual mostra o nome das entidades e o número de integrantes. E o outro município da amostragem da pesquisa, São José das Palmeiras apresenta 17 organizações associativas.

Pato Bragado apresenta 39 entidades organizadas em categorias diferentes, onde há uma quantidade significativa de organizações com o propósito e apoio a produção e a gestão de serviços como por exemplo:

- a) Associação Água Limpa Barigui;
- b) Associação Bragadense de Pescadores;
- c) ABA (Associação Bragadense dos Artesãos);
- d) ACIBRA (Associação Comercial Industrial de Pato Bragado);
- e) Associação de Mini Produção Rural das Linhas Barigui e XV Novembro e Progresso;
- f) APOP (Associação de Produtores Orgânicos de Pato Bragado).

Os servidores municipais de Pato Bragado são representados pela ASSERBRA (Associação dos Servidores do Município de Pato Bragado). Há também no município entidades com fins assistenciais e filantrópicos sendo algumas delas a Provopar, Pastoral da Criança e existe outras entidades associativas com motivação cultural, recreativa e assistencial como:

- a) ACCB (Associação Comunitária Cultural Bragadense);
- b) APMF (Associação de Pais, Mestres e Funcionários);
- c) MOTO CLUB (Associação de Motociclistas e Amigos de Pato Bragado - Patos da Fronteira);
- d) Associação de Pessoas Portadoras de Deficiência de Pato Bragado;
- e) ARA (Associação Recuperação Alcoólatras de Pato Bragado);
- f) CTG (Centro de Tradições Gaúchas);
- g) Clube dos Idosos;
- h) Clube os Arrais;
- i) Os Cardeais;
- j) Sociedade Bragadense de Bolão.



A associação que tem maior número de integrantes é o Clube dos Idosos e posteriormente na segunda colocação é o Clube das Mães com sede no centro e outras unidades nas vilas rurais. O município de Pato Bragado é caracterizado também por grande número de indivíduos agrupados em organizações em forma de associações de moradores e amigos.

No município de São José das Palmeiras existe uma predominância de associações de interesse coletivo em prol da comunidade com fins assistenciais, filantrópicos e recreativas, sendo administrada na grande maioria pela administração municipal:

- a) APAIS (Associação de Proteção e Amparo ao Idoso);
- b) APMI (Associação de Proteção de Maternidade Infância);
- c) Clube Feminino;
- d) Pastoral da Criança;
- e) Provopar.

Sendo em seguida os grupos: APMF (Associação de Pais, Mestres e Funcionários), ASMUP (Associação dos Servidores Municipais de São José das Palmeiras), Associação de Agricultores (entidade com a finalidade econômica com o objeto de aspectos de produção) e o Sindicato dos Trabalhadores Rurais (entidade sindical).

A ACISP (Associação Comercial e Empresarial de São José das Palmeiras), há atualmente empresas cadastradas de vários ramos, como por exemplo, cooperativas, lojas de varejo, bancos dentre outros. E por último, o Clube das Damas, tendo esta motivações recreativas, culturais e assistenciais.

A partir da análise dos resultados da pesquisa, nota-se um maior número de organizações associativas em Pato Bragado, possuindo sua população maior capacidade de associarem em torno de fins comuns. Havendo neste município um maior indicador de capital social, o qual está positivamente relacionado ao desenvolvimento local proporcionando, assim melhores índices socioeconômicos. Ressalta-se que municípios com menor nível de capital social, como constatado em São José das Palmeiras, logo seu IDH dentre outros índices será mais baixo.



A forma de organização da sociedade local em associações, promove a participação e a integridade das pessoas agindo conforme seus interesses coletivos. Proporcionando desse modo, maiores níveis de capital social garantindo sustentabilidade ao desenvolvimento. Neste contexto, foi importante entender como as empresas colonizadoras conseguiram determinar representações simbólicas sobre a região oeste do Paraná que, teve influência direta sobre o capital social dos municípios pesquisados.

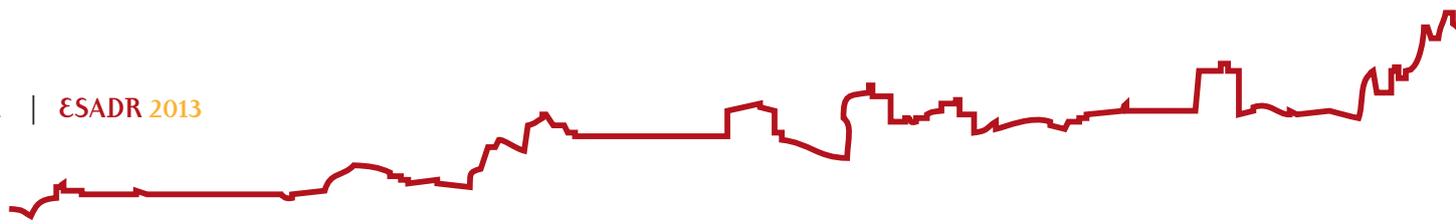
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisado os dados coletados das desigualdades locais, via indicadores socioeconômicos, definiu-se pela realização deste estudo nos municípios de Pato Bragado e São José das Palmeiras. Foram confrontados indicadores, onde foi possível observar uma certa disparidade em níveis de desenvolvimento que explicam a posição no IDH-M 2000, onde Pato Bragado ocupa 11º no *ranking* dos municípios do estado do Paraná enquanto São José das Palmeiras figura a 259º posição, sendo que estes estão localizados próximos ao seu polo regional.

Inicialmente, foi demonstrado a trajetória de desenvolvimento desde a colonização e ocupação dos municípios pesquisados. Portanto, o município de Pato Bragado foi colonizado pela empresa colonizadora Maripá, que tinha como preocupação maior com o elemento humano, ou seja, o perfil étnico dos migrantes e a estrutura fundiária de pequena propriedade rural.

Considerando alguns critérios, a colonizadora Maripá tinha como propósito de escolha dos agricultores para migrar na região que, implicava na questão de preferência por ser pessoas oriundas da região sul do Brasil, ou seja, descendentes de italianos, alemães e de outros imigrantes acostumados com a produção agrícola. Portanto, a colonizadora teve um caráter seletivo em relação à ocupação da região oeste paranaense, devido o interesse da empresa no que se refere aos colonos ideais e a origem dos mesmos que fosse se instalar nas áreas colonizada por ela.

A colonização do município de São José das Palmeiras se deu de forma distinta, a empresa colonizadora Bentheim colonizou São José onde teve postura contrária da colonizadora Maripá, pois a propaganda estava firmada na fertilidade das



terras para o cultivo da hortelã e do café, produtos que na época eram considerados lucrativos.

A empresa colonizadora Maripá incentivava a vinda de colonos oriundos da região sul do país conhecidos como “sulistas”, sendo estes migrantes do mesmo perfil traçado pela colonizadora e também já detinham um certo capital econômico. A outra colonizadora a Bentheim priorizava a vinda de migrantes de outras partes do país vistos como “nortistas”, sendo de diferentes etnias sem ao menos se preocupar em colonizar as terras para um grupo culturalmente homogêneo, ou seja, havendo desse modo, na região um desequilíbrio social.

Neste panorama no setor de indicadores, sendo os principais: IDH, IFDM, índice ipardes de desenvolvimento municipal. O município de Pato Bragado obtém índices superiores de desenvolvimento em relação ao município de São José das Palmeiras.

A pesquisa teve também como objetivo de identificar o número de organizações associativas, servindo estas como indicadores de capital social nos municípios de Pato Bragado e São José das Palmeiras.

No levantamento de informações realizado na pesquisa, o município de Pato Bragado apresentou um número superior de entidades possuindo um total de 39 organizações, enquanto o município de São José das Palmeiras foram 17 organizações associativas.

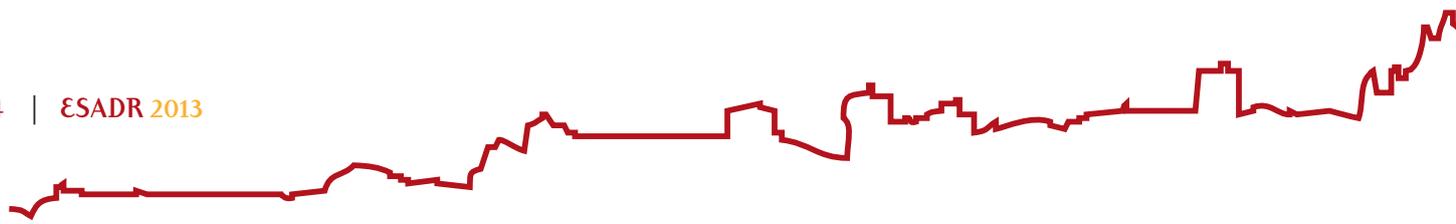
Com base nos resultados da pesquisa elaborada, o município de Pato Bragado obtém um maior indicador de capital social, possuindo uma característica de melhor associativismo horizontal, havendo grande participação dos cidadãos em organizações associativas. Ressaltando-se que as associações são formadas por agrupamentos de pessoas, reunidas de maneira formal ou informal, criadas a partir da união de idéias e de esforços em prol de um objetivo material ou imaterial comum.

Por meio da visualização da trajetória histórica de desenvolvimento de Pato Bragado e São José das Palmeiras, sendo estes dois municípios do oeste paranaense, constatou-se que o modelo de colonização com base na origem étnica dos migrantes e a homogeneidade da população possuem grande influência no nível de capital social e nos indicadores socioeconômicos dos municípios pesquisados.



