

# Os Recursos Rurais de Esposende: Avaliação Baseada em Indicadores de Sustentabilidade na Zona Vulnerável 1

Raquel B. Leite<sup>1</sup>

Câmara Municipal de Esposende, Praça do Município  
4740-223 Esposende

Naim Haie<sup>2</sup>

Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil  
Azurém, 4800-058 Guimarães

## RESUMO

Considerando que o concelho de Esposende está incluído numa Zona Vulnerável (ZV1), desenvolveu-se este trabalho nas freguesias cuja economia está dependente do sector agrícola, tendo como principais objectivos a identificação e a quantificação das fontes de poluição difusa associadas à actividade agrícola no domínio dos recursos hídricos, a utilização de indicadores de sustentabilidade e de uma proposta de uma estratégia de desenvolvimento local. Foi possível apurar, através da análise dos indicadores, que a qualidade das águas subterrâneas e de alguns cursos de água superficial da zona de estudo está longe do que a Directiva Quadro da Água (DQA) considera como um “Bom estado”, sendo factores responsáveis o elevado consumo de fertilizantes azotados, a elevada produção de efluentes pecuários e o aumento do encabeçamento pecuário. Achou-se pertinente, assim, elaborar uma proposta de estratégia de desenvolvimento local, em que se delineou três grandes objectivos: a competitividade do sector agrícola baseada num crescimento sustentado, a melhoria do ambiente e da paisagem rural e a melhoria da qualidade de vida das zonas rurais. Para cada um deles definiram-se as prioridades e os vectores estratégicos, e as respectivas metas, as quais indicam, em grandes traços, a direcção final da estratégia de desenvolvimento local.

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura tem vindo a ser apontada como uma das actividades que mais delapidação de recursos tem causado, quer pela ocupação e destruição de ecossistemas para alargamento das áreas cultivadas, quer pela destruição do solo, quer ainda pela poluição das águas superficiais e subterrâneas (Sequeira, 1997). O sistema agrícola de produção intensiva tem conduzido à utilização desregrada de adubos e pesticidas e à gestão incorrecta dos resíduos orgânicos produzidos nas explorações pecuárias. Conhecendo a importância do azoto no aumento da produtividade das culturas, os agricultores tendem a incrementar as

---

<sup>1</sup> Eng.<sup>a</sup> do Ambiente, Técnica de 2<sup>a</sup> Classe

<sup>2</sup> Doutor em Eng. Civil, Professor Associado

quantidades de fertilizantes azotados com o objectivo de aumentarem o seu rendimento, podendo criar, deste modo, riscos para a saúde pública e originar graves problemas ambientais (Agostinho *et al.*, 2005).

A Comunidade Europeia (CE) tem manifestado grande preocupação sobre a problemática dos nitratos, o que conduziu à aprovação de legislação sobre esta matéria: Directiva 80/788/CEE, do Conselho de 15 de Julho de 1980, sobre a qualidade da água destinada ao consumo humano (CEE, 1980) e a Directiva 91/676/CE, do Conselho de 12 de Dezembro, conhecida como Directiva Nitratos (CE, 1991) relativa à protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola. A Directiva 80/788/CEE dá orientações para a criação de legislação nacional sobre a qualidade da água para consumo humano, referindo os valores de concentração máxima admissível para todos os sistemas públicos de abastecimento, ou seja, 50 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> /l. A Directiva Nitratos transposta para o direito nacional, através do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, determina que os Estados-Membros (EM) designem as zonas que drenam para as águas poluídas ou susceptíveis de o serem, por nitratos de origem agrícola, como Zonas Vulneráveis (ZV) com base nos resultados dos requisitos de monitorização estabelecidos na directiva, além de prever a elaboração dos respectivos programas de acção. Através da Portaria n.º 833/2005, de 16 de Setembro, foi aprovada a lista e as cartas onde se identificam oito zonas vulneráveis no Continente, entre as quais a Zona Vulnerável do Aquífero Livre entre Esposende e Vila de Conde (ZV1), revogando a Portaria n.º 258/2003, de 19 de Março. A Portaria n.º 556/2003, de 12 de Julho, determina o Programa de Acção para a ZV1, no qual se limita as épocas de aplicação de produtos azotados, determina as quantidades máximas de azoto, refere a necessidade de executar planos e balanços de fertilização e prevê um plano de monitorização.

Face a esta problemática e constituindo o sector agrícola um dos pilares da economia no concelho de Esposende, e considerando que este está incluído na ZV1, o trabalho desenvolvido assentou nas freguesias onde a agricultura possui um peso significativo, relativamente, à qualidade das águas superficiais e subterrâneas, densidade animal, quantidade produzida de resíduos orgânicos e consumo elevado de fertilizantes por unidade de área, entre outras variáveis.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO

Este trabalho assentou em seis freguesias da ZV1, todas inseridas no concelho de Esposende, respectivamente: Apúlia, Fão, Fonte Boa, Gandra, Gemeses e Rio Tinto.

