

# Práticas etnomatemáticas de agricultores do Douro: das vinhas ao olival

Eduardo Salta  
Paula Catarino

## RESUMO

O presente estudo analisa as práticas etnomatemáticas presentes na atividade dos agricultores de uma região portuguesa – “Região Demarcada do Douro” – no que se refere a dois tipos de plantações usuais: a da videira e a da oliveira. O objeto do estudo centrou-se nas ações pedagógicas implementadas numa escola pública profissional desta região e tiveram como mote principal, testar alguns conceitos matemáticos usados pelos agricultores. Este estudo foi realizado por um grupo de alunos de duas turmas da escola e proposto pelo professor de Matemática, dentro e fora do ambiente escolar. A natureza do estudo é qualitativa e os dados foram recolhidos através de observação direta e de uma entrevista não estruturada, registos em notas escritas e fotografias. Os resultados sugerem que se devem cada vez mais desenvolver práticas etnomatemáticas voltadas para ações pedagógicas, pois proporcionam uma maior motivação dos alunos para a matemática e valorizam a sua identidade cultural.

**Palavras-chave:** Etnomatemática. Educação Matemática. Influências culturais. Saber académico.

## Ethnomathematics Practices of the Farmers of Douro: From Grapes to Olives

## ABSTRACT

This study analyses the ethnomathematics practices that are present in the activity of farmers of a Portuguese region – “Douro Region” – with respect for two types of usual plantings: the vine and the olive. The object of the study focused on the pedagogical actions implemented by a mathematics teacher in a professional public school in this region and the main aim was to test some mathematical concepts used by farmers. This study was carried out with a group of students of two classrooms of the school, and it was implemented by the Math teacher, in and out of the class environment. This research is a qualitative one, and the data was collected through direct observation and interview, records in written notes and photographs. The results suggest that practical ethnomathematics oriented pedagogical actions should be increasingly developed, because they provide a greater motivation of students for mathematics and allows them to value their cultural identity.

**Keywords:** Ethnomathematics. Mathematical Education. Cultural influences. Academic knowledge.

---

**Eduardo Salta** é aluno de Doutoramento da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Atualmente, é professor de Matemática na ESPRODOURO – Escola Profissional do Alto Douro. Endereço para correspondência: Av. Marquês de Soveral, 41, 5130-321 S. João da Pesqueira, Portugal. E-mail: eduardosalta24@hotmail.com

**Paula Catarino** é Doutora em Matemática. Atualmente, é Professora Associada do Departamento de Matemática da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Endereço para correspondência: Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal. E-mail: pcatarin@utad.pt

Recebido para publicação em 12/01/2013. Aceito, após revisão, em 10/07/2014.

Acta Scientiae	Canoas	v.16	n.3	p.422-444	set./dez. 2014
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

## INTRODUÇÃO

A educação engloba os processos de ensinar e aprender. Ensinar é apoiar os alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permitam encontrar os seus espaços pessoais, sociais e de trabalho e tornarem-se cidadãos realizados e produtivos. Ensinar de verdade é quando aprendemos com os outros, quando aprendemos nos espaços familiares, em tudo o que nos rodeia, na escola, no trabalho, no lazer, etc.. De tudo, de qualquer situação, leitura ou pessoa podemos extrair alguma informação, experiência que nos pode ajudar a ampliar o nosso conhecimento, quer seja para confirmar o que já sabemos, quer seja para rejeitar determinadas visões do mundo. Aprender, envolve saber questionar as verdades apresentadas, refletir, investigar sobre as suas dúvidas e elaborar uma nova síntese que lhe satisfaça a inquietação inicial. Por educação escolar, entendemos ser aquela que é exercida na escola, onde naturalmente também se ensina e se aprende variados conteúdos. Alguns desses conteúdos não são, muitas vezes, bem acolhidos por parte dos alunos, provocando nos professores uma reflexão sobre como cativá-los (os alunos) para a sua aprendizagem. Alguns conteúdos matemáticos são, infelizmente, disso um exemplo e muitos dos nossos alunos comentam que, se esses conteúdos fossem relacionados com a realidade, talvez houvesse uma maior motivação para a sua aprendizagem. Por exemplo, alguns dos mais variados problemas apresentados na escola, muitas vezes não levam à sua legitimação, porque, normalmente, nada têm a ver com a realidade. De acordo com Meyer *et al.* (2011, p.29),

[...] muitos problemas, aliás, nem tocam em algum quotidiano, isto é, o livro-texto ou o professor dão a equação e mandam os alunos resolverem-na, ou seja, estamos muito acostumados a trabalhar os problemas na categoria de exercícios de reconhecimento, de repetição, de algoritmo e, eventualmente, problemas de aplicação. [...]

Para tocar a realidade, devemos encontrar um elo de ligação entre a matemática escolar e as situações do dia a dia vividas pelos alunos, quer no seio familiar, quer no seio de alguma atividade usual da região a que pertencem, ou até de outra qualquer região do mundo. De acordo com Rios (2000), a Etnomatemática pode ajudar-nos nessa importante ligação ao quotidiano. Por exemplo, é referido em Rosa e Orey (2006) que a Etnomatemática pode fazer a ligação entre a matemática escolar e as práticas exercidas por grupos culturais, citando em Rosa e Orey (2006, p.34), que

[...] a etnomatemática cria uma ponte entre a matemática académica e as ideias (conceitos e práticas) que são elaboradas por indivíduos pertencentes a diferentes grupos culturais. [...]

São muitos os estudos que existem hoje em dia envolvendo Etnomatemática, olhando-a sob diversas perspectivas. Muitas definições acerca deste termo são encontradas na literatura, algumas de D'Ambrósio e Gerdes, entre outros autores de referência. Uma das citações atribuídas a D'Ambrósio e que encontramos em D'Ambrósio (2002, p.7), é a de que a Etnomatemática é

[...] um programa de pesquisa em história e filosofia da Matemática, com importantes implicações pedagógicas. Tem sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático, e se desenvolve a partir da dinâmica da evolução de fazeres e saberes que resultam da exposição mútua de culturas.