6. REFERÊNCIAS

- Carniel, S. M. (2003). O oeste paranaense e a singularidade de São José das Palmeiras – 1969-1985. Dissertação de Mestrado em História, Rio de Janeiro, Universidade Federal Fluminense.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2012). (online documento <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>, Acesso em 19-01-2012)
- IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). (2012). (online documento http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/idh_estados.pdf, Acesso em 18-01-2012)
- Joyal, A.; Martinelli, D. P. (2004). *Desenvolvimento local e o papel das pequenas e médias empresas*, Manole, Barueri.
- Gregory, V. (2002). *Os eurobrasileiros e o espaço colonial: migrações no oeste do Paraná (1940-70)*, Edunioeste, Cascavel.
- Oliveira, G. B. (2002). Uma discussão sobre o conceito desenvolvimento. *Revista FAE*, Curitiba, 5 (2), 37-48.
- Pereira, L. C. B. (2006). O conceito histórico de desenvolvimento. *Texto para discussão*, FGV-EESP, 157.
- PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). (2001). *Relatório do Desenvolvimento Humano (RDH)*, 129-164.
- Sandroni, P. (1994). *Dicionário de economia*, Atlas, São Paulo.
- Santagada, S. (1993). Indicadores sociais: contexto social e breve histórico. *Indicadores econômicos*, 4 (20), 245-255.
- Schnorr, P. L. (2000). A concentração e posse da terra, o processo migratório e o cotidiano dos “bóias-frias” no município de São José das Palmeiras. Monografia da Pós-Graduação *Lato Sensu* Especialização em História, Marechal Cândido Rondon, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- Siedenberg, D. R. (2003). Indicadores de desenvolvimento socioeconômico: uma síntese. *Desenvolvimento em questão*, Ijuí, 1 (1), 45-71.
- Silva, Z. F. da. (1994). O processo de emancipação político de São José das Palmeiras. Monografia no Curso de História, Faculdade de Ciências Humanas de Marechal Cândido Rondon.
- SISTEMA FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). (2012). (online documento <http://www.firjan.org.br/IFDM>, Acesso em 18-07-2012)
- Souza, N. J. (1999). *Desenvolvimento econômico*, Atlas, São Paulo.
- Souza, N. J. (2005). *Desenvolvimento econômico*, Atlas, São Paulo.
- Wachowicz, R. C. (1987). *Obrageros, mensus e colonos: história do oeste paranaense*, Vicentina, Curitiba.



A Choice Modeling Approach to Wind Power in Terceira Island

Ana Rodrigues¹, T. Dentinho¹, L. Nunes³, L. Madureira²

¹ Universidade dos Açores, Rua Capitão João de Ávila.9700-042, Angra do Heroísmo, Portugal, anarodrigues@uac.pt; tomazdentinho@uac.pt. ² UTAD-DESG, Av. Almeida Lucena, 1. 5000 660 Vila Real, Portugal, lmadurei@utad.pt

³ Universidade Nova de Lisboa. Campus de Campolide, 1099-032 Lisboa, Portugal. lcununes@novasbe.pt

Summary

The benefits of producing renewable energy from wind are well known. In relation to other non-fossil fuel sources, the technology does not require the same high level of investments as nuclear, tidal or thermal power. Wind energy also contributes to lower CO₂ emissions in electricity generation. Besides, wind energy investments also have the potential to enhance economically depressed rural areas. Nevertheless, for a sustainable strategy, it is important to encourage customers into active participation in the energy sector.

This paper presents a choice experiment to determine the Willingness to Pay (WTP) by domestic electricity consumers, for different electricity production scenarios. With this approach we will be able to determine optimized designs of energy production and management systems which satisfy the demand side, thereby engaging in a new relationship between end users, generators and network operators. This allows a better insight of the determinants and constraints regarding energy production in Terceira Island.

The considered designs were constructed after performing a technical and economic integrated study of the wind energy potential in Terceira Island. With the former study, it was possible to define the best sites to produce wind energy. With this information, a choice experiment is implemented, where respondents receive a set of policy options (profiles) characterized by attributes such as % of wind energy in the electricity, location of the wind farms and price of the kWh. The questionnaire comprises other sections with socioeconomic and preference questions regarding electricity generation.

It is concluded that electricity consumers are sensitive to the chosen attributes, and are very much interested in participating in the decision process. This methodology has proven to be suitable to the objectives of this work.

Keywords: wind energy, choice experiment, willingness to pay



1. INTRODUCTION

EU's 20-20-20 plan suggests countries to establish, as one of their main goals, the increase of penetration of renewable energies in the energy mix, in order to reduce greenhouse gas (GHG) emissions. Nevertheless, decisions upon investments in renewable energies, and more precisely on wind power investments, have been influenced by policies which supply incentives regardless of projects feasibility.

It is important to design policies supported by an interdisciplinary analysis, in order to stimulate investments without the need of financial support. Financial support should only be considered to compensate producers of renewable energies for the positive externalities which they produce to society and environment. For that it is also important to determine, previously the optimized options from the supply side.

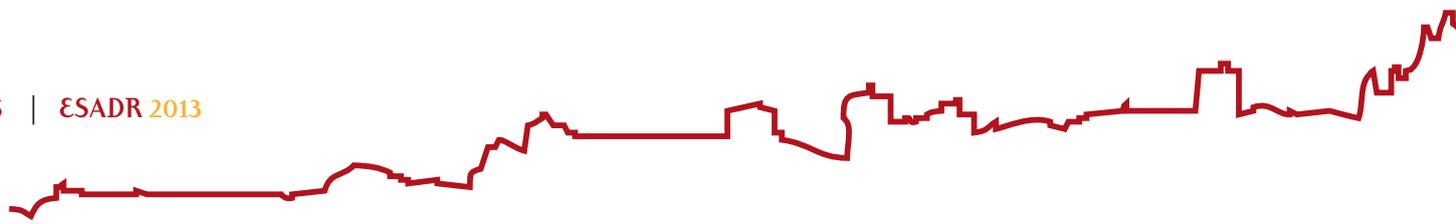
Nevertheless, supply needs to suit demand in order to reach equilibrium in the market. This leads to the need to explore end users' preferences with regard to relevant electricity production and supply attributes, in order to determine effective and efficient energy policies, engaged in a multidisciplinary strategy framework for the regional development, including as much as possible stakeholders in the decision process.

The expected outputs of this paper are to assess the WTP for different energy generation scenarios by the electricity end users in Terceira Island, Azores. It is important to encourage customers into active participation in the energy sector, thereby giving them the opportunity to choose the most desired characteristics of the energy mix, over the possible options from the technical point of view. In this way, it is easier to attain flexible, reliable, environmentally friendly, social and economic sustainable solutions in the power sector. Besides, the used methodology intends to provide for a more structured and incentive compatible way of assessing determinants of local community resistant to wind farms as compared to simple qualitative survey approach (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008).

2. LITERATURE REVIEW

2.1. ELECTRICITY GENERATION FROM RENEWABLE ENERGY

There are innumerable environmental, financial and social advantages in producing electricity with renewable sources. They contribute to reduce CO₂ emissions, reducing the effect of climate change; relative to other non fossil fuel sources, wind turbines technology do not require the same high level of investments as nuclear, tidal or thermal power. Wind energy





investments also have the potential to enhance economically depressed rural areas (Sektorov, 1994) and contribute to reduction of importation of fossil fuels, contributing to reduce dependence from other countries supply of energy.

Nevertheless, wind energy has negative environmental impacts, such as effects on wildlife or even factors that create a negative impact in the public opinion about wind turbines, as the insufficient maintenance of turbines, the abandonment of turbines at the end of their lifespan, and the subsidies given indiscriminately to any investment regardless any cost benefit analysis, rising taxes to support these incentives, creating the misleading idea that wind energy is not sustainable at any circumstances.

One of the reasons to support financially renewable energies comes from the internalization of external costs. When externalities are present, markets are not efficient if external costs are not internalized. Market based instruments, such as subsidies have been used to address externalities. The recent “Community guidelines on state aid for environmental protection” of the European Commission support the use of subsidies to promote the production of renewable energy (Longo *et al.*, 2008). Nevertheless, one should analyze first the locations to allow for feasible investments and finally decide where to site these investments based on a study from the demand side. This is important if we wish a renewable strategy to consider public preferences and economic efficiency. Choice Experiments are an economic valuation method which enables this kind of information to be produced (Bergman *et al.*, 2004).

Besides, local communities are usually poorly informed and excluded from the decision process in the planning and sitting of these projects. These factors have led local communities to perceive the wind farm planning processes as both socially unfair and economically unsound and are thus at the core of local opposition (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008). In this way, it seems important to incorporate such decisions in this study.

Although wind power development and investment is already significant in Portugal, wind power penetration could be higher. This happens due to several obstacles. Dimitropoulos & Kontoleon (2008) identified some obstacles as: a) technical, such as the restricted transmission network, b) remaining complex bureaucratic procedures that developers have to address in order to be granted the production, installation and operation licenses and c) strong opposition from local communities towards the installation of wind farms.

Determinants of local community acceptance of investments in renewable power plants become increasingly important in some areas (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008). Some



impacts of wind turbines may be perceived by individuals as positive or negative, such as landscape effects. In spite of some persons look at wind turbines as having a negative impact on landscape, it is not adequately proven that turbines have a negative impact on tourism (Bergman et al., 2004) or in the local populations. Besides, the Not In My Backyard (NIMBY) syndrome, referred by Kaldellis & Kavadias (2004) seems not to be the only reason for the opposition to wind power development projects, seen by several authors, as Van der Horst (2007) as a simplification of significant determinants of local community opposition.