Estas freguesias foram estrategicamente seleccionadas em seguimento de estudos já efectuados na região, um dos quais demonstrava que a área delimitada por estas freguesias apresentava um elevado índice de contaminação nas águas superficiais e subterrâneas por nitratos, em consequência da utilização de estrumes e chorumes sem qualquer tratamento e da utilização excessiva de adubos azotados nas zonas onde predomina a horticultura (Apúlia e Fão) como também nas zonas onde predomina a actividade pecuária (Fonte Boa, Gandra, Gemeses e Rio Tinto). No entanto, em alguns casos também a falta de saneamento básico e a consequente descarga de águas residuais domésticas sem tratamento prévio, podem também contribuir para a poluição das águas superficiais e subterrâneas (Fernandes, 2004)

### 2.1. Caracterização da Estrutura Produtiva

As características da população, das actividades económicas e das dinâmicas demográficas contribuíram para o desenvolvimento e expressão actual de um conjunto de problemas ambientais na zona de estudo, tais como (Agostinho, 2005):

- i. A diminuição da área agrícola, correspondendo esta a uma intensificação das áreas cultivadas, e um significativo aumento da área coberta por estufas;
- ii. Alterações nas práticas de fertilização e de práticas tradicionais associadas em particular, na diminuição da utilização de fertilizantes orgânicos sejam de origem animal ou de algas: “o sargaço”, bem como na quantidade utilizada da água de rega.

Neste quadro, a lixiviação de nitratos é um dos vários problemas ambientais locais, que ganha uma especial visibilidade com a legislação europeia e nacional e, conseqüentemente com a classificação deste espaço como ZV1. Além disso, foi possível identificar na zona de estudo dois sistemas de produção, nomeadamente: (1) O sistema de produção intensiva de hortícolas: localizada na zona litoral, na área de Arenossolos, e representada pelas freguesias Fão e Apúlia, onde existem diversas sucessões culturais (Agostinho, 2005); (2) O sistema de produção pecuária e forrageiro; localizada na zona mais interior nas áreas de Cambissolos e Regossolos e representada pelas freguesias Fonte Boa, Gandra, Gemeses e Rio Tinto; onde se realiza a sucessão forrageira azevém/milho-silagem associada à produção animal de bovinos, em particular, de bovinos de leite.

## 2.2. Principais Fontes de Poluição das Águas Superficiais com Nitratos de Origem Agrícola

No litoral, a proximidade do nível freático à zona radicular, a elevada permeabilidade dos solos e a utilização intensiva de adubos constituem factores de grande vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, com nitratos de origem agrícola.

As adubações tradicionais realizadas pelos agricultores da ZV1, em hortícolas, excedem, normalmente, as quantidades máximas impostas pelo programa de acção. No caso das hortícolas de Primavera-Verão, ao ar livre e em arenossolos, a adubação tradicional dos agricultores contribui significativamente para a poluição com nitratos, quer durante o ciclo cultural (poluição directa), quer pelo armazenamento residual de azoto, no final da cultura (poluição potencial). No caso das hortícolas de Outono-Inverno, a dimensão do problema é ainda maior, pois os agricultores tendem a realizarem mais adubações, em resultado das chuvadas, para evitarem quebras de produção (Agostinho, 2005).

No sistema forrageiro, a actual prática de fertilização azotada do milho, com incorporação de chorume e uma única aplicação de adubos de libertação lenta de azoto, à instalação da cultura, associada aos volumes de rega, normalmente praticados pelos agricultores, não origina grandes problemas de lixiviação na ZV1. Há, no entanto, poluição pontual nos seguintes casos: quando ocorre precipitação após o agricultor ter realizado regas; quando os volumes de rega aplicados excedem a capacidade de retenção dos solos; e, quando o excesso de fertilização dá origem a teores altos de azoto residual, no final da cultura e, portanto, passíveis de serem lixiviados no Outono-Inverno. Pelo contrário, no azevém, a prática tradicional de incorporação de chorume de bovino, antes da sua instalação, no Outono, dá origem à lixiviação de azoto e não traz benefícios para a cultura, uma vez que a extracção de azoto, nas primeiras dez semanas, é muito reduzida, devido às condições normais de saturação do solo e baixa temperatura ambiente (Agostinho, 2005).

## 2.3. Programa de Acção

O programa de acção para a ZV1 está regulamentado pela Portaria n.º 556/2003 de 12 de Julho que, actualmente, se encontra em revisão devido ao alargamento da área vulnerável. Este programa é elaborado considerando os seguintes factores: a superfície total da zona vulnerável; o tipo de relevo; a dimensão das parcelas e a sua orientação de produção; a espécie pecuária dominante; o tipo de solos dominantes; a precipitação média anual; e, a temperatura média anual. Além disso, limita as épocas de aplicação de correctivos orgânicos,

chorumes de bovinos e adubos azotados tendo em consideração as necessidades das culturas durante o seu ciclo vegetativo e o risco de perdas de azoto por lixiviação, sobretudo no período outono-invernal, determinando as quantidades máximas de azoto a aplicar às culturas.