Em Rosa e Orey (2003), também referem que a Etnomatemática é um programa que se identifica com o pensamento contemporâneo, não se limitando somente ao registo de factos e práticas históricas, programa este que

[...] também faz parte de um sistema de pensamento matemático sofisticado que não visa somente o desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas sim, o entendimento do “como fazer” matemática [...]. (ROSA; OREY, 2003, p.1)

Mais recentemente, em Rosa e Orey (2006, p.21), defendem que

[...] a etnomatemática não pode ser considerada apenas como um programa que tem como objetivo documentar a maneira pela qual os indivíduos de diferentes grupos culturais lidam com diversos artefatos matemáticos, pois deve proporcionar aos alunos uma ação pedagógica que conecte estas práticas matemáticas com as práticas proporcionadas pela aquisição dos conhecimentos da matemática acadêmica [...].

Não pretendemos refletir sobre este programa “Etnomatemática” idealizado por D'Ambrósio, mas sim olhar para a Etnomatemática como algo relacionado com o grande potencial que possui como metodologia de ensino, de modo a poder contribuir para uma maior motivação dos alunos para o ensino e aprendizagem da matemática ao permitir um elo de ligação de certas práticas realizadas por grupos culturais e a matemática acadêmica.

Interessante é uma outra definição de Etnomatemática que também se deve a D'Ambrósio (2008, p.64), afirmando que

[...] Etnomatemática é o reconhecimento que as ideias matemáticas, substanciadas nos processos de comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir, são próprias da natureza humana [...].

Também em D’Ambrósio (2001, p.67) se afirma que<sup>1</sup>

[...] o conceito de etnomatemática surgiu como sendo uma visão mais ampla de como a matemática se relaciona com o mundo real. A matemática é um instrumento intelectual criado pela espécie humana para descrever o mundo real e para ajudar a resolver os problemas colocados na vida cotidiana. [...]

Já um outro autor, também intimamente ligado à Etnomatemática, Gerdes (1996, p.105) define-a como “*a antropologia cultural da matemática e da educação matemática*”. Curiosa é a decomposição que D’Ambrósio faz da palavra “Etnomatemática”: “etno” representa as diversas etnias, ou contextos culturais, “matema” a explicação, ou o entendimento, e “tica” as técnicas, ou artes desenvolvidas. Ainda segundo D’Ambrósio, citado por Queiroz e Santana (2012, p.107), Etnomatemática é

[...] a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. [...]

Muitos dos conceitos matemáticos hoje abordados nas aulas com uma dimensão mais abstrata, surgiram na história com o propósito específico de resolver situações concretas que ocorreram às comunidades de então. Portanto, a própria matemática pode ser considerada como uma Etnomatemática.

Segundo Queiroz e Santana (2012, p.106),

[...] a etnomatemática, enquanto uma metodologia para o ensino da matemática, não visa (...) uma substituição da matemática acadêmica, mas um recurso para [...] este ensino de modo a tornar a sua aprendizagem mais significativa [...].

Também em Bayer e Santos (2003, p.25) encontramos uma citação de Gerdes que descreve muito de perto aquilo que aqui apresentamos, pois foram alguns estudos etnomatemáticos que levaram à concretização das atividades realizadas com os alunos. Tal referência assegura que

[...] estudos etnomatemáticos procuram também outros elementos culturais que podem servir como ponto de partida para atividades matemáticas no ensino. [...].

---

<sup>1</sup> Tradução efetuada pelos autores a partir do texto original.

Em ambiente escolar, os efeitos da Etnomatemática com os diferentes grupos culturais estão intimamente ligados com conteúdos matemáticos. Relativamente a este aspeto, Rosa e Orey (2011, p.6), afirma que

[...] As influências etnomatemáticas em sala de aula com diversidade cultural estão relacionadas com o conteúdo matemático e com os processos de associação desse conteúdo com os assuntos pedagógicos que são utilizados para o ensino dessa disciplina, como por exemplo, os objetivos da educação matemática; a maneira como a matemática é ensinada, aprendida e avaliada; e também, com o relacionamento entre os alunos e professores. Portanto, acreditamos que a aquisição do conhecimento matemático é influenciada de acordo com as considerações culturais dos indivíduos que participam da comunidade escolar [...].

Em Rosa e Orey (2011) são referidos os fatores que influenciam o ensino e aprendizagem da matemática relacionados com diversos contextos, tais como, no que diz respeito ao aperfeiçoamento da matemática escolar, ou tendo em conta o contexto cultural, ou relacionado com as características pedagógicas implementadas (ou a implementar), com os diferentes pontos de vista no que respeita aos tópicos matemáticos (a abordar), entre outros. Hoje em dia, a modelagem, vista como um ambiente de aprendizagem para a construção do conhecimento matemático pode ser considerado também como um desses factores. Barbosa (2001) defende a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a pesquisar e a investigar, através da matemática, situações oriundas de outras áreas. No contexto da educação matemática, a modelagem matemática pode ser entendida como um caminho para “fazer” matemática na escola, tendo em conta a observação da realidade, discussões e investigações que modificam não só as atividades usuais na sala de aula, mas também as formas como se observa o mundo que nos rodeia.

De acordo com Rosa e Orey (2012, p.263-264),

[...] *a modelagem pode ser entendida como um ambiente de aprendizagem, que tem como objetivo facilitar a investigação de uma situação-problema através da elaboração de atividades pedagógicas contextualizadas, que auxiliem os alunos na conversão e na utilização dos conhecimentos matemáticos tácito (relacionado com as maneiras pelas quais os alunos utilizam os conceitos matemáticos e se apropriam das experiências matemáticas, relacionando-as com as próprias experiências, crenças e valores culturais) e explícito (relacionado com a transmissão do conhecimento em linguagem formal e sistemática, com a utilização de regras, fórmulas e equações matemáticas, através da utilização da linguagem e do simbolismo matemático) para a resolução de situações problema que são propostas nesse ambiente [...].*

A conexão entre a Etnomatemática e a modelagem está, de certa maneira, implícita no estudo que apresentamos pois, entendendo a modelagem como um ambiente de aprendizagem, ela facilita a investigação de uma situação-problema – no caso deste estudo a situação-problema foi a de auxiliar na compreensão das práticas usadas por agricultores do Douro através de ações pedagógicas fora do ambiente de sala de aula que se desenvolveram contextualizadas – as visitas efetuadas – que ajudaram os alunos a utilizarem os conceitos matemáticos (operações algébricas, áreas, distâncias, figuras geométricas, contagens, etc.) relacionados com as Práticas Etnomatemáticas – práticas usuais de agricultura no Douro – fazendo a interpretação da técnica usada por estes agricultores à luz de processos usados na matemática escolar.