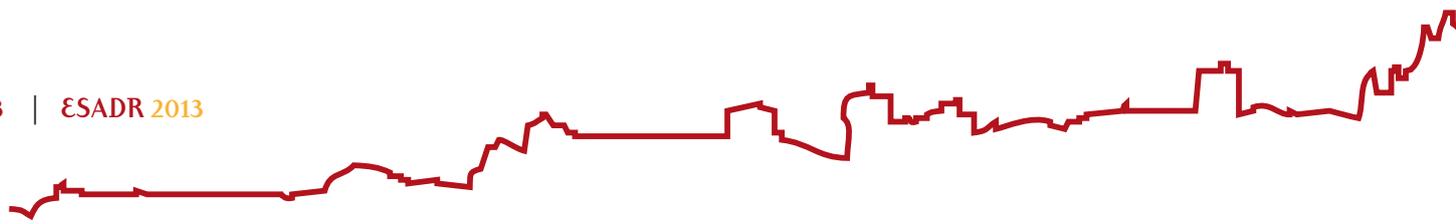
Since landscape values are determined by cultural, natural and socioeconomic factors, this makes it difficult to generalize numerical findings to other locations (Álvarez-Farizo & Hanley, 2001). That is why it is necessary to apply methodologies to the studied context and location. Besides, public and private stakeholders involved in promoting wind energy should move away from the top-down model of developing new installations and towards a more conciliatory, cooperative, and participatory mode that involves local communities. The direct or indirect ownership of wind power installations by local cooperatives, farmers, companies or citizens is very likely to enhance the local acceptance of wind farms and is among the most important factors which have led Denmark and Germany to be among the world leaders in the exploitation of wind energy (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008).

Besides positive and negative externalities, there are also other issues that must be addressed in order to promote distribution of rents, with social equity. In Terceira island wind farm investments have mainly been undertaken by electric utilities, which leave almost no space to other investors to enter in this market, since renewable energies penetration in the network is restricted by technical issues which can only be overcome with more investment from electric utilities, in order to allow a higher penetration, without causing disruptions on quality and security of service. This blockage to a free market is not easily overcome if government does not define an integrated strategy, with feed-in-tariffs based on feasibility of investments.

2.2. ENERGY STORAGE SYSTEMS

To overcome this problem, one of the things to develop would be storage of energy. Electrical energy storage systems (ESS) provide three primary functions: energy management, bridging power, and power quality and reliability (Chen *et al.*, 2009).

There are eight categories of storage technical possibilities to achieve higher renewable penetrations, namely: pumped hydro, compressed air, batteries, capacitors, superconducting magnetic energy storage, flywheels, thermal storage, and hydrogen (Parfomak, 2012).



Although there are various commercially available EES, none of them meet all the requirements for an ideal EES - being mature, having a long lifetime, low costs, high density and efficiency, and being environmentally benign.

Each EES system has a suitable application range. PHS, CAES, large-scale batteries, flow batteries, fuel cells, solar fuels, TES and CES are suitable for energy management application; flywheels, batteries, capacitors and supercapacitors are more suitable for power quality and short duration UPS, whereas batteries, flow batteries, fuel cells and Metal-Air cells are promising for the bridging power (Chen *et al.*, 2009).

For grid storage, roundtrip efficiencies range from under 30% to over 90%. Efficiency losses represent a tradeoff between increased cost of electricity cycled through storage and the increased value of greater dispatchability and other services to the grid (Parfomak, 2012). Besides, the capital cost of many grid storage technologies is also very high relative to conventional alternatives, such as gas-fired power plants, which can be constructed quickly and are perceived as a low risk investment by both regulated utilities and independent power producers (Parfomak, 2012).

Thus it is important to determine the willingness to pay from end users for electricity, in order to pursue with an analysis of the best strategies to produce and store electricity, in order to allow for higher penetration of renewable sources in the electricity mix, assure quality and security of service.

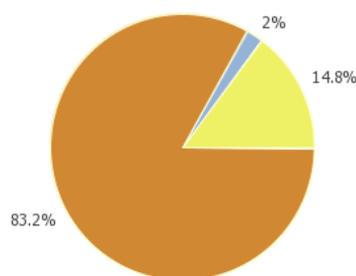
According to EWEA (The European Wind Energy Association) report about the integration of a large scale wind energy in the electric network: (a) the network procedures, in general contain requirements that result in high cost and are created from non-transparent ways by electric utilities, vertically integrated, which are in direct competition with the wind plant operators; (b) the requirements of the techniques, that entail costs, should be applied only if there is a real technical reason for their application and if it is required for stable operation of power system. Country requirements are not necessary for low levels of wind power penetration; (c) the procedures and other technical requirements should reflect the real technical needs and be developed in cooperation between impartial and independent operators, the wind energy sector and independent regulatory agents (Leão *et. al.*, 2009). Moreover, end users should also be involved in this cooperation.



Besides, theoretically there are no absolute technical limits to the penetration of wind energy (Leão et. al, 2009). In general, it is considered to be possible to achieve a level of penetration of up to 20%, without making major adjustments in the structure or operation of the power grid (Leão et. al, 2009). This is another reason that supports the need to analyze the willingness to pay by end users, in order to determine the investments to do.

2.3. TERCEIRA ELECTRICITY MARKET CHARACTERIZATION

Figure I present the electricity generation mix in Terceira island. Mostly all of the electricity generated comes from fuel, which leads to high CO₂ emissions. In 2013, Terceira island had an average of 679 gr CO₂ emissions/ kWh of electricity generated.



**Figure I: Electricity production Mix (July 2012 to June 2013, Terceira Island)
(blue – hydro; yellow – wind; orange – fuel) (EDA, 2013)**

Figure II presents the electricity consumption profile from January to June 2013, in Terceira Island, according to the different uses. This study will deal specifically with the domestic electricity consumers, since they represent the highest percentage of the total consumers.

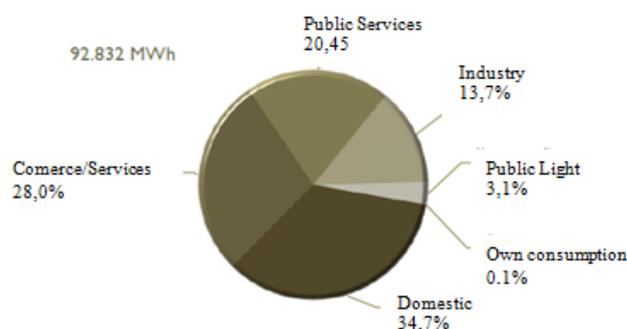
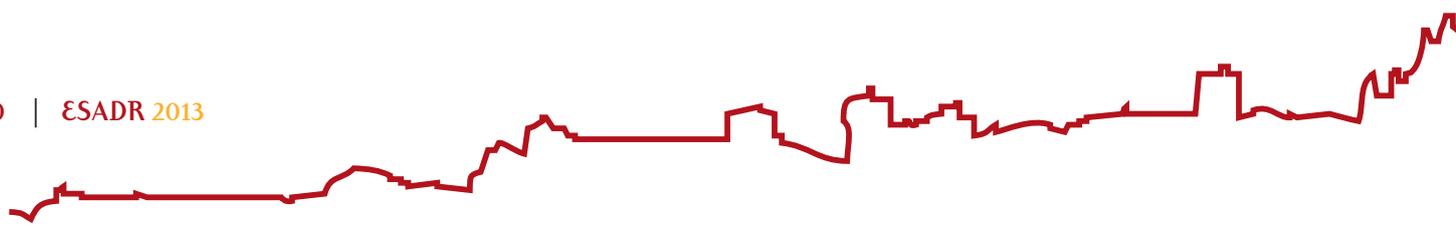


Figure II: Electricity consumption (January to June 2013, Terceira Island)



2.4. CHOICE MODELING

The major strength of the choice experiment (CE) approach, given the purpose of this work, is that it provides more information about the respondents' preferences than does contingent valuation approach (Ek. 2002). Besides, the advantage of CEs is that it allows for a consideration of service attributes that are either not currently available on the market or whose degree of variability on the market is insufficient to allow for estimation (Amador *et al.*, 2013).

CE also uses stated preferences, as the contingent valuation approach, but involves hypothetical choice contexts, where respondents implicitly reveal their ratings of different attributes (Amador *et al.*, 2013). While a typical contingent valuation study generally examines the actual environmental scenario as a package, the choice experiment approach allows the analyst to examine the preferences over the different attributes of wind power instead of preferences for the “service” wind power as a package.

In addition, the marginal rates of substitution for each included attribute relative to a monetary attribute are useful outputs, since they indicate the relative importance of each attribute included in the experiment (Ek. 2002).

Conjoint analysis techniques have been widely applied in marketing, psychology, transportation research and environmental economics (Álvarez-Farizo & Hanley, 2001). The Choice Experiment method is one type of conjoint analysis techniques, being a survey based method conceptually grounded in welfare economics, and econometrically based on random utility theory (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008)

There are two fundamental building blocks where choice experiments are based upon. The first is Lancaster's assertion that states that the utility derived from a good comes from the characteristics of the good, not from consumption of the good itself. This theory is sometimes called the Characteristics Theory of Value.

Goods normally possess more than one characteristic and these characteristics (or attributes) will be shared with many other goods (Bergman *et al.*, 2004). The value of a good is then given by the sum of the value of its characteristics. Random Utility Theory (RUT) is the second building block of choice experiments.