### 3. AVALIAÇÃO BASEADA EM INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Pretendeu-se definir indicadores de integração ambiental que traduzissem, a nível territorial, as relações que se estabelecem entre as actividades agrícolas e o ambiente, bem como proceder ao seu cálculo. Deste modo, procedeu-se à actualização da informação possível, mantendo-se a sua sistematização segundo componentes ambientais ou domínios, entre os quais o domínio água onde se incluem os indicadores relacionados directa ou indirectamente com o uso deste recurso e sua qualidade e o domínio solo onde se agruparam os indicadores que mostram a importância dos diferentes usos de solo, bem como de alguns de pressão negativa. Por conseguinte, foram seleccionados indicadores de Estado, que põem em evidência os efeitos das actividades agrícolas sobre o ambiente, como por exemplo a concentração de nitratos nas águas superficiais e subterrâneas e na água potável, e indicadores de Pressão, que dizem respeito aos factores que conduzem à alteração do estado do ambiente, como sejam o consumo de fertilizantes, o uso do solo, a variação do uso agrícola do solo, o efectivo pecuário (bovino), o encabeçamento pecuário (bovino), a variação do efectivo pecuário (bovino) na SAU, a concentração pecuária (bovino) e a produção de efluentes pecuários.

#### 3.1. Nitratos em Águas Subterrâneas

Obteve-se, a partir do *site* do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH) as séries de dados referentes ao parâmetro em estudo respectivamente, o nitrato total (em  $\text{NO}_3^-$ ), para cada estação de monitorização (SNIRH, 2006). Após a análise dos dados seleccionou-se o ponto crítico (ponto máximo) anual de cada estação, para o período de Verão e para o período de Inverno, e procedeu-se ao tratamento estatístico. Recorreu-se, ainda, ao trabalho experimental de Fernandes (2004), e, tal como se procedeu para as estações de monitorização, seleccionou-se o ponto crítico anual, no entanto, apenas para o período de Verão, uma vez que este trabalho foi realizado somente nos meses de Maio, Junho e Julho.

Do que se pôde verificar, apesar de as estações de monitorização se situarem muito próximas entre si é notória a disparidade dos valores de concentração de nitratos. Daí demonstra que o tipo de contaminação em causa provém de uma poluição difusa dependente da variabilidade climática, das práticas agrícolas utilizadas e do tipo de solo.

Globalmente, verifica-se que, quer para o período de Verão quer para o período de Inverno, a qualidade da água subterrânea na zona de monitorização está prejudicialmente contaminada por nitratos, longe do que a DQA considera um “Bom Estado”, podendo originar problemas diversos, incluindo o excessivo vigor vegetativo e os atrasos de maturação das culturas provocados pelo excesso de azoto na água de rega, e, por outro lado, afectar seriamente a saúde pública quando o uso da água se destina para consumo humano.

#### 3.2. Nitratos em Águas Superficiais

Adoptando a mesma metodologia do indicador anterior, verificou-se que segundo o conceito de “bom estado químico das águas superficiais” da Lei da Água e o anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março que complementa a transposição da DQA, a qualidade da água superficial do curso principal (Rio Cávado) na zona de estudo pode ser considerada excelente para o parâmetro nitratos uma vez que a maioria dos pontos críticos

anuais encontrados permanecem dentro dos valores normalmente associados às condições não perturbadas. No entanto, analisando os resultados analíticos do trabalho experimental de Fernandes (2004) e comparando com os resultados das estações de monitorização do SNIRH foi possível observar que os cursos de água superficial secundários da área de estudo encontram-se potencialmente mais poluídos que o curso de água principal. Este facto pode estar associado à menor dimensão destes cursos de água, bem como à sua menor área de drenagem e caudal. Deste modo, estes cursos de água secundários com carácter permanente, tem uma menor capacidade de diluírem os agentes poluidores favorecendo a sua concentração, estando assim, mais susceptíveis e vulneráveis à contaminação.

### 3.3. Nitratos em Águas Potável

Do que se pôde observar dos valores de concentração de nitratos na água de abastecimento obtidos à saída da estação de tratamento de água de Areias de Vilar, estes são bastante inferiores ao valor paramétrico estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 243/2001 de 5 de Setembro, quer para o período de Verão quer para o período de Inverno, não pondo em risco, assim, a saúde pública. No entanto, salienta-se que na área de estudo a rede pública de abastecimento de água não abastece toda a população dado que existe um elevado número de pessoas que ainda não aderiu à rede, o que significa que estas pessoas consomem água do poço, por tal motivo, desconhecem o perigo e os riscos que estão a correr ao consumirem água contaminada por nitratos (Vale, 2005).

### 3.4. Consumo/Utilização de Fertilizantes Azotados Comerciais

Para este indicador recorreu-se aos dados de venda de fertilizantes da Cooperativa Agrícola de Esposende (CAE) no período de 2000 a 2004, entidade que fornece fertilizantes aos agricultores da zona de estudo. Após a análise de dados e ter-se procedido ao seu tratamento estatístico, pode-se observar nas Figuras 1 e 2 a evolução do consumo de fertilizantes azotados no período de 2000 a 2004 e o respectivo consumo anual de fertilizantes azotados por hectare de SAU.