Apresentaremos, de seguida, o estudo efetuado, a sua contextualização e metodologia adotada. Faremos também referência a esta região portuguesa, salientando aspetos importantes a ter em conta para este estudo. Faremos uma análise, sob o ponto de vista matemático, da entrevista que foi realizada, apresentaremos uma descrição das visitas efetuadas e a validação dos dados recolhidos.

## **O ESTUDO**

### **Contextualização**

A génese deste trabalho está diretamente relacionada com a unidade curricular – Seminário de Tópicos Atuais em Ciências e Tecnologia – que faz parte do plano de estudos de um Curso de Doutoramento ministrado numa Universidade Pública Portuguesa, onde o primeiro autor é aluno e o segundo é um dos professores responsáveis pela apresentação de um seminário no âmbito dessa Unidade Curricular. Trata-se do Curso de Doutoramento em Didática de Ciências e Tecnologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e a unidade curricular faz parte do primeiro semestre do 1.º ano curricular deste plano de estudos. No decorrer desta unidade curricular, de entre os diversos temas de investigação abordados pelos professores responsáveis, o que mais chamou a atenção do primeiro autor, foi o tema relativo à Etnomatemática, introduzido pelo segundo autor numa das suas sessões de apresentação desse seminário. O seminário teve como propósito principal o dar a conhecer aos doutorandos alguns trabalhos de investigação na área da Etnomatemática e a sua conhecida ligação com a área de Educação Matemática e no final os alunos foram desafiados a refletir sobre estas pesquisas e perceber até que ponto as ideias e atividades matemáticas comuns em determinados grupos culturais permitem uma ligação com a matemática escolar.

Talvez pelo primeiro autor ser professor de Matemática do ensino básico e ter interesse pelos aspetos culturais do meio social onde habita, a verdade é que a Etnomatemática acaba por satisfazer estas duas realidades. Mais ainda, sendo o primeiro autor um professor de Matemática numa escola profissional, esta situação também contribuiu para tentar mostrar aos seus alunos que a Matemática quando ensinada em contextos do quotidiano e que lhes são familiares, podem tornar a sua aprendizagem mais cativante e motivadora para alcançar sucesso. Importa também registar que algum

trabalho na área da Etnomatemática já realizado (englobando algumas profissões desta região portuguesa) tais como, os trabalhos de Costa *et al.* (2008, 2008a), 2008b), 2010) e Nascimento *et al.* (2010), também contribuíram para a concretização deste estudo, pois fizeram com que as ideias e atividades matemáticas (Práticas Etnomatemáticas) de um grupo cultural desta região fosse o alvo do estudo agora apresentado. As atividades desenvolvidas neste estudo são parte integrante do trabalho que foi apresentado pelo primeiro autor no âmbito da unidade curricular e curso de Doutoramento referido.

## METODOLOGIA ADOTADA

Neste estudo estiveram envolvidos, em termos humanos, os alunos de duas turmas – 1.º A e 3.º B – da Esprodeiro-Escola Profissional do Alto Douro, o professor de Matemática comum às turmas e um agente técnico do Instituto dos Vinhos do Douro e Porto (IVDP) e em termos documentais, foram usados alguns documentos oficiais relativos à prática comum exercida por agricultores desta região no que diz respeito às plantações das videiras e das oliveiras.

A natureza do estudo foi qualitativa, tendo tido uma primeira fase de alguma pesquisa documental (relativa a documentos oficiais referentes à atribuição do “benefício” – caso do Diário da República Portuguesa referido na bibliografia), fichas de terrenos – documentos P3, documentos relativos ao cadastro da região, etc. A pesquisa foi levada a cabo pelo primeiro autor deste estudo junto das instituições existentes na região – IVDP e Casa do Douro –, onde também realizou uma breve pesquisa acerca de alguns conceitos matemáticos usados nesta região portuguesa relacionados com as plantações referidas. Posteriormente, foi feita uma entrevista não estruturada a um agente do IVDP, não gravada, mas registada em notas de campo e por observação direta, tendo a primeira turma referida anotado os conceitos matemáticos abordados pelo técnico entrevistado numa plantação de videiras e a segunda turma participante, efetuou o mesmo para os conceitos matemáticos relativos a uma plantação de oliveiras. Também, durante o estudo, foram registados alguns momentos através de fotografias. Procuramos que os dados que apresentamos sejam, tanto quanto possível, a transcrição de parte da entrevista, notas de campo, fotografias que tentamos analisar, respeitando a forma como foram adquiridos.

Os dados recolhidos nos terrenos que os alunos visitaram (próximos da escola) foram, posteriormente, tratados, na disciplina de Matemática, com ligação aos tópicos relacionados com o cálculo de perímetros e áreas de figuras geométricas planas, que constam do programa oficial a lecionar nesta disciplina e, posteriormente, efetuada a sua verificação com os documentos oficiais pesquisados.

Neste estudo, teremos em conta a ligação entre as práticas exercidas por agricultores do Douro (Práticas Etnomatemáticas) e a matemática escolar, no que diz respeito aos tópicos matemáticos já referenciados. De salientar que no tempo que mediou entre a pesquisa documental, a realização da entrevista e as visitas efetuadas pelos alunos a terrenos próximos da escola, o professor de Matemática, em ambiente de sala de aula,

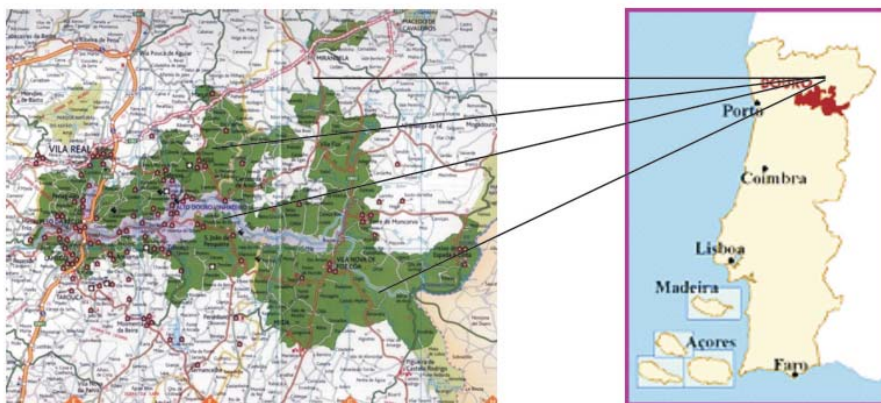
lecionou a esses alunos os tópicos de matemática relacionados com o cálculo de perímetros e áreas de figuras geométricas planas.