RUT says that utility derived by individuals from their choices is not directly observable, but an indirect determination of preferences is possible. Elicitation of preferences by experiments



that are consistent with, or at least do not violate, the modern theory of consumer preferences can be used to explain a portion of consumer utility (Bergman *et al.*, 2004).

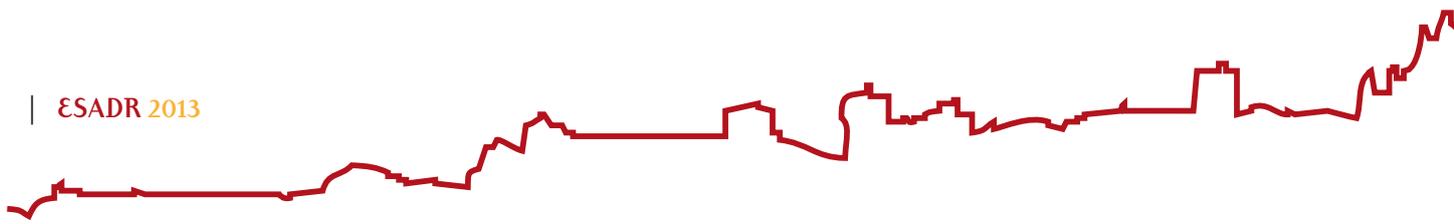
Longo, Markandya and Petrucci (2007) presented a compilation of the obtained values by past researchers which have investigated consumers' WTP for renewables focusing on environmental effects and on social aspects.

Some empirical studies show that the willingness to pay for green energy is linked to certain socio-economic characteristics, such as income, age, social group and educational level [Roe *et al.* (2001), Batley *et al.* (2001) in (Amador *et al.*, 2013). Amador *et al.* (2013) found that the MWTP for renewables increased with income and with education. In relative terms, those who attended university were willing to pay 10% of their bill to increase the share of renewables by 10%, dropping to 6.6% for those without a university background

One of the attributes that consumers value most is the reliability of the supply (Amador *et al.*, 2013). Stated preference studies on WTP for security of energy supply have generally focused on short-term security of supply (black-outs), rather than on price volatility or long-term security of supply (e.g. dependence on Russia) (Longo *et al.*, 2008).

Longo, Markandya and Petrucci (2007) also analyzed through a choice experiment electricity production externalities as reduced greenhouse gases emissions, better security of energy supply, and higher employment level in the energy sector.

In contrast to other studies, Dimitropoulos & Kontoleon (2008) found that the physical attributes of wind farms appear to be of less relative importance from a local community welfare point of view and suggested that the primary motive concerns over landscape intrusion, are strongly related to the type of landscape where turbines are to be installed and its perceived unity by the local population. Besides, they referred the expected noise and impact on the local ecosystem, incorporating the threats to local flora and fauna (mostly birds), not only while the turbines are in operation but also throughout installation period. They also reported annoyance at non-functioning wind turbines, technical issues such unreliability, inefficiency and high costs to be considered by the locals. They stated that as visual intrusion, noise and the impact on the ecosystem are effects which are non-rival and non-excludable at the local level, it could be argued that wind farms may be perceived to have public bad characteristics at the local scale.





Another issue to consider is the effect of rurality in the decision process. Urban and rural responses to a choice experiment seem to present some differences. Bergmann, Hanley and Wright (2004) found important differences between urban and rural responses, as for instance, that rural population value less the negative environmental impacts from development of projects (landscape impacts) than urban population; rural population value more wildlife benefits than urban population; rural population value more reductions in air pollution than urban population; and rural population value more employment creation than urban population. In the referred study, rural respondents would be willing to pay an additional £1.08 per year from each household for each additional full time job created by the renewable projects. Nevertheless, it is important to mention that renewables do not create a large set of employments.

Dimitropoulos & Kontoleon (2008) performed a choice experiment assuming as attributes affecting the willingness of the locals to accept new wind power projects, the number of turbines, their height, the conservation status of the site where the turbines were planned to be installed, the institutional structure adopted during the planning of the project and the annual subsidy received per household as compensation. They found some differences between two subsamples in different islands. Nevertheless they found a strong support for wind power installations in Greek islands rather than in the Aegean Sea islands.

The increased concern about the source of energy can be seen in several studies, compiled by (Amador *et al.*, 2013). Nomura & Akai (2004) in (Amador *et al.*, 2013) calculated for Japan a MWTP \$17 a month for wind and solar energy. For the USA, Borchers *et al.* (2007) in (Amador *et al.*, 2013) found an average WTP \$14.77 (around 12.5% of the monthly bill) to take part in a program to increase the share of these renewables by 10%. For Korea, Yoo & Kwak (2009) in (Amador *et al.*, 2013) calculated a MWTP \$2 a month (about 30% of the monthly bill) to increase the share of renewables. Roe *et al.* (2001) in Amador *et al.* (2013) found that the MWTP is greater in individuals with more education .

Also the fact that the respondent belongs or not to an environmental organization seem to affect its WTP for renewables. Roe *et al.* (2001) in Amador *et al.* (2013) found that the MWTP is greater in individuals with more education and in those who report belonging to environmental organizations.

Besides, Frantál and Author VitaeKunc found that people living in industrial areas are more tolerant to renewable energy. In Terceira, industrial areas are small and do not comprise



residents. Nevertheless, this effect may be present in urban /non urban residents. In that way it is important to determine if the respondents live in an urban or non urban area.

Regarding Reliability of service, Amador et al. (2013) results indicate that respondents were willing to pay to reduce the number of outages, regardless of the importance they assigned to the last outages they experienced. The authors found that an individual with an average household income who assigns an average rating to the importance of outages was willing to pay €1.99 more per month (approximately 4.2% of the monthly bill) to reduce the number of unscheduled outages by one and to pay almost €1 to reduce the outage duration by five minutes (33% of the average outage duration). Goett *et al.* (2000) in Amador *et al.* (2013) estimated for the USA a WTP 50% of the price of a kWh (\$.0277) to reduce the number of outages from four to two and their duration from 30 minutes to 30 seconds. Carlsson & Martinson (2007, 2008) in Amador *et al.* (2013) for Sweden, determined that WTP to avoid a 4-hour weekday outage during a winter month represented less than 2% of electricity bill.

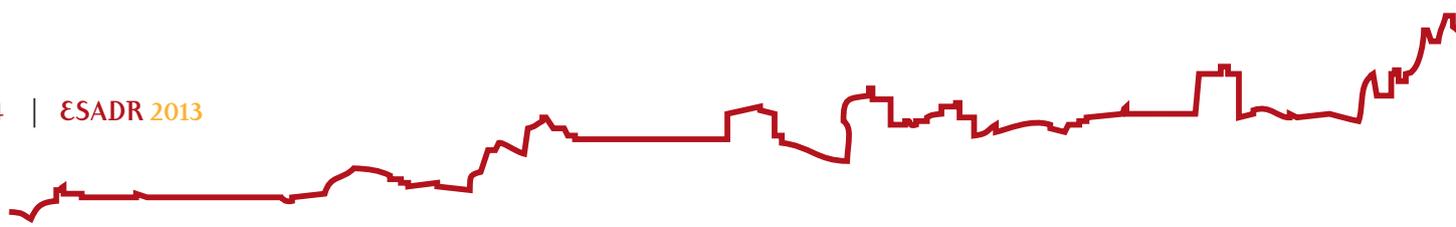
3. METHODOLOGY

In choice experiments (CE), the indirect utility function is expressed as a function of a vector of attributes of the (environmental) good (x), a composite good (z), a vector of socio-economic characteristics and prices [$U^n(x,z,p,s)$], where the superscript n refers to the individual. Choice experiments are consistent with random utility theory, which assumes that individuals seek to maximize their utility probabilistically, recognizing randomness due to the inability of the analyst to identify all aspects affected by choices (Sektorov, 1994).

CE generates data such that an individual's utility over different profiles can be estimated as a function of attributes as well as characteristics of the individual decision maker. CE allows for estimation of individual welfare associated with a particular profile (relative to the status quo) as well as welfare from marginal changes in the profile attributes themselves, allowing policy makers and other stakeholders to understand the relative importance of project's characteristics (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008).

In this study, the Willingness to Pay for different scenarios is considered. Respondents receive a set of five options (profiles), characterized by different attributes, with various levels.

Nevertheless, the choice experiment is design to allow determining if the end user is willing to pay more or less than is paying at the present moment. This is crucial to understand if the



different scenarios, including siting options, management options, as well as penetration of renewables require/allow from the demand point of view to rise or decrease costs of electricity. This is important if one intends to rise wind energy penetration in the network, leading to the need to make investments to guarantee quality and security of service, through storage of energy systems, among other things.

The process of designing choice profiles includes selecting the attributes and their levels, and then generate the universe of all possible profiles, grouped as a choice experimental design, with Ngene 1.1.1.(ChoiceMetrics, 2012).

After this, an experimental design stage is performed and statistical combinatory science is used to select a subset of profiles that will make up the final choice sets to present to respondents. Attributes are relevant to the problem analyzed, realistic, believable, and easily understood by the average respondent (Dimitropoulos & Kontoleon, 2008).

3.1. Study Design

Regarding the Study design, several aspects shall be taken into account, namely the study location; the Choice Experiment design and the Questionnaire design. The Choice experiment design will be performed to assess wind farm welfare impacts that result from changes in more than one dimension and characteristic of the territory, in Terceira Island. The attributes selection and correspondent levels were determined, through bibliographic research and informed stakeholders, as well as from a previous study on the financial feasibility of wind turbine investments in Terceira Island (Rodrigues et al., 2013 submitted).