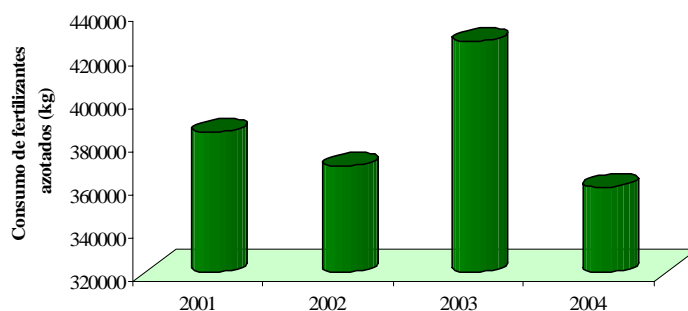


Figura 1 – Consumo de fertilizantes azotados no período de 2001 a 2004 (Fonte: CAE).

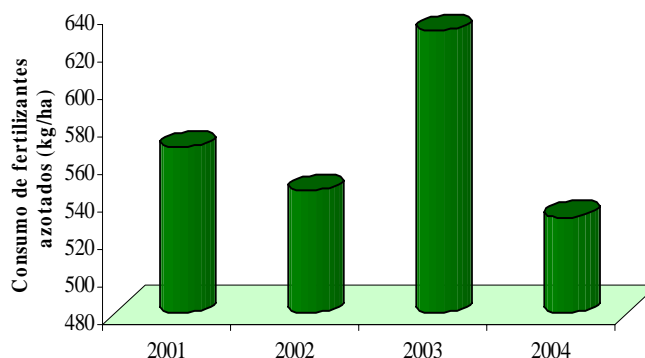


Figura 2 – Consumo anual de fertilizantes azotados por ha de SAU (Fonte: CAE).

De acordo com as figuras é visível que o consumo de fertilizantes azotados foi superior no ano 2003, e relativamente ao nível do consumo de fertilizantes por unidade de área, verifica-se que anualmente podem consumir-se entre 530 a 630 kg/ ha. Estes valores elevados são propícios para a ocorrência do fenómeno de lixiviação no período das primeiras chuvas de Outono, e, encontram-se, muitas vezes, associados à intensificação da produção, pela acumulação de ciclos, sem que as exportações correspondam às quantidades aplicadas. Além disso, foi possível observar através dos dados fornecidos pela CAE o consumo mensal dos fertilizantes azotados, onde se apura uma maior utilização de fertilizantes nos primeiros meses do ano particularmente, no segundo trimestre do ano. Este facto está relacionado com as rotações culturais típicas da região e com o maior rendimento e produtividade das culturas nesta época, em consequência das condições naturais favoráveis.

### 3.5. Uso do Solo

Este indicador pretende dar uma panorâmica geral do uso do solo, no domínio agrícola e no domínio florestal. Verifica-se que o principal uso do solo nas seis freguesias em estudo é ocupado pela agricultura e floresta, destacando-se a freguesia de Fonte Boa com 81%. Relativamente, à área social a freguesia de Fão destaca-se com 34%.

Para melhor visualização, pode-se observar na Figura 3 o peso dos usos de solo na zona de estudo.

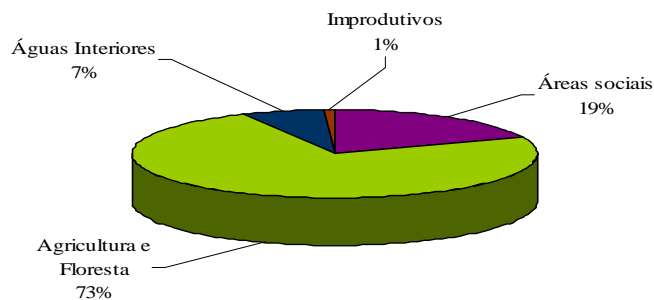


Figura 3 – Peso dos usos do solo na zona de estudo (Fonte: ESAPL).

### 3.6. Variação do Uso Agrícola do Solo

Podendo os diferentes usos do solo serem geradores de pressão sobre o mesmo, achou-se pertinente analisar esta variável. Com este indicador pretendeu-se avaliar como variaram alguns dos usos do solo em dois momentos específicos nomeadamente, no momento censitário de 1999 (RGA, 1999) e em 2000 através da carta de ocupação do solo. Registou-se, assim, um decréscimo das terras aráveis em quase todas as freguesias à excepção da freguesia da Apúlia que teve um crescimento considerável, comparando o ano de 2000 com o de 1999. Esta situação pode estar associada à expansão actual da actividade hortícola que, por sua vez, pode estar ligada ao aumento da representatividade dos jovens agricultores, os quais recorreram a apoios financeiros ao investimento.