### **ALGUNS *TERMOS* ETNOMATEMÁTICOS USADOS PELOS HABITANTES DA REGIÃO DEMARCADA DO DOURO NAS PLANTAÇÕES DE VIDEIRAS E DE OLIVEIRAS**

A Região Demarcada do Douro é a mais antiga região demarcada do mundo e que é considerada, desde dezembro de 2001, “Património Mundial da Humanidade” na categoria de paisagem cultural e rodeada de montanhas que lhe dão características mesológicas e climáticas particulares.

Trata-se de uma zona vinhateira localizada no nordeste de Portugal (Figura 1), e constituída por três zonas: O Baixo-Corgo – com aproximadamente 51% da área ocupada por vinha, abrange toda a margem direita do Rio Douro, desde Barqueiros ao Rio Corgo (Régua) e toda a margem esquerda, desde a freguesia de Barrô até ao Rio Temi-Lobos, nas proximidades da Vila de Armamar; O Cima-Corgo – com aproximadamente 36%, apoia-se na zona anterior e vai até ao meridiano que passa no Cachão da Valeira; O Douro Superior – com aproximadamente 13%, apoia-se na zona anterior e vai até à fronteira espanhola.

FIGURA 1 – Localização geográfica da “Região Demarcada do Douro”.



Fonte: Google imagens, 2014.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Imagens retiradas de <http://www.bing.com/images/search?q=fotos+da+regi%C3%A3o+do+Douro&FORM=HDRSC2#view=detail&id=1AC6615299523CCD99A38C8A39DE4B2BE845FA4B&selectedIndex=15>



Para mais informação acerca desta região, podem consultar, por exemplo, o *site*: [http://home.utad.pt/~rfvr/reg\\_dem\\_douro.html](http://home.utad.pt/~rfvr/reg_dem_douro.html). De acordo com Pereira (2009), a sua área total abrange 250.000 hectares (ha), porém apenas 45.000 ha são hoje ocupados com vinha. Foi criada em 1756 pelo Marquês de Pombal, legislando e controlando assim a produção de vinho fino<sup>3</sup>, com uma designação que veio a ser mundialmente famosa: “Vinho do Porto”.<sup>4</sup>

Esta região é uma das mais belas regiões portuguesas pela sua paisagem ímpar, com um vale fértil de uma beleza singular que rompe as montanhas escarpadas, cujas encostas se encontram cobertas de plantações de videiras que mudam de cor durante as quatro estações do ano.

Na paisagem formada pelas videiras e por outras culturas mediterrânicas, pelos matos, pela vegetação associada às linhas de água, encontramos quintas e casais, povoações, miradouros, armazéns, adegas cooperativas e a linha de caminho-de-ferro que constitui atualmente a chamada “linha do Douro” que liga a cidade do Porto a esta região. Todos estes elementos são essenciais à cultura da vinha, à produção do vinho e à vida quotidiana das populações que habitam nesta Região.

As videiras são plantadas alinhadas em patamares, formando uma “fila” a que normalmente se atribui o termo “bardo” (Figura 2).

Os patamares são separados por muros a que se dá o nome de “calços” e chamam-se “valados” (socalcos, terrados ou geios) à parcela de terreno entre dois bardos consecutivos (Figura 2).



Fonte: Google imagens, 2014.<sup>5</sup>

No ano de 1932 é fundada a Casa do Douro, com a função de proteger e disciplinar a produção do vinho, bem como a de cadastrar a região. No cadastro eram identificados,

<sup>3</sup> Designação usada na Região do Douro dada ao seu vinho generoso fortificado e com a fermentação interrompida pela adição de aguardente vínica, o que o lhe permite simultaneamente manter uma considerável doçura.

<sup>4</sup> Normalmente a população da Região do Douro prefere chamar vinho fino ao Vinho do Porto por entenderem que se trata de um produto da sua Região que nada tem a ver com a cidade do Porto.

<sup>5</sup> Designação usada na Região do Douro dada ao seu vinho generoso fortificado e com a fermentação interrompida pela adição de aguardente vínica, o que o lhe permite simultaneamente manter uma considerável doçura.

entre outros, a quantidade de videiras, a área do terreno e o compasso (Figura 3). De registar que o compasso de plantação refere-se à distância das cepas<sup>6</sup> na linha e à distância das entrelinhas, devendo os seus valores estarem compreendidos entre 1 a 1.3m e 1.8 a 2.2m, respetivamente. Não é só na vinha que se utiliza o termo e o conceito de compasso. Esse termo é usado também na plantação de diversas culturas, tais como, Olivicultura e Fruticultura.

FIGURA 3 – Exemplo de “compasso”.



Fonte: Google imagens, 2014.<sup>7</sup>

A partir de 1980 foi necessário legislar no sentido de controlar a produção de Vinho do Porto, estipulando-se assim que, de acordo com a classificação no cadastro, o viticultor teria autorização para produzir determinada quantidade desse vinho. Como o Vinho do Porto era pago a uma quantia superior ao vinho corrente, considerava-se um vinho beneficiado, e por isso a atribuição de autorização era um benefício. E assim surgiu a denominação de “benefício” à quantidade de mosto autorizado a utilizar na produção de Vinho do Porto.

<sup>6</sup> Designação habitual para troncos de videiras.

<sup>7</sup> Imagem retirada de [https://www.google.pt/search?q=Bardo+%2B+vinha&rlz=1C2GGGE\\_pt-BRPT525PT554&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ei=LrCZU4SAHqSb0AXWw4GoAQ&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1600&bih=756#q=Compasso+%2B+vinha+%2B+regi%C3%A3o+do+Douro&tbn=isch&imgdii=\\_](https://www.google.pt/search?q=Bardo+%2B+vinha&rlz=1C2GGGE_pt-BRPT525PT554&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ei=LrCZU4SAHqSb0AXWw4GoAQ&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1600&bih=756#q=Compasso+%2B+vinha+%2B+regi%C3%A3o+do+Douro&tbn=isch&imgdii=_)

Para controlar o trabalho e a forma como eram estruturadas as vinhas, a Casa do Douro criou equipas de cadastro, que eram equipas que iam fazer as medições e analisar as condições do terreno. As vinhas aptas a produzir são seleccionadas por um critério qualitativo baseado numa soma de pontuações atribuídas segundo determinados parâmetros e classificadas segundo uma escala qualitativa de A a F (Tabela 1), sendo a parcela de terreno qualificada com a letra A, aquela que obtêm maior pontuação tendo em conta os fatores que intervêm para esta classificação. São vários os fatores a ter em consideração para a classificação das parcelas deste tipo de terreno: a localização, a exposição solar, a inclinação do terreno, a idade da vinha, as castas cultivadas no terreno, entre outros<sup>8</sup>.