Figure III shows the sites where the wind potential was found to be higher (in dark blue). From those sites, nine sites were selected to present in the survey to rank sitting preferences.

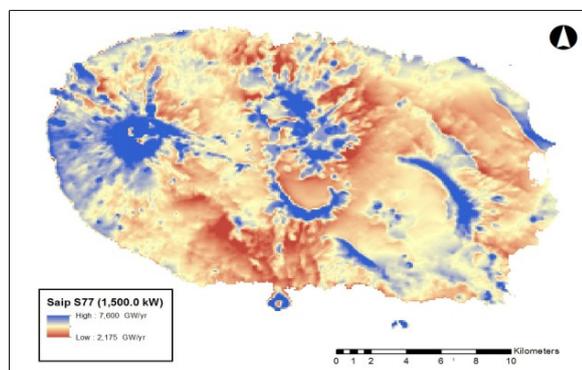


Figure III: Wind Energy Generation Potential per year (Rodrigues et al., 2013 submitted)



In total there are three attributes with several levels each (Table I), resulting in a number of possible combinations (project profiles). An orthogonal fractional factorial design is used to reduce the number of possible profiles confronted by each respondent. SPSS is used to generate a set of several optimal choice profiles, which are then combined to construct the choice sets used in the experiment. These are blocked into several groups of choice sets, which are presented to a determined number of sub-samples of respondents. Each choice set includes two alternatives and a status quo option, stating that no new wind power installation would be built. This “opt-out” option is intended to allow for a decision making less contrived or forced as proposed by Dimitropoulos & Kontoleon (2008).

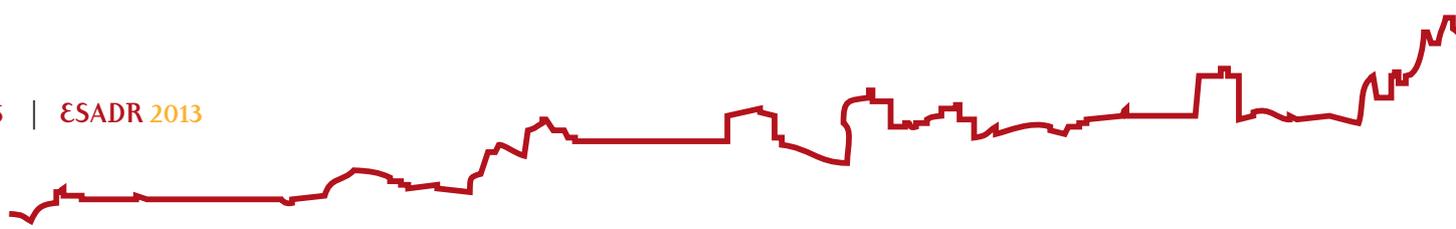
Table I: Attributes and levels for the Choice experiment

Acronym of the attribute	Attribute description	Expected Impact on Utility	Current Situation (Status)	Levels				
Percentage	% of wind power in the electricity mix	+	15 %	30%	45%	60%		
Sitting	Wind turbines siting	?	Serra do Cume	coast and mountain	Mountain	Coast		
Cost	Price to pay per kWh in the electric bill	-	0,15 €	0,10 €	0,12 €	0,15 €	0,18 €	0,20 €

The design is intended to minimize the Dp-error, which is an efficiency measure that can be used when pre-existing information is available on the value of the parameters, as suggested by Carlsson & Martinsson, (2002) (See Table I- impact on the utility).

The percentage of wind power in the Status Quo was obtained from available information of the Electricity Company of the Azores (EDA). The alternatives were designed considering the technical constraints in the electricity supply system, in terms of quality and security of the service, which lead to determine as the maximum penetration 60% of wind power in the energy mix. The sitting options were chosen based in a previous study (Rodrigues et al., 2013 submitted) which comprised a financial analysis of the best sites in the island to produce wind energy. Price to pay per kWh was based in the present price with a variation of 50% for the lower and the higher levels.

Following, an example of a choice set is presented (Figure IV).



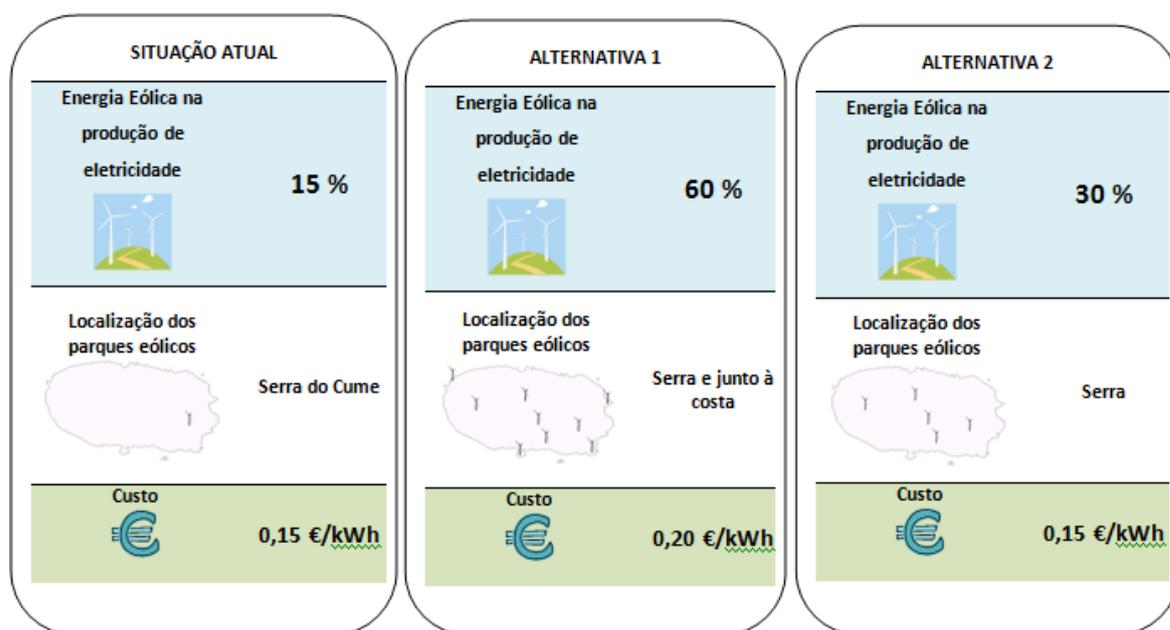


Figure IV: Example of a choice set

At the beginning of the contact with the respondent, it is asked if he is the responsible for paying the electric bills. Secondly, if the answer was yes, attachment II is presented to the respondent and its content is explained to the respondent previously starting the questionnaire.

It is explained to the surveyed person that the choice cards comprise the present situation and two alternatives with different images. Each alternative has a map with the location for the several wind farms. These sites comprise activities such as dairy farming, tourism, bull farms and cultural activities (natural and man build monuments and bullfights arenas), natural reserves, wind farms already in use and beaches.

Manipulated images within the different scenarios are built with resource to a scale, GIS and trigonometric functions, using the model of the turbine which is already used in Serra do Cume (the only site with large wind farms in Terceira). Manipulated images have already been used by other authors to analyze WTP for wind energy (Farizo and Haley, 2002).

The questionnaire design comprises four parts (Attachment I). The first part aims at exploring respondents socioeconomic characteristics, such as age, level of education and household income; the second presents the choice experiment, where respondents are asked to confront and choose their preferred option, focusing only on the presented attributes; the third, asks respondents to rate their agreement with several statements, comprising issues related to preferences and attitudes towards wind power production and management options, wind



turbines siting and environmental, economic and social concerns. Finally it is asked if the respondent finds the questionnaire difficult to answer and why, in order to identify protests.

3.2. Survey implementation

The survey was implemented using face to face interviews to end users responsible to pay electricity bills, in respondent's houses. Emphasis was given to avoid any action that could lead to interviewer bias.

The number of interviews was determined considering the number of families in Terceira Island (Angra do Heroísmo: 12 195; Praia da Vitoria: 7 323; Total: 19 518). Data was obtained from a stratified random sample of households on Terceira Island. The sample is chosen to reflect rural or urban address of residents of Terceira.

At a first phase a test survey with 50 questionnaires was implemented, in order to determine if the utility function was correctly designed, if the structure of the questionnaire was well adjusted and if the questions were well understood by respondents. Based on a percentage of 50% answering positively (the worst case scenario), 95% confidence level, and 14,28 % confidence interval, the number of questionnaires for the test survey were 47.

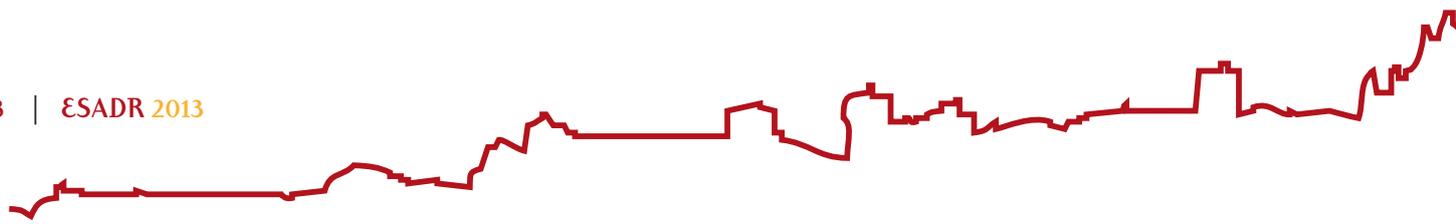
Corrections were then applied to the identified problems in order to design the final questionnaire. Based on a percentage of 50% answering positively (the worst case scenario), 95% confidence level, and 5% confidence interval, the number of questionnaires for the final questionnaire were 380. Each individual received five choice scenarios, resulting in a total of 1900 observations.

