

Artículo recibido el 1 de mayo de 2013; Aceptado para publicación el 27 de febrero de 2014

Etnomatemática de um artefacto de latoaria do nordeste transmontano português: a almotolia

Etnomathematics of an artifact made by a coppersmith of the northeastern portuguese region of *Trás-os-Montes e Alto Douro*: the oiler

Paula Catarino¹

Cecília Costa²

Maria Manuel da Silva Nascimento³

Resumo

Neste artigo damos especial ênfase às matemáticas envolvidas na almotolia – artefacto de latoaria – ao procurarmos contribuir para a valorização, divulgação e preservação de uma das mais antigas artes e ofícios tradicionais – o latoeiro – da região portuguesa de Trás-os-Montes e Alto Douro. Desenvolvemos um estudo sobre saberes (etno)matemáticos envolvidos nos processos de construção da almotolia, apoiados em entrevistas semiestruturadas a cinco latoeiros desta região e em pesquisa bibliográfica e de campo, com recurso à observação participante. Identificamos a utilização de geometria elementar. Com os resultados obtidos é possível criar tarefas matemáticas envolvendo os processos de construção da almotolia para o ensino básico português (6 a 15 anos).

Palavras-chave: Almotolia; Etnomatemática; Educação Matemática; Geometria.

Abstract

In this paper we give special emphasis to the mathematic concepts involved in the building of the oiler and we seek to contribute to the development, dissemination and preservation of one of the oldest traditional arts and crafts - the coppersmith – of one region of northern Portugal - the region of Trás-os-Montes e Alto Douro. We developed a study on knowledge (ethno) mathematics involved in building an oiler as elements that can promote a possible relationship with mathematics and the possible contribution to elementary mathematics education. As a result, we identified geometric properties (in Portugal) and that will lead students to discover mathematics through the analysis of this cultural artifact. The study was developed through a literature review and fieldwork with participant observation through the interviews to coppersmiths in this northeastern region of Portugal.

Key words: Oiler; Ethnomathematics; Mathematics Education; Geometry.

¹ Doutora em Matemática pela Universidade de Essex, Reino Unido, Professora do Departamento de Matemática da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e colaboradora do CIDTFF - Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores”- Laboratório de Didática de Ciências e Tecnologia (UTAD). Vila Real, Portugal. Email: pccatarin@utad.pt

² Doutora em Matemática e Agregada em Didática de Ciências e Tecnologia – especialidade em Didática de Ciências Matemáticas, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD, Portugal, Professora do Departamento de Matemática da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e membro integrado do CIDTFF - Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” - Laboratório de Didática de Ciências e Tecnologia (UTAD). Vila Real, Portugal. Email: mcosta@utad.pt

³ Doutora em Matemática pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD, Portugal, Professora do Departamento de Matemática da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e membro integrado do CIDTFF - Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” - Laboratório de Didática de Ciências e Tecnologia (UTAD). Vila Real, Portugal. Email: mmsn@utad.pt

INTRODUÇÃO

Na região de Trás-os-Montes e Alto Douro (ver figura 1) a atividade agrícola era tradicionalmente predominante e com esta as atividades de apoio (por exemplo, tanoaria, latoaria, cestaria, carpintaria, incluindo os jugueiros e a arte dos ferreiros).



Figura 1. A região de Trás-os-Montes e Alto Douro⁴

Desde 2006 que nos temos dedicado a investigar como os profissionais das atividades tradicionais desta região de Portugal pensam e resolvem problemas matemáticos presentes nas suas vidas e em diferentes contextos.

O início desta linha de investigação foi despoletado pelo interesse que temos em motivar os alunos da região para a matemática e para a valorização da sua identidade cultural. Decidimos recolher material sobre profissões tradicionais em vias de extinção nesta região e adaptá-lo a situações de ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática. Algumas reflexões relacionadas com estes temas estão publicadas em (Costa, Catarino & Nascimento, 2007, 2008a, 2008c, 2008d), em (Costa, Nascimento & Catarino, 2006, 2008b, 2008e, 2011a, 2011b e 2011c) e em (Nascimento, Catarino & Costa, 2010).

De acordo com D'Ambrósio (2005):

(...) o homem (espécie *Homo sapiens sapiens*), bem como as demais espécies que a precederam, os vários homínídeos reconhecidos desde há 5 milhões de anos antes do presente, têm seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitiram sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (*techné* ou “ticas”) de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (mátema) a realidade natural e sociocultural (etno) na qual ele, homem, está inserido. Ao utilizar, num verdadeiro abuso etimológico, as raízes “tica”, “matema” e “etno”, dei origem à minha conceituação de Etnomatemática. (*Ibidem*, 2005, p. 112).

⁴ Imagem retirada de http://3.bp.blogspot.com/-aoVIIIDK7o/T1Txgum7sGI/AAAAAAAAAGj8/M8VCzGmKG-Q/s1600/tras_os_montes_gif.jpg no dia 15 de abril de 2013.

Utilizando esta definição de Etnomatemática, podemos afirmar que este trabalho se enquadra nesse âmbito, com destaque para o estudo dos saberes e saberes-fazer matemáticos adquiridos e desenvolvidos numa profissão tradicional portuguesa.

É nossa intenção contribuir para que estas atividades não sejam esquecidas, incentivando a sua revitalização ou, pelo menos, preservando-as para memória futura.

Neste artigo dedicamo-nos à arte da latoaria, profissão tradicional da região em vias de extinção, em particular a um dos artefactos construídos por estes artesãos: a almotolia.

A pesquisa foi desenvolvida a partir das visitas e das entrevistas a um grupo de latoeiros da região de Trás-os-Montes e Alto Douro, localizada a norte de Portugal, onde, de acordo com Batalha, Loureiro e Pires (2010),

“PARA LÁ DO MARÃO...

... mandam os que lá estão. O velho provérbio lembra-nos de imediato que, quando falamos de Trás-os-Montes [e Alto Douro], falamos de uma região que a geografia implacável e a dificuldade de acessos mantiveram, até aos dias de hoje, relativamente isolada do resto do País. O que significa que as populações se habituaram desde sempre a tratar da sua vida (...) guardando vivas as suas tradições e os seus hábitos mais antigos. (...) Durante décadas, aos seus habitantes não sobraram opções que não fossem a emigração ou o duro trabalho no campo. O que permite ao visitante descobrir um Portugal novo (... um Portugal ancestral), onde