Segundo a documentação existente, é a partir do 5.º ano de plantação que as vinhas podem ser consideradas para efeito de produção de Vinho do Porto, e, de acordo com os elementos cadastrais, cada parcela de vinha tem direito a um determinado coeficiente de benefício. É utilizado um método de pontuação que classifica a parcela de terreno tendo em conta alguns fatores tais como: o solo, o clima e as condições culturais da vinha. De acordo com Barbosa (2006, p.26),

[...] com este método, as parcelas de vinha são classificadas quanto à sua aptidão para produzirem vinho susceptível de obtenção da Denominação de Origem Porto.

Para o efeito são avaliados para cada parcela de terreno os fatores acima referidos, sendo atribuída uma pontuação final que resulta da soma das pontuações obtidas em cada um desses fatores. De seguida, é atribuída uma letra (desde A até F, consoante tem maior ou menor pontuação, respetivamente) e de acordo com o IVDP a autorização da quantidade de produção de mosto é regulada usando os valores incluídos na tabela seguinte:

TABELA 1 – Lista de coeficientes para a produção de mosto.

Classe	Coeficientes (%)	Litros / ha
A	100,0%	1.560
B	98,4%	1.535
C	91,0%	1.420
D	89,0%	1.388
E	77,0%	1.201
F	33,5%	523

Fonte: Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

<sup>8</sup> Consultar, por exemplo, a Portaria n.º 413/2001 de 18 de abril que consta do Diário da República Portuguesa referido na Bibliografia apresentada no final deste texto, para ficarmos com uma ideia de quais os fatores que entram para a classificação dos terrenos nesta região.

Esta ideia vem ao encontro das afirmações de D’Ambrósio (2008), que diz que cada sociedade, ou comunidade, cria a sua própria etnomatemática para “*comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir*”.

## A ENTREVISTA E A ANÁLISE DO SEU CONTEÚDO MATEMÁTICO

Numa tentativa de perceber como funcionavam as equipas que efetuavam o cadastro da região e saber como faziam as medições que permitiam determinar a área dos terrenos, entramos em contacto com um agente técnico especializado do IVDP, instituição que sucedeu à Casa do Douro no controlo e fiscalização da atividade vitivinícola da Região Demarcada do Douro. Esse agente fez parte das equipas de cadastro da Casa do Douro nos anos 70 e 80 e vamos atribuir-lhe ao longo deste trabalho o nome de António. Realizamos com o senhor António uma entrevista de carácter aberto, que não foi gravada, mas que tinha como objetivo descobrir como se determinava o compasso, como se calculava a idade da vinha e, principalmente, como faziam para determinar a área de um terreno nas auditorias que eram feitas. O senhor António começou por dizer que, inicialmente, a atribuição de “benefício” era feita de acordo com o número de pés de vinha que existiam no terreno, mas, posteriormente, o mesmo passou a ser atribuído de acordo com a área. Cada equipa de cadastro era composta por quatro elementos: dois faziam a contagem dos pés de videira, um fazia a análise à composição do solo e outro fazia as medições do compasso. Durante a entrevista estabeleceu-se diálogo entre o primeiro autor e o senhor António, da qual transcrevemos um excerto onde constam os principais tópicos relacionados com o objetivo do trabalho:

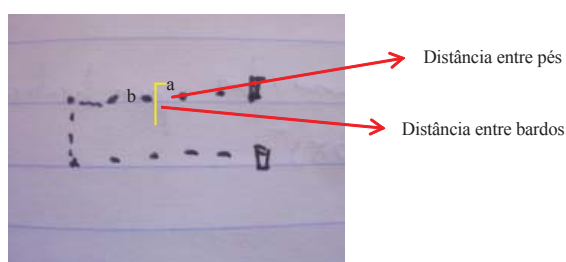
*Eduardo – Como faziam para determinar o compasso?*

*Senhor António – O compasso é de pé a pé e de bardo a bardo.*

*Eduardo – Desculpe?*

*Senhor António – Medimos a distância entre duas videiras seguidas no mesmo bardo e depois medimos a distância entre dois bardos.*

FIGURA 4 – Compasso da vinha.



Fonte: os próprios autores.

O compasso resulta então num retângulo (Figura 4) cuja área é dada por

*distância entre dois pés x distância entre dois bardos*

que é traduzido na Figura 4 pelo produto  $a \times b$ .

Após a determinação do compasso, realizava-se a contagem dos pés de vinha, na qual era importante identificar, para além dos pés, obviamente, as falhas<sup>9</sup> e a idade das videiras.

Nessa altura gerou-se um interessante diálogo:

*Eduardo – Então e como é que determinavam a área do terreno a partir dessa informação?*

*Senhor António – Multiplicávamos...*

*Eduardo – Multiplicavam? Como?*

*Senhor António – Multiplicávamos o número de pés por isto (e apontou para a Figura 4).*

*Eduardo – Multiplicavam o número de pés pelos quatro pés que formam o compasso.*

*Senhor António – Sim... Espere aí... Não... Deixe cá ver... Multiplicava-se pelo valor que desse no compasso...(Importa referir que nos dias de hoje já não se fazem estes procedimentos, pois existem equipamentos informáticos que automaticamente determinam a área do terreno via GPS)*

*Eduardo – Hum... Então determinavam a área sabendo o número de pés e o compasso.*

*Senhor António – Sim, a área dependia dos pés e do compasso.*

Convém realçar que apesar de ser um trabalho bastante prático, esta conclusão a que chegou o senhor António é ilustrativa do pensamento matemático que era usado.