3.3. Econometric analysis and welfare estimation

The analysis was performed using discrete choice models based on the theory of random utility, considering that individuals are rational and choose the option that maximizes their utility.

The conditional indirect utility function (CIUF) for household q for alternative i consisting of a deterministic component V_{iq} and a random term, ε_{iq} is assumed to be (Hanemann, 2001; Amador *et al.*, 2013):

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} = ASC_i + \lambda(I_q - c_{iq}) + \beta' x_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad i = 1, \dots, M \quad 3)$$



where ASC_i is an alternative specific constant which represents the intrinsic preference for alternative i , x_{iq} is a K -dimension column vector of observed attributes or level-of service variables affecting utility of individual q for alternative I , β is a corresponding column vector of coefficients, c_{iq} is the cost associated with the alternative i , I_q is income, λ is the marginal utility of income (MUI) and M the number of mutually exclusive alternatives that belong to individual q 's choice set (Amador *et al.*, 2013).

Because of the linearity of residual income in the CIUF, MUI is equal to minus the cost coefficient. Therefore, MWTP for an attribute is given by the ratio between the estimated attribute's coefficient and MUI. That is,

$$MWTP_x = \frac{\hat{\beta}_x}{\lambda} = -\frac{\hat{\beta}_x}{\hat{\beta}_c} \quad 4)$$

In discrete choice models the test for income effect is whether the probability that an individual will choose an alternative depends on her income level (Daly, 2004, in Amador *et al.*, 2013). Therefore, MUI is expected to decrease with individual's income level, and MWTP increases with income (Amador *et al.*, 2013).

To account for the income effect we need to consider a more general dependence of CIUF on income than that given in (3); for instance, a nonlinear function of residual income or a function of residual income that varies by alternative (McFadden, 1999).

A known property of the conditional logit model is the independence of irrelevant alternatives (IIA). Nevertheless, when individuals are faced with a choice experiment in which one of the alternatives available coincides with their current actual choice, correlation among the remaining alternatives may exist. Therefore, a panel mixed logit specification with error components (PML-EC) shall be used, as suggested in Brownstone & Train, 1999 in Amador *et al.* (2013), being the error term partitioned into two components. The choice of a specification such as this implies assuming that the marginal utility of income is constant and common for every alternative (Amador *et al.*, 2013). The result of this specification is analog to nested logit model with covariance among alternatives in a group, but with heteroscedasticity across groups of alternatives (Amador *et al.*, 2013).

$$U_{igt} = (\alpha_i + \kappa'_i s_q) y_i + (\theta + \psi' r_q + \eta_q)' x_{igt} + \gamma_{iq} y_i + \mu' z_{igt} + \zeta_{igt} \quad 5)$$

where y_i is a $(I \times I)$ -column vector of 1's and 0's with a 1 in row i and 0 in other rows.



The data generated from the Choice experiment can be analyzed using multinomial choice models. The specific model employed for data analysis will be the N Logit model which allows accounting for preference heterogeneity across households within a random utility modeling framework (McFadden and Train 2000 in Dimitropoulos & Kontoleon, 2008).

This multinomial choice model will be used to assess which socio-economic characteristics impact choice and to estimate the Willingness to Pay (WTP) for marginal changes in each choice attribute.

4. RESULTS, DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This section presents only the preliminary results of the test survey. The final survey will be implemented.

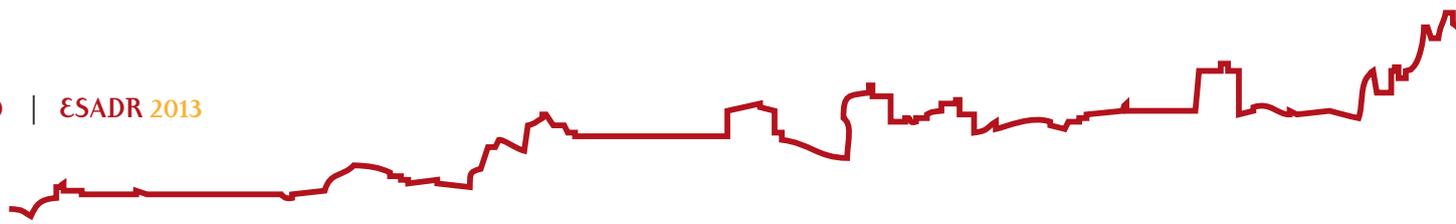
Attachment III presents the descriptive statistics for the different socioeconomic variables, which show that the sample reflects the population characteristics.

Attachment IV presents the descriptive statistics for the preference questions.

Regarding the chosen attributes, generally, most of the surveyed persons consider the percentage of electricity produced by wind turbines important and too much important. Most of the persons considers the siting important and too much important, but are not so much in concordance as for the percentage of electricity in the electricity mix. Regarding price to pay for electricity, most of the persons find it too much important (79%).

From a previous study (Rodrigues et al, 2013, submitted) nine places from Terceira Island were selected, taking into consideration investments with the higher VAL and TIR. Attachment V presents the preferences for the nine different sites in the test survey, showing that there is a considerable preference for the mountains related to the coast sites.

It can be also seen that around 60% of the surveyed individuals prefer Serra do Cume, Serra da Ribeirinha and Serra de Santa Bárbara to site wind turbines, while a lower percentage prefers the other sites. Monte Brasil shows the lowest preference to site wind turbines, probably due to the fact that it is a cultural, touristic and nature site, seen from angra do Heroísmo, which is the main city of Terceira. Serra do Cume is the only site that, at the moment, has wind turbines. Serra de Santa Bárbara comprises, in some areas, natural reserves. It seems that surveyed individuals are not sensitive to that fact, and envisage that economic development can happen together with nature conservation. Serra da Ribeirinha is a





mountain site in the near areas of Angra do Heroísmo and the coast, mainly used for pasture purposes.

It is worth to mention, that apart the fact that individuals prefer these sites, there are other important considerations to do. One of them is the fact that in Serra de Santa Bárbara there is no grid to allow wind turbines to be connected. It would be necessary to make investments in the grid connection, as well as in roads to allow for the transport of the wind turbines to the site. Besides, there is the fact that it constitutes a reserve, and would be necessary to consider the possibility to make these wind turbine investments, engaged in a new policy approach.

From these three, Serra da Ribeirinha and Serra do Cume are served with medium voltage electricity grid, and are served with good roads, lowering the need for additional investments, and raising consequently the profitability of the projects.

It seems that consumers are sensitive to the places cultural identity, but not so much to the species conservation practices in force, when choosing sites for wind turbines. Besides, they prefer mountain sites rather than coastal sites to erect wind turbines.

Attachment IV presents the opinions of the surveyed sample, regarding several issues related with electricity production and management options. In a general manner, people seem not to be indifferent to these questions.

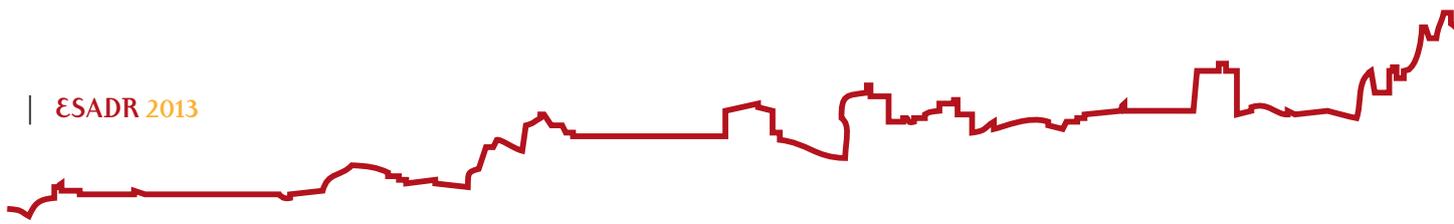
It is not consensual that wind turbines have positive or negative effects on landscape, as already mentioned in the literature research, according to previous studies. Regarding noise, people seems not to feel that it would affect their lives, showing indifference and even disagreeing with the fact that turbines produce too much noise. While some people state that government should pay the cost of renewable energy, others state the opposite and others show themselves indifferent. Regarding the impact in the fauna, in a general manner people seems to be indifferent and to agree with its importance. Regarding the trade off between monetary costs and environmental benefits, people seem to prefer to give more weight to environmental benefits than monetary costs, when deciding upon how to produce electricity. Aiming the electricity production trade-off between wind energy and other sources, when wind energy generation is more expensive than the alternative, people seem to have different perspectives. Regarding the decision process, people seem to find important to participate in the decision process. It is also not consensual if wind turbines sitting reduce or not the value of the adjacent parcels of land. People seem to show preference for an electricity supply



sector with more than one manager. Nevertheless, some (around 10%) totally agree with only one manager.

A special remark should be made regarding the question “Politicians should decide how to produce electricity and not the public”, where it was most consensual that people disagree with this, showing the relevance of doing this studies. Besides it is also important o mention that in a general way, people seems to disagree and not agree at all with the sentence “There should only exist one manager of the electricity supply sector”. Also the sentence “In order to decide how to produce electricity, one should give more importance to the monetary costs rather environmental benefits” revealed a high percentage of disagreement of the surveyed people. This reinforces the importance of doing this choice experiment.