### 3.7. Efectivo Bovino

Através do Programa Informático de Saúde Animal em Windows (PISAWINS), que se encontra ao serviço da Organização de Produtores Pecuários (OPP) de Esposende obteve-se a variação do número de bovinos no território em estudo durante o período de 1999-2004 (DIGIDELTA, 2006). A análise deste indicador é fundamental, pois constitui um factor de pressão sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, entre outras diversas componentes ambientais como o solo e o ar. Na Tabela 1, pode-se observar a variação do efectivo no período 1999-2004, em cada freguesia.

Tabela 1 – Variação do efectivo bovino no período 1999-2004.

Freguesia	Bovinos	
	Variação 1999-2004 (n.º de animais)	Variação 1999-2004 (%)
Apúlia	-282,0	-48,6
Fão	-49,0	-28,3
Fonte Boa	-76,0	-4,8
Gandra	-249,0	-17,5
Gemeses	-117,0	-16,9
Rio Tinto	-128,0	-12,8

É notório o decréscimo do efectivo bovino em todas as freguesias, sendo este bastante acentuado nas freguesias Apúlia e Fão. Comprovando-se, deste modo, a orientação destas freguesias para a produção hortícola, enquanto que, as restantes freguesias são orientadas exclusivamente para a actividade pecuária, particularmente, para a produção de leite.

### 3.8. Variação do Efectivo Bovino na Superfície Agrícola Utilizada

Utilizando os dados obtidos para o indicador anterior calculou-se o número de cabeças naturais por hectare de SAU, de forma a identificar as zonas que poderiam estar a sofrer maiores pressões. Na Tabela 2, pode-se observar a variação do efectivo bovino na SAU no período 1999-2004.

Tabela 2 – Variação do efectivo bovino no período 1999-2004.

Freguesia	N.º de Cabeças Naturais / ha SAU					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Apúlia	1,0	0,9	0,7	0,4	0,6	0,5
Fão	2,1	2,0	1,8	1,9	1,2	1,5
Fonte Boa	4,4	4,4	4,5	4,1	3,9	4,2
Gandra	5,8	4,1	4,0	5,5	4,7	4,8
Gemeses	3,0	2,6	2,4	2,7	2,3	2,5
Rio Tinto	4,9	5,2	5,0	4,1	4,3	4,3
Zona de Estudo	3,2	2,9	2,8	2,7	2,6	2,7

Constata-se, assim, que houve um decréscimo no número de cabeças naturais por hectare de SAU. As freguesias onde este decréscimo foi bastante acentuado foram Apúlia e Gandra. À semelhança do indicador anterior, Apúlia e Fão, continuam a ser as freguesias com menor número de efectivo bovino. No entanto, é visível que as freguesias de Fonte Boa, Gandra e Gemeses têm um maior número de cabeças naturais por hectare de SAU, o que demonstra que estas freguesias são mais susceptíveis a pressões sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

### 3.9. Encabeçamento bovino

Através deste indicador foi possível avaliar, entre dois momentos específicos, nomeadamente, em 1999 (RGA, 1999) e em 2005 (DIGIDELTA, 2006), a evolução do efectivo bovino em cabeças normais (CN) por hectare de SAU. Para o cálculo deste indicador foi necessário transformar todo o efectivo bovino em cabeças normais (CN) e, posteriormente, dividir o valor obtido pela SAU da freguesia correspondente. Apresenta-se, assim, na Tabela 3 a variação do encabeçamento bovino no período 1999-2005, em cada freguesia.

Tabela 3 – Variação do encabeçamento bovino no período 1999-2005.

Freguesia	Bovinos	
	Variação 1999-2005 (n.º de CN)	Variação 1999-2005 (%)
Apúlia	0,3	100,1
Fão	0,02	1,7
Fonte Boa	2,0	80,9
Gandra	1,3	35,7
Gemeses	4,4	410,5
Rio Tinto	0,5	22,7

Apesar de o efectivo bovino ter diminuído em todas as freguesias, ao analisar a Tabela 3, torna-se explícito o aumento de encabeçamento na zona de estudo. Isto deve-se ao decréscimo da SAU, tal como já se comprovou em indicadores anteriores, induzindo, assim, ao aumento do número de CN por hectare de SAU. Face a esta realidade, aumenta a intensidade da actividade pecuária, reflectida pela elevada densidade animal em áreas reduzidas e por uma elevada produção de efluentes. Salienta-se, então, que o valor máximo de CN que se pode ter por hectare de SAU é igual a 2,8 CN/ha (DRAEDM, 2005). Verifica-se, deste modo, que o encabeçamento na zona de estudo é superior. Para melhor visualização, ilustra-se a Figura 4 onde estão representados os dois momentos estudados (1999 e 2005).