Em termos práticos, é o número de pés que depende da área e do compasso, pois a área já está determinada à partida e os pés são plantados de acordo com a área disponível, ou seja,

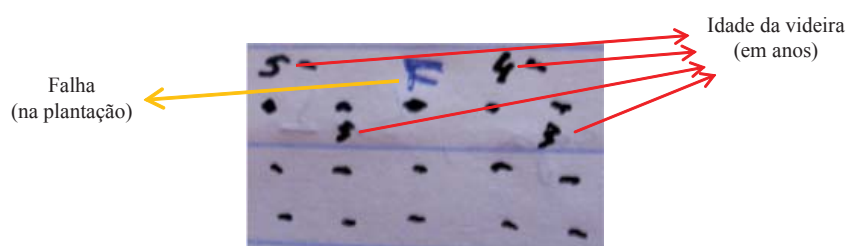
$$P = \frac{A}{C},$$

onde  $P$  representa o número de pés,  $A$  a área e  $C$  o compasso. Porém, para o senhor António, a variável dependente era o  $A$ , ou seja, a área era calculada tendo em conta o número de pés existentes e o compasso.

<sup>9</sup> Entende-se por "falha" o sítio onde deveria existir um pé de videira que por algum motivo secou.

A idade da vinha é também um fator importante para a classificação que determina a atribuição do “benefício”. Para calcular a idade da vinha, recolhiam-se três amostras, cada uma como a que ilustra a Figura 5 (situação hipotética apresentada pelo senhor António, onde os pontos assinalados representam os pés de videira, os quatro números representam a idade dos quatro pés de videira contíguos e a letra F representa a existência de uma falha na plantação).

FIGURA 5 – Exemplo de uma amostra.



Fonte: os próprios autores.

Cada amostra era escolhida aleatoriamente na parcela de terreno e composta por quinze pés de videira, o que dava um total de 45 pés como amostra final

Após a recolha da amostra, era usada uma regra de proporcionalidade, denominada “regra de três simples”, tal como podemos verificar no excerto que se segue da entrevista efetuada.

*Eduardo – Então e como é que fazem para determinar a idade da vinha?*

*Senhor António – Ui, isso não é fácil, nas vinhas mais antigas não é mesmo nada fácil... Tem de se ver os cortes, as podas. Nas vinhas novas é mais fácil... Depois é preciso ver se é dobrada unilateral, se é bilateral...*

*Eduardo – Sim, mas como fazem para determinar a idade da vinha no terreno? É que eu sei que isso tem influência na determinação do benefício.*

*Senhor António – E tem! Fazemos assim, vamos à amostra: por exemplo, se na amostra houvesse 10 pés com 5 anos, se o prédio tivesse 1000 pés ficávamos com ... ora 45 está para 10, assim como 1000 está para ... bem, a conta é muito grande, você é que é professor de matemática...*

Fazendo os cálculos resulta que se, numa amostra de 45 pés temos 10 pés com 5 anos, então, em 1000 pés, vamos ter

$$\frac{1000 \times 10}{45} = 222,2(2)$$

ou seja, aproximadamente 222 pés com 5 anos.

Continuando a conversa travada com o senhor António, este prosseguiu, afirmando:

*Senhor António – Seguidamente, multiplicávamos os pés pelos anos da vinha, somávamos e dividíamos pelo total de pés.*

Num exercício meramente demonstrativo, supondo que a amostra tem 10 pés com 5 anos, 9 pés com 4 anos e 26 pés com 3 anos, perfaz um total de 222 pés com 5 anos, 200 pés com 4 anos e 578 pés com 3 anos. Para calcular a idade da vinha o cálculo é o seguinte:

$$\text{Idade da vinha} = \frac{222 \times 5 + 200 \times 4 + 578 \times 3}{1000} = 3,644$$

A idade da vinha seria então de, aproximadamente, 3,6 anos, e esse seria o fator que entraria nas contas que determinavam a atribuição do “benefício”. De acordo com Barbosa (2006, p.28), a idade da vinha tem um peso de cerca de 1,7% na pontuação final atribuída à parcela de terreno, sendo mais pontuada a plantação com mais idade, sendo que

[...] quanto à idade média das plantas existentes nas parcelas de vinha, estas agrupam-se pelas classes de idade após a enxertia, entre os 0 e os 3 anos, entre os 4 e os 25 anos, e mais de 25 anos, verificando-se que a sua valorização varia entre os zero pontos e os 60 pontos positivos [...]. (BARBOSA, 2006, p.35)

Ora neste exemplo, tendo uma vinha com a idade de aproximadamente, 3,6 anos, podemos concluir que é agrupada na classe entre os 0 e 3 anos e que teria uma pontuação baixa.

## ATIVIDADES COM OS ALUNOS

### Visitas aos terrenos e as medições

#### *Com a turma 1.º A*

Com ajuda da turma do 1.ºA, executámos a tarefa de determinar a área de um terreno usando os métodos das equipas de cadastro da Casa do Douro.

Deslocámo-nos a um terreno com vinha e os alunos começaram a fazer a contagem, percorrendo o terreno de uma ponta à outra (Figura 6).

FIGURA 6 – Contagem dos pés de videira.



Fonte: foto tirada pelos próprios autores.

No final de cada valado, registavam o número de pés que tinham contado (Figura 7).

FIGURA 7 – Folhas com a contagem dos pés de videira.



Fonte: registo dos alunos de um dos autores.

Efetuarão-se medições com vista ao cálculo da distância entre videiras e da distância entre valados (Figura 8) formando então o compasso.



No terreno em questão, as medidas em metros ( $m$ ) e em pés, foram as seguintes:

- distância entre videiras:  $1,27 m$ ;
- distância entre bardos:  $2,15 m$ ;
- número total de pés de videira:  $7555$  pés.

FIGURA 8 – Medição do compasso: distância entre videiras e distância entre bardos.



Fonte: foto tirada pelos próprios autores.

### ***Com a turma 3.º B***

Deslocámo-nos a um olival, com a turma do 3.º B da mesma escola, para averiguar se poderíamos obter as mesmas conclusões a que tínhamos chegado no estudo relativo à vinha. De notar que num olival a plantação é triangular, de modo que tivemos em conta esta figura geométrica.

Efectuámos as medições, ilustrando esse momento na figura seguinte (Figura 9),

FIGURA 9 – Medições do triângulo formado pelas oliveiras.



Fonte: foto tirada pelos próprios autores.

e obtivemos as seguintes informações:

- os triângulos formados pelas oliveiras eram isósceles, com dois lados: um de  $6,90 m$  e um de  $6,30 m$ .
- havia oliveiras no olival.