Further work will be developed.



BIBLIOGRAPHY

Amador, F.J., R.M. González and F-J. RamosReal (2013) Supplier choice and WTP for Electricity attributes in an emerging market: The role of past experience, environmental concern and energy saving behavior. *Energy Economics*

Batley, S.L., Colbourne, D., Fleming, P.D., Urwin, P. (2001). "Citizen versus consumer: challenges in the UK green power market". *Energy Policy* 29 (6): 479-487.

Bergmann A. and N. Hanley. and R.E. Wright. 2004. Valuing the attributes of renewable energy investments in Scotland. Project Report. Scottish Economic Policy Network, Stirling, Scotland.
Borchers, A.M., Duke, J.M. and G.R. Parsons. (2007). "Does willingness to pay for green energy differ by source? *Energy Policy* 35: 3327-3334.

Brownstone, D. and K. Train (1999). "Forecasting new product penetration with flexible substitution patterns". *Journal of Econometrics* 89: 109–129.

Carlsson, F. and Martinsson (2007). "Willingness to pay among Swedish households to avoid power outages. A random parameter Tobit model approach". *The Energy Journal* 28 (1): 75-89.31

Carlsson, F. and Martinsson (2008). "Does it matter when a power outage occurs?- A choice experiment study on the willingness to pay to avoid power outages". *Energy Economics* 30: 1232-1245.

Carlsson, F. and Martinsson (2002). "Design techniques for stated preference methods in health economics". *Health Economics*, 12: 281–294.

Chen, H, Cong, T.N., Yang, W. Tan, C, Y, Li and Ding, Y. (2009) Progress in electrical energy storage system: A critical review. *Progress in Natural Science* 19 (2009) 291–312

ChoiceMetrics (2010). Ngene 1.0.2. User manual & reference guide. The Cutting Edge in Experimental Design. www.choice-metrics.com

Dimitropoulos A. and A. Kontoleon. 2008. Assessing the Determinants of Local Acceptability of Wind Farm Investment: A Choice Experiment in the Greek Aegean Islands. Institute of Energy for South-East Europe, Athens, Greece Andreas Kontoleon. University of Cambridge. Department of Land Economy, UK.

Ek. K. 2002. Valuing the Environmental Impacts of Wind Power: A Choice Experiment Approach. Graduate Thesis. Department of Business Administration and Social Sciences. Division of Economics. Luleo University of Technology

Farizo A.,B. and N. Hanley. 2001. Using conjoint analysis to quantify public preferences over the environmental impacts of wind farms. An example from Spain. Economics Department, Adam Smith Building, University of Glasgow, Glasgow G12 8T, Scotland, UK.

Frantál, B and J. Kunc (2011). Wind turbines in tourism landscapes: Czech Experience. *Annals of Tourism Research*. Volume 38, Issue 2, April 2011, Pages 499–519

Goett, A., K. Hudson and K. Train (2000) Customer Choice Among Retail Energy Suppliers: The Willingness-to-Pay for Service Attributes, *Energy Journal*, 21, 1-28.

Hanemann, W.M. (2001): "Applied Welfare Analysis with Discrete Choice Models". In C. Kling and J. Herriges (eds.), *Valuing the Environment Using Recreation Demand Models*, Edward Elgar, Cheltenham.



Yoo, S.H and Kwak S.Y. (2009). “Willingness to pay for green electricity in Korea: A contingent valuation study”. *Energy Policy* 37: 5408-5416.

Leão, R. P. S. Antunes, F. L. M. Lourenço T. G. M. and K. R. Andrade Jr.(2009). A Comprehensive Overview on Wind Power Integration to the Power Grid. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, VOL. 7, NO. 6, DECEMBER 2009

Longo, A. Markandya and M. Petrucc. 2007. The internalization of externalities in the production of electricity: Willingness to pay for the attributes of a policy for renewable energy. Queen's University Belfast, UK. Department of Economics and International Development, University of Bath, UK. Fondazione Eni Enrico Mattei, Italy. NERA Economic Consulting, Italy.

Martins, Vicente (2009), Tasty Broccoli, *Farmer Review*, Vol. 32, nº 3, pp. 234-275

McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour, in: P.

McFadden, D. (1999) “Estimation of Social Value From Willingness to Pay Data,” in *Trade, Theory, and Econometrics: Essays in Honor of John S. Chipman*, edited by J. R. Melvin, J. C. Moore, and R. Reizman, Routledge: London

Nomura, N and M. Akai (2004). “Willingness to pay for green electricity in Japan as estimated through contingent valuation method”. *Applied Energy* 78: 453-463.

Parfomak, P.W. (2012). *Energy Storage for Power Grids and Electric Transportation: A Technology Assessment CRS Report for Congress*. 7-5700. www.crs.gov. R42455

Roe, B., Teisl, M. F., Levy, A and M. Russell (2001). “US consumer’s willingness to pay for green electricity”. *Energy Policy* 29 (11): 917-925.

Rodrigues, A., V. Silva, C. Silva, T. Dentinho, 2013. *The Value of the Wind*. Submitted to *Energy Economics*.

Sektorov, V.R. 1994. *The First Aerodynamic Three-Phase Electric Power Plant in Balaclava*, L’Elettrotecnica. Open University Press.

Silva, Hermenegildo (2007a), *The Vegetables Theory*, Cambridge, Agriculture

Sousa, João (2002), “Weed Killers and Manure” in Cunha, Maria (coord.), *Farming - Theories and Practices*, London, Grassland Publishing Company, pp. 222-244

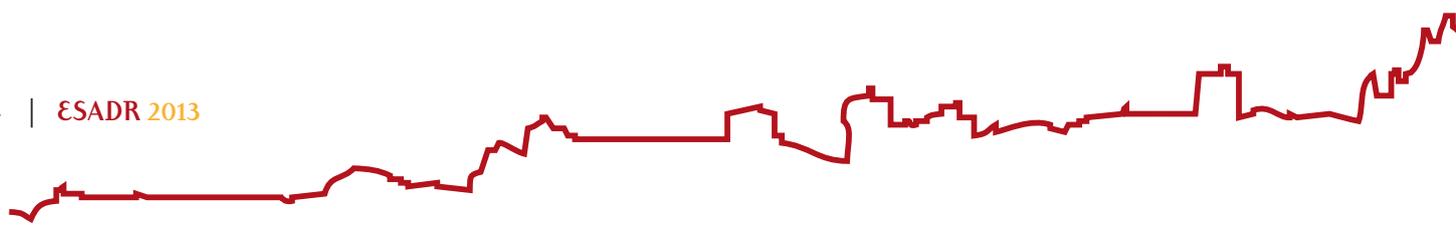
Web references

<http://www.eda.pt/>. Accessed in 12 August 2013

<http://www.surveysystem.com/signif.htm>. Accessed in 12 June 2013

<http://www.ine.pt> . Accessed in June 2013

<http://estatistica.azores.gov.pt/> . Accessed in June 2013



ATTACHMENTS

ATTACHMENT I
QUESTIONÁRIO*Entrevistados: Residentes responsáveis por pagar a conta de eletricidade*

A Universidade dos Açores está a estudar o potencial de utilização de energia eólica, devido a ser uma energia limpa, permitir aumentar a autonomia energética dos Açores e permitir usar recursos locais.

Questionário n.º: _____ Versão: _____ Entrevistador: _____ Data: _____

Freguesia de residência: _____ Município _____

Freguesia onde trabalha _____ Município _____

A) Questões Socioeconómicas

Para validação dos resultados é necessário fazermos estas questões de natureza socioeconómica que ficaríamos muito gratos se respondesse. Lembre-se que as respostas são anónimas e confidenciais.

Idade	Sexo	N.º de pessoas no agregado familiar	N.º de Crianças < 18 anos no agregado familiar	Grau de instrução	Aquecimento da casa	Situação profissional	Rendimento mensal líquido do agregado familiar (menos impostos)
	0) F 1) M			1) Ed.primária 2) Ed.sec 3) Ed.superior 4) Pós-grad 5) Outra (Qual?)	0) Não eléctrico 1) Elétrico	1) Sector público 2) Sector privado 3) Independente 4) Estudante 5) Reformado 6) Desempregado 7) Em casa 8) Outro (Qual?)	1) <600 € 2) 600 -1200 € 3) 1201-3000 € 4) 3000-6000€ 5) > 6000€

B) CHOICE EXPERIMENT

Introduzir o choice experiment através do Cartão 1. Seguidamente mostrar cartão 2 e 3.

Quanto gastou de eletricidade por mês, em média, neste último ano? _____ €

Admitindo que poderia escolher entre duas alternativas face à situação atual, qual a alternativa que escolheria?

	Alternativa 1	Alternativa 2	Situação Atual
A			
B			
C			
D			
E			



C) Questões relativas à produção de eletricidade

1) Classifique de nada importante a muito importante, os seguintes fatores, nas escolhas anteriores (colocando uma cruz).

	Nada importante	Pouco importante	Indiferente	Importante	Muito importante
1 - % de eletricidade produzida por eólicas					
2 - Localização dos parques eólicos					
3 - O preço a pagar por Kwh					

Classifique de discordo totalmente a concordo totalmente as seguintes afirmações (colocando uma cruz). Coloque também um círculo no que considera mais importante.