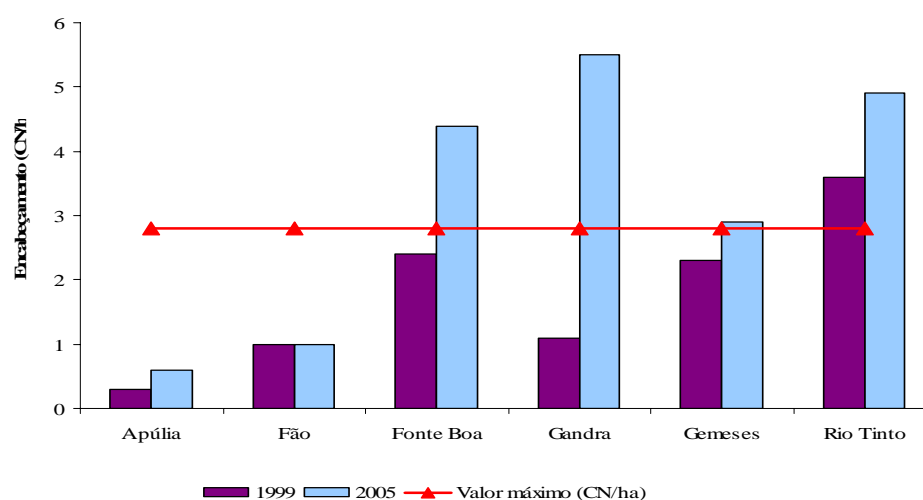


Figura 4 – Encabeçamento bovino na zona de estudo no período 1999-2005.

A partir da figura observa-se que em 1999 apenas a freguesia de Rio Tinto ultrapassava o valor de 2,8 CN/ha. No entanto, em 2005, o cenário torna-se bastante diferente, além da freguesia de Rio Tinto as freguesias de Fonte Boa, Gandra e Gemeses também ultrapassam o valor máximo.

### 3.10. Concentração bovina

O cálculo deste indicador teve como principal objectivo observar, entre o último recenseamento agrícola (1999) e o ano 2005, a variação do número de explorações e do número de cabeças naturais por exploração. Foi possível apurar, assim, um decréscimo generalizado do número de explorações e do número de cabeças por exploração. Realça-se, contudo, que a SAU também teve uma evolução maioritariamente negativa, tal como já foi referido. Por tal motivo, regista-se uma grande concentração bovina em alguns pontos da zona de estudo, como por exemplo, em aglomerados urbanos, onde se pode constatar a intensificação das explorações agro-pecuárias, que exercem uma forte pressão sobre o ambiente.



### 3.11. Produção de efluentes pecuários

Este indicador permitiu quantificar, com uma margem de erro pouco significativa, a quantidade de chorume produzido na zona de estudo para um determinado período (1988 a 2004). O software utilizado para o cálculo, preencheu todos os objectivos traçados, calculando o volume anual de efluentes por animal numa determinada exploração, de acordo com a sua idade e o seu tempo de permanência na exploração respectiva, o que permitiu conhecer o volume de efluente anual por exploração e, em consequência, o volume de efluente produzido por freguesia. Considerou-se o valor de 57000 litros como o valor máximo que se pode aplicar por hectare e por ano. Realça-se, ainda, que este valor corresponde a 170 kg de azoto (Portaria n.º 556/2003 de 12 de Julho).

Na maior parte das freguesias verifica-se um aumento exponencial da quantidade de efluente produzido e aplicado ao solo a partir do início da década de 1990, o que demonstra que a entrada de Portugal na UE e a consequente implementação da PAC contribuiu significativamente para a intensificação das explorações agro-pecuárias, não tendo como base o contexto de sustentabilidade, contaminando em grande escala a água e o solo. Salienta-se que, as freguesias de Gandra e Rio Tinto ultrapassaram o valor limite de aplicação ao solo por hectare. Assim, ao se verificar esta situação o respectivo Programa de Acção para a ZV1 não está a ser devidamente respeitado, sendo possível, assim, identificar zonas de maior pressão e mais susceptíveis à contaminação das águas subterrâneas.

## 4. PROPOSTA DE UMA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Face à situação problemática e preocupante que se faz sentir na zona de estudo, é prioritário que se implemente uma estratégia de desenvolvimento local no sector agrícola da região, consolidada na sustentabilidade a nível ambiental e económico. Deste modo, pretende-se propor uma estratégia baseada em documentos que têm vindo a ser publicados, como por exemplo, o Plano Nacional de Desenvolvimento Rural (PNDR) e a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS).

A concretização deste modelo para a zona de estudo encontra-se associada, assim, a três objectivos prioritários, nomeadamente: (1) A Competitividade do Sector Agrícola baseada num Crescimento Sustentado; (2) Melhoria do Ambiente e da Paisagem Rural; (3) Melhoria da Qualidade de Vida nas Zonas Rurais. Para cada objectivo, definiram-se as prioridades estratégicas, os vectores estratégicos e as respectivas metas que se devem alcançar, as quais, por sua vez, devem indicar, em grandes traços, a direcção final da estratégia de desenvolvimento local.

### 4.1. Competitividade do Sector Agrícola baseada num Crescimento Sustentado

A zona de estudo deve proceder a uma profunda transformação da sua actual actividade agrícola e combinar actividades que exijam recursos humanos qualificados para retomar um crescimento sustentado. Na Tabela 4 apresentam-se algumas das prioridades estratégicas seleccionadas:

Tabela 4 – Prioridades estratégicas para o objectivo *Competitividade do Sector Agrícola baseada num Crescimento Sustentado*.