## VALIDAÇÃO (NA SALA DE AULA) DOS MÉTODOS DE MEDIÇÃO NAS VINHAS

Fazendo os cálculos de acordo com as instruções dadas pelo senhor António, em primeiro lugar determinámos o compasso da plantação:

$$1,27m \times 2,15m = 2,7305m^2$$

Com o valor do compasso, usámos a fórmula que relaciona a área, o número de pés de videira e o compasso:

$$A = 2,7305m^2 \times 7555 = 20628,9275m^2$$

ou seja, o terreno teria perto de 2,063 ha.

Analisando uma ficha do terreno (Figura 10), denominada documento P3, onde vem discriminado, entre outras coisas, o valor da área do terreno, observámos que o valor lá indicado para a parcela que medimos era de 20291 m<sup>2</sup> o que é um valor que permite confirmar que os trabalhos efetuados pelos alunos levaram a resultados suficientemente próximos dos exatos para serem considerados válidos.

FIGURA 10 – Imagem do documento P3 da vinha.



Fonte: parcelário do primeiro autor.

Destaca-se que atualmente já não se faz este tipo de contagens para o IVDP. A área dos terrenos é medida através de fotografia por satélite e a área é calculada informaticamente através de software próprio. As equipas de cadastro continuam a fazer vistorias pois, apesar do “benefício” ser atribuído por área, é necessário um número mínimo de 3500 pés por hectare para poder ser atribuído algum “benefício”.

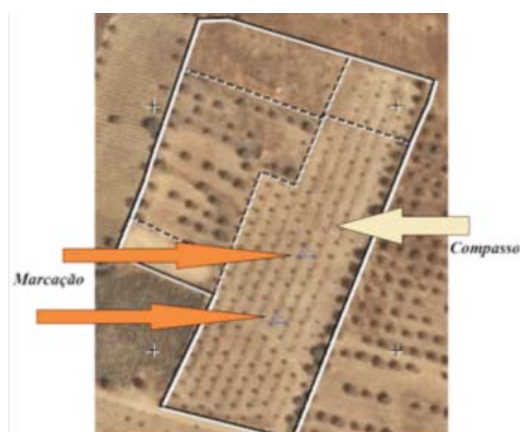
Este exemplo demonstra que a matemática surgiu como resposta às necessidades que existiram de fiscalizar e controlar a produção de Vinho do Porto. Uma matemática, desenvolvida para “*comparar, classificar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir*” (D’AMBRÓSIO, 2008), portanto, uma Etnomatemática.

Tendo em conta o contexto educacional, a observação desta realidade permitiu discussões e investigações que, não só modificaram as atividades usuais na sala de aula, como também deram uma perspetiva diferente de valorizar uma atividade profissional de grande relevo nesta região. Podemos entender esta atividade como um caminho para “fazer” matemática na escola tendo em conta o mundo que nos rodeia, portanto, uma modelagem matemática.

### **VERIFICAÇÃO (NA SALA DE AULA) DOS MÉTODOS DE MEDIÇÃO NO OLIVAL**

Tendo verificado o sucesso ocorrido na medição das dimensões da vinha, resolvemos verificar se o método poderia ser aplicado a outras plantações, como por exemplo, num olival. Relembremos que num olival a plantação é triangular (Figura 11), mas a medida do compasso é retangular.

FIGURA 11 – Fotografia do documento P3 com uma plantação de olival.



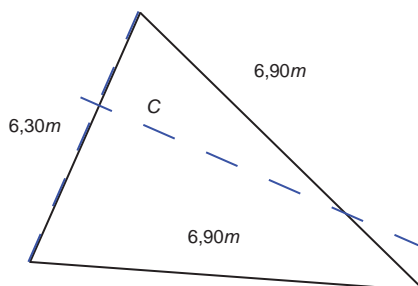
Fonte: parcelário do primeiro autor.

O triângulo formado na marcação é um triângulo isósceles. De acordo com os dados recolhidos aquando da visita realizada, registamos que:

- os triângulos formados pelas oliveiras eram isósceles, com dois lados: um de 6,90 m e um de 6,30 m.
- havia oliveiras no olival.

Para obter as dimensões do compasso, observámos o triângulo isósceles (Figura 12).

FIGURA 12 – Triângulo isósceles da plantação com as respectivas medidas.



Fonte: os próprios autores.

Uma das dimensões era . A outra era dada pelo cateto que representa a altura do triângulo isósceles. Para determinar essa altura usámos o Teorema de Pitágoras,

$$c = \sqrt{(6,90^2 - 3,15^2)} \approx 6,14 \text{ m}$$

O compasso do olival é então

$$6,30 \text{ m} \times 6,14 \text{ m} = 38,682 \text{ m}^2$$

Aplicando a mesma fórmula que se usou no cálculo da área da plantação de vinha,

$$A = 194 \times 38,682 \text{ m}^2 = 7504,308 \text{ m}^2$$

Fazendo uma análise ao P3 do terreno onde constava o olival visitado, observámos que o valor da área associado ao olival perfaz um total de 7500 m<sup>2</sup>, ou seja, a fórmula que era usada para calcular a área da plantação de vinha serviu também para calcular a área de plantação do olival.

## CURIOSIDADES

Apesar da fórmula do cálculo da área ser eficaz, como se verificou, quer na vinha, quer no olival, há algumas curiosidades que merecem um estudo mais aprofundado numa próxima oportunidade. Deixamos duas reflexões:

- O compasso da vinha contém 4 pés de videira, enquanto o compasso do olival contém apenas 3 pés de oliveira. No entanto, a fórmula é a mesma e resulta para as duas plantações.
- O estudo foi feito apenas tendo em consideração a vinha ao alto. Apesar de ter surgido em conversa na entrevista com o senhor António, os cálculos feitos na vinha em patamar obedecem a outros critérios e outras medições que merecem

um estudo mais prolongado. Se a altura de cada patamar, denominada “talude”, ultrapassar os 4,5 m, tem de se considerar outra medição. A medição é também diferente se o patamar tiver 2 bardos ou apenas um bardo. Esta informação poderá ser investigada e comprovada num próximo estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este conjunto de atividades permitiu aos alunos a utilização da Matemática em problemas do seu quotidiano, já que estes alunos são oriundos da região e muitos dos seus familiares possuem terrenos de vinha e olival. Trata-se, portanto, de um tema que é abordado quase que diariamente no seio familiar. Estes alunos puderam aferir os resultados existentes nos documentos oficiais (uma ficha do terreno denominada documento P3), tendo em ambos os casos (vinha e olival) obtido, resultados muito próximos dos exatos. Utilizamos alguns dos conteúdos matemáticos que fazem parte integrante do programa de Matemática para um aluno do ensino básico em Portugal. Foram abordadas algumas figuras geométricas planas, tais como, o retângulo e o triângulo e foram trabalhados os conceitos de proporcionalidade, área e distância.