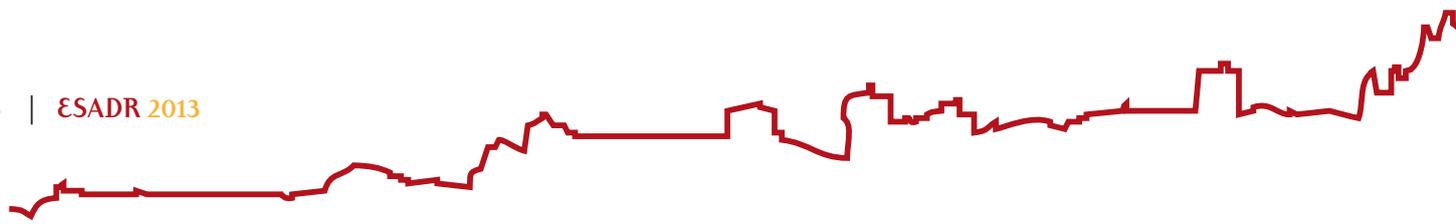
	Discordo totalmente	Discorda	Indiferente	Concorda	Concordo totalmente
1 - As eólicas tornam a paisagem mais bonita					
2 - As eólicas produzem muito ruído					
3 - Os custos da energia renovável devem ser suportados pelo Estado e não pelo consumidor					
4 - O impacto na fauna (colisão de pássaros) é grave					
5 - Para decidir como produzir eletricidade devemos dar mais peso aos custos monetários do que aos benefícios ambientais					
6 - Quando a eletricidade é mais barata sem utilizar energia eólica, é preferível não usar energia eólica					
7 - Devem ser os políticos e não o público a decidir tudo sobre a forma de produzir eletricidade					
8 - A criação de parques eólicos reduz o valor imobiliário das áreas adjacentes					
9 - Deve existir apenas um gestor no fornecimento de eletricidade					

2) Se pudesse participar na decisão de escolher os locais para colocar os parques eólicos qual ou quais dos seguintes locais preferiria para colocar eólicas?

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 1 - Ponta do Raminho (junto ao mar) | <input type="checkbox"/> | 6 - Serra da Ribeirinha |
| <input type="checkbox"/> | 2 - Ponta das Contendas (Salga) (junto ao mar) | <input type="checkbox"/> | 7 - Serra do Morião |
| <input type="checkbox"/> | 3 - Lajes (Junto ao mar) | <input type="checkbox"/> | 8 - Pico Alto (serra) |
| <input type="checkbox"/> | 4 - Monte Brasil (junto ao mar) | <input type="checkbox"/> | 9 - Serra de Santa Bárbara |
| <input type="checkbox"/> | 5 - Serra do Cume | | |

Achou difícil responder a este questionário? Sim Não

Porquê? _____
Muito obrigado pela sua simpática colaboração!



**ATTACHMNT II**

Estamos a estudar a possibilidade de aumentar a contribuição da energia eólica para produzir eletricidade na ilha Terceira. Neste momento estamos a recolher informação sobre a opinião das pessoas relativamente a esta questão.

Em seguida vou apresentar várias alternativas, onde variam os seguintes aspetos entre elas:

- A % de eletricidade produzida por eólicas, de entre todas as fontes de energia utilizadas
- A localização dos parques eólicos na ilha Terceira
- E o preço a pagar por kWh na fatura de eletricidade, com IVA incluído

Atualmente existem eólicas grandes só na Serra do Cume



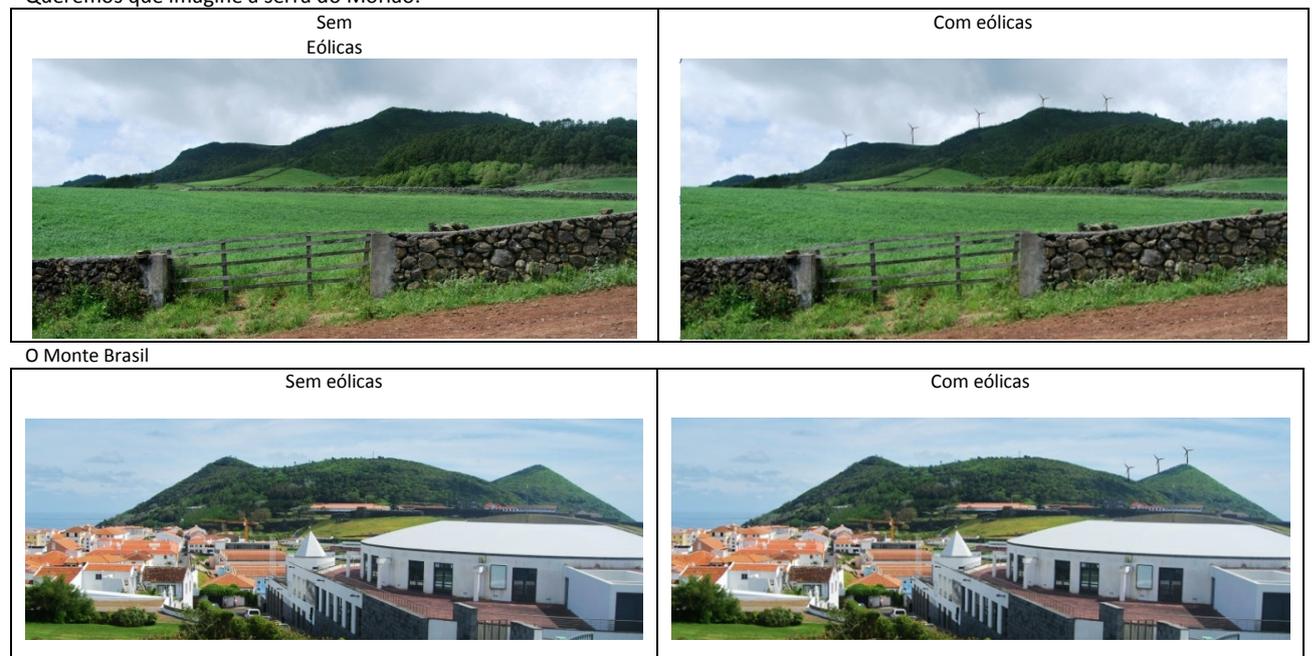
Mas vamos considerar outras 3 possibilidades para a Terceira:

- Além da Serra do Cume, na costa à beira-mar
- Além da Serra do Cume, nas Serras
- Além da Serra do Cume, nas Serras e na Costa

Nos seguintes locais:

4 Parques eólicos junto à costa	4 Parques eólicos nas serras	8 Parques eólicos nas serras e junto à costa
Monte Brasil (junto ao mar)		Monte Brasil (junto ao mar)
Ponta das Contendas (Salga)		Ponta das Contendas (Salga)
Lajes (Junto ao mar)		Lajes (Junto ao mar)
Ponta do Raminho (junto ao mar)		Ponta do Raminho (junto ao mar)
	Serra do Morião	Serra do Morião
	Serra da Ribeirinha	Serra da Ribeirinha
	Pico Alto (serra)	Pico Alto (serra)
	Serra de Santa Bárbara	Serra de Santa Bárbara
Serra do Cume	Serra do Cume	Serra do Cume

Queremos que imagine a serra do Morião:



Imagine para os locais considerados **junto à costa** e nas **Serras (na Tabela anterior)**, o mesmo que fez para a Serra do Morião e para o Monte Brasil.

ATTACHMNT III

Descriptive Statistics for the socioeconomic variables (test survey)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
electric	705	52.12766	26.20989	7	120
rural	720	.625	.4844595	0	1
urban	720	.375	.4844595	0	1
age	720	45.01667	17.77842	19	86
sex	720	.5222222	.4998532	0	1
agreg	720	2.611111	1.226227	1	6
nchild	720	.2916667	.611378	0	2
instprim	720	.25	.4333137	0	1
instsec	720	.3541667	.4785925	0	1
instsup	720	.1875	.3905837	0	1
instpostgrad	720	.2291667	.4205889	0	1
instother	720	.0208333	.1429254	0	1
warming	450	.6333333	.4824307	0	1
profpub	720	.2291667	.4205889	0	1
profpriv	720	.1041667	.305689	0	1
profstud	720	.0833333	.2765775	0	1
profret	720	.2291667	.4205889	0	1
profunemp	720	0	0	0	0
profhome	720	.0208333	.1429254	0	1
profother	720	.2083333	.4063988	0	1
rendmedia	675	1379.704	973.5881	300	4500

ATTACHMNT IV

Descriptive Statistics for the preferences questions (test survey)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
c11	720	3.958333	1.136541	1	5
c12	720	3.854167	1.242327	1	5
c13	720	3.583333	1.272912	1	5
c21	720	2.645833	1.19961	1	5
c22	720	2.458333	.957185	1	4
c23	720	3.395833	1.28768	1	5
c24	720	3.104167	1.066096	1	5
c25	720	2.3125	1.278194	1	5
c26	720	2.8125	1.286329	1	5
c27	720	2.458333	4.210846	1	22
c28	720	3.270833	1.095056	1	5
c29	720	1.979167	1.267266	1	5

ATTACHMNT V

Descriptive Statistics for the preference for the different sites (test survey)

Site	Mean	Stdev
Ponta do Raminho	46%	0,50
Ponta das Contendas (Salga)	21%	0,41
Lajes	23%	0,42
Monte Brasil	6%	0,24
Serra do Cume	60%	0,49
Serra da Ribeirinha	58%	0,49
Serra do Morião	38%	0,48
Pico Alto	40%	0,49
Serra de Santa Bárbara	63%	0,48