PRIORIDADES ESTRATÉGICAS	VECTORES ESTRATÉGICOS
<b>Um novo impulso à inovação empresarial</b>	(1) Apoio à criação de empresas agrícolas com potencial inovador e incentivar a adopção da agricultura de precisão. (2) Modernização das explorações agrícolas e a melhoria do seu desempenho económico.
<b>Promoção do conhecimento e desenvolvimento de competências</b>	(1) Promover acções de formação profissional e informação nos domínios técnico e económico. (2) Promover a utilização de serviços de aconselhamento por parte dos agricultores e apoio à criação de serviços de aconselhamento, de ajuda à gestão de explorações agrícolas, com o objectivo de ajudar a avaliar e a melhorar o desempenho da exploração.
<b>Utilização mais racional do recurso água</b>	(1) Promover uma gestão eficiente nos perímetros de rega.

Como metas, exemplificam-se a necessidade de alcançar uma melhoria da qualificação dos recursos humanos, a criação de novos postos de trabalho e o aumento de empresas de carácter inovador até 2013.

#### 4.2. Melhoria do Ambiente e da Paisagem Rural

Este objectivo visa os domínios essenciais para o alcance do desenvolvimento sustentável, em particular na sua dimensão ambiental. Na Tabela 5 apresentam-se algumas das prioridades estratégicas seleccionadas:

Tabela 5 – Prioridades estratégicas para o objectivo *Melhoria do Ambiente e da Paisagem Rural*.

PRIORIDADES ESTRATÉGICAS	VECTORES ESTRATÉGICOS
<b>Gestão integrada da água e seu aproveitamento eficiente</b>	(1) Promovendo a coordenação e a colaboração de todas as entidades responsáveis pela protecção da Bacia Hidrográfica do Rio Cávado de forma a alcançar um bom estado das massas de água e um uso eficiente da mesma. (2) Promover o investimento em sistemas de monitorização e informação, estudo e investigação aplicada aos sistemas hídricos, como condição fundamental para a sua melhor gestão estratégica. (3) Levantamento exaustivo das principais pressões e impactes sobre as águas, designadamente as descargas de efluentes pecuários.
<b>Gestão dos espaços agrícolas e florestais numa base sustentável, compatibilizada com a conservação da natureza e a valorização da paisagem vs modos de produção sustentáveis</b>	(1) Promover a protecção e a conservação dos solos com maior potencialidade agrícola. Uma das formas é a adopção da agricultura de conservação. (2) Promover a gestão sustentável dos recursos florestais e a sua protecção adequada. (3) Promover o tratamento dos efluentes pecuários no interior das explorações, assente na separação mecânica de sólidos, e a sua valorização energética de forma a promover a ecoeficiência e a redução da população. (4) Equacionar a construção de uma estação colectiva de tratamento dos efluentes pecuários. (5) Promover a exportação do efluente pecuário excedentário para outras regiões onde seja deficitária. (6) Adopção de sistemas de produção integrada (Modo de Produção Integrado). (7) Conversão para sistemas de produção e atitudes “alternativas”, como é o caso da agricultura biológica (Modo de Produção Biológico). (8) Aplicar as técnicas de fertilização azotada e de condução da rega preconizadas pelo Projecto AGRO 35.

Como metas, exemplificam-se a necessidade de prevenir a deterioração do estado e assegurar a protecção, melhoramento e recuperação das massas de água até 2015 bem como assegurar o cumprimento das normas de qualidade da água estipuladas na legislação pertinente.

#### 4.3. Melhoria da Qualidade de Vida nas Zonas Rurais

A zona de estudo apresenta uma frágil sustentabilidade económica e social. No entanto, é um território de oportunidades que pode e deve continuar a ser a base para a fixação de actividades económicas portadoras de riqueza, quer pelo seu atractivo como local para viver e trabalhar, quer, ainda, pelo papel que têm na preservação dos recursos naturais e paisagens de grande valor. Como prioridade estratégica seleccionou-se a “Melhoria da atractividade das zonas rurais” promovendo a melhoria das condições de vida das populações rurais e a conservação, modernização e respectiva valorização do património rural e natural.

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a conclusão deste trabalho salientam-se alguns aspectos importantes como a presença de contaminação por nitratos na zona de monitorização da qualidade da água subterrânea bem como em cursos de água superficial secundários. Permitindo apontar os principais focos de poluição o uso abusivo de adubos azotados e a aplicação de estrumes e chorumes sem qualquer tratamento prévio, através dos indicadores consumo/utilização de fertilizantes azotados comerciais, encabeçamento bovino e produção de efluentes pecuários, onde foi possível demonstrar que na zona de estudo, em termos quantitativos, consomem-se anualmente entre 530 a 630 kg/ ha de fertilizantes azotados, o encabeçamento bovino é superior a 2,8 CN/ ha em quatro das seis freguesias, e que se verifica, um aumento exponencial a partir de 1994/1995 relativamente à produção de efluentes.