Também foi utilizado o Teorema de Pitágoras para o cálculo da altura de um triângulo isósceles. Foi criado um ambiente que encorajou os alunos a olharem para a Matemática como algo que nos é sempre útil e que nos ajuda na resolução de muitos problemas do nosso dia a dia.

De certo modo, indo ao encontro do que é citado em Araújo (2009, p.60) e defendido por Rosa e Orey (2003) de que a modelagem pode ser encarada como

[...] uma forma de contextualizar a matemática de determinados grupos culturais na matemática académica, proporcionando, assim, o fortalecimento dessa etnomatemática [...].

este estudo envolveu Etnomatemática e modelagem matemática, uma vez que foi contextualizada a Prática Etnomatemática de um determinado grupo cultural – os agricultores do Douro – na matemática escolar, proporcionando assim uma maior motivação dos alunos da região para a matemática e valorizando a sua identidade cultural.

Pensamos também ter ido ao encontro da ideia de Rosa e Orey (2011, p.11), ao afirmar que

[...] Uma prática pedagógica eficiente deve estar enraizada nas rotinas, nas tradições, nas crenças, nas expectativas e nos valores dos alunos, dos professores, dos administradores, dos pais e da comunidade escolar. Assim, a inclusão da cultura e do conhecimento matemático cotidiano no currículo escolar deve considerar as

hipóteses que são levantadas pela escola para a adoção de melhores práticas de ensino, de programas, de metodologias e de pedagogias para o ensino-aprendizagem da matemática para que possamos entender a influência de determinados fatores culturais no ensino-aprendizagem da matemática [...].

Este estudo é mais um exemplo de como elementos culturais podem dar o mote para atividades matemáticas no ensino e contribuir para um maior envolvimento e motivação dos alunos para aprender matemática.

Durante o trabalho desenvolvido, foi notória, e uma constante, a satisfação dos alunos em poderem verificar (validar) que aquilo que aprenderam na sala de aula tem a sua aplicabilidade no dia a dia e que afinal a matemática pode contribuir para a valorização da sua região.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as sugestões e comentários enviados pelos revisores que contribuíram significativamente para uma melhor versão final deste artigo.

O segundo autor agradece ainda o apoio dado pelo Governo Português através da FCT – Fundação de Ciência e Tecnologia – com o projeto PEst-OE/MAT/UI/4080/2014.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO J. de L. Uma Abordagem Sociocrítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.2, p.55-68, jul. 2009.
- BARBOSA, D. F. de A. M. *O sistema de informação geográfica e a atribuição do benefício: a vinha na Região Demarcada do Douro*. Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica – Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 2006.
- BARBOSA, J. C. *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2001.
- BAYER, A.; SANTOS, B. P. dos. A cultura indígena e a geometria: aprendido pela observação. *Actas Scientiae*, Canoas, v.5, n.2, p.17-27, 2003.
- COSTA, C.; CATARINO, P.; NASCIMENTO, M. M. S. Latoeiros em Trás-os-Montes e Alto Douro: saberes (etno)matemáticos. In: PALHARES, Pedro (Org.). *Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática*. Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus, p.237-264, 2008b.

\_\_\_\_\_. Tanoeiros em Trás-os-Montes e Alto Douro: saberes (etno)matemáticos. In: PALHARES, Pedro (Org.). *Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática*. Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus, p.195-233, 2008a).

COSTA, C.; NASCIMENTO, M. M. S.; CATARINO, P.; FERNANDES, R. Trás-os-Montes e Alto Douro: Trabalhando os jugos. *APM – Quadrante, Revista de Investigação em Educação Matemática*, v.XIX, n.1, p.93-113, 2010.

COSTA, C.; NASCIMENTO, M. M.; CATARINO, P. *E se a Matemática transformasse a minha terra na “capital do universo”?* (singela homenagem ao algebrista José Morgado Júnior, natural de Pegarinhos). Vila Real: Minerva Transmontana, Tipografia, Lda., 2008.

D’AMBROSIO, U. Etnomatemática e Educação. *Reflexão e Ação*, v.10, n.1, p.7-17, 2002.

\_\_\_\_\_. General remarks on Ethnomathematics. *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik*, 33, n.3, p.67-69, 2001.

\_\_\_\_\_. Para uma abordagem multicultural: o Programa Etnomatemática. *Revista Lusófona de Educação*, 11, p.163-168, 2008.

GERDES, P. Etnomatemática e Educação Matemática: uma panorâmica geral. *Revista Quadrante*, 5, n.2, p.105-138, 1996.

MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. *Modelagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora – (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MAR, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, IVDP – Comunicado de Vindima, 2011.

NASCIMENTO, M. M. da S.; CATARINO, P.; COSTA, C. Douro, poema geométrico: vertente de sentido matemático. *Revista de Letras*, Série II, n.9, p.271-283, 2010.

PEREIRA, C. *Reestruturar a Vinha na Região Demarcada do Douro*, Portugal: Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas, 2009.

PORTUGAL. Diário da República Portuguesa – I Série B, n.91, 18 abril de 2001.

QUEIROZ, M. C. S.; SANTANA, I. J. Etnomatemática o que é isso? O Programa Etnomatemática e suas implicações na Educação Matemática. *An. Sciencult*, Paranaíba, v.4, n.1, p.106-113, 2012.

RIOS, O. P. *Ethnogeometria para la etnomatemática*. Editora CEPDI. Bolívia: Santa Cruz, 2000.

ROSA, M.; OREY, D. C. A modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. *Bolema*, Rio Claro (SP). v.26, n.42, p.261-290, 2012.

\_\_\_\_\_. Abordagens atuais do Programa Etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *Bolema*, v.19, n.26, p.19-48, 2006.

\_\_\_\_\_. Influências Etnomatemáticas em Salas de Aula com Diversidade Cultural. *Anais...: XII Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM – Recife, Brasil*, p.1-14, 26 junho, 2011.

\_\_\_\_\_. Vinho e queijo: Etnomatemática e Modelagem!. *Bolema*, Rio Claro (SP), n.20, p.1-16, 2003.