Por conseguinte, torna-se prioritário que se implemente uma estratégia de desenvolvimento local no sector agrícola da zona de estudo, consolidada na sustentabilidade a nível ambiental e económico, e baseada em documentos estratégicos como o PNDR. Assim, tendo em consideração os problemas existentes, pretende-se com esta estratégia beneficiar os empresários locais através de apoios à implementação de boas práticas, à adopção de modos de produção sustentáveis nomeadamente, o modo de produção biológico e o modo de produção integrado, à utilização de técnicas da agricultura de conservação e de precisão, à criação e à aquisição de infra-estruturas as quais permitam a melhoria da eficiência de água.

Realça-se, no entanto, que esta estratégia de desenvolvimento local não tem como base apenas o conceito ambiental, pois este não pode estar dissociado dos factores socio-económico. Deste modo, pretende-se com esta estratégia que os jovens agricultores invistam na inovação, criando projectos de carácter inovador, que sejam competitivos, proporcionando-lhes apoio à sua formação profissional, à sua instalação como jovens agricultores e criando condições e serviços básicos para a sua fixação na região.

Conclui-se, então, que só conciliando os factores económico, social e ambiental se conseguirá caminhar para uma agricultura mais sustentável e que preserve e proteja os seus recursos rurais.

#### 6. REFERÊNCIAS

Agostinho, J. *et al.*, Aplicação de Práticas Agrícolas para Redução da Lixiviação de Nitratos na Zona Vulnerável do Aquífero Livre de Esposende e Vila de Conde. Relatório Final do Projecto AGRO 35, Parte I, 1-151 (2005).

CE, Directiva do Conselho de 12 de Dezembro de 1991 relativa à protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola (91/676/CE). *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* vol. 34, n.º L375/3 (1991).

CEE, Directiva do Conselho de 15 de Julho de 1980 relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano (80/778/CEE). *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* vol. 23, n.º L229/11-29 (30.8.80) (1980).

CNEL, Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável [Consult. 06 Setembro 2006]. Disponível em <http://www.desenvolvimentosustentavel.pt/> (2006).

Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro. Protecção das águas contra a poluição causado por nitratos de origem agrícola. *Diário da República* n.º 203, I série-A, de 3 de Setembro de 1997, 4640-4644 (1997).

Decreto-Lei n.º 77/2006 de 30 de Março. Complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. *Diário da República* n.º 64, I série-A, de 30 de Março de 2006, 2331-2354 (2006).

DIGIDELTA, *Programa Informático de Saúde Animal - Versão 2.0.4*. Digidelta Leiria – Análise e Programação, Lda (2006).

DRAEDM, *Proposta de Regulamentação. Normas técnicas para a valorização agrícola de efluentes das explorações leiteiras*. Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, 1-8 (2005).

Fernandes, C. P. S., *Caracterização da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do concelho de Esposende*. Relatório Final de Curso, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Portugal, 1-142 (2004).

Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro. Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. *Diário da República* n.º 249, I série-A, de 29 de Dezembro de 2005, 7280-7310 (2005).

MADRP, *Plano Estratégico Nacional. Desenvolvimento Rural 2007-2013*. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 1-57 (2006).

Portaria n.º 258/2003, de 19 de Março. Identificação das águas poluídas por nitratos de origem agrícola, das águas susceptíveis de o virem a ser e das áreas que drenam para aquelas águas, designadas por «zonas vulneráveis». *Diário da República* n.º 66, I série-B, de 19 de Março de 2003, 1866-1868 (2003).

Portaria n.º 556/2003 de 12 de Julho. Programa de acção para a zona vulnerável n.º 1, constituída pelo aquífero livre entre Esposende e Vila do Conde. *Diário da República* n.º 159, I série-B, de 12 de Julho de 2003, 3998-4001 (2003).

Portaria n.º 833/2005, de 16 de Setembro. Identificação das águas poluídas por nitratos de origem agrícola, das águas susceptíveis de o virem a ser e das áreas que drenam para aquelas águas, designadas por «zonas vulneráveis». *Diário da República* n.º 179, I série-B, de 16 de Setembro de 2005, 5589-5590 (2005).

RGA, Recenseamento Geral da Agricultura [Consult. 15 Agosto 2006]. Disponível em [www.ine.pt](http://www.ine.pt) (1999).

Sequeira, E. M., *O Ambiente e a Agricultura* [Consult. 15 Outubro 2002]. Última actualização em: 1997.06.12. Disponível em <http://www.ste.pt/a970704.html> (1997).

SNIRH, Sistemas aquíferos. [Consult. 19 Maio 2006]. Disponível em <http://snirh.inag.pt/> (2006)

Vale, B. C., *Efeitos Prejudiciais na Saúde Humana Derivados por Ingestão de Nitratos na Zona Vulnerável n.º 1 (Freguesias: Apúlia, Fão) e na Zona Não Vulnerável (Freguesias: Fonte Boa, Gandra, Gemeses, Rio Tinto)*. Relatório de Projecto Individual, Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 1-68 (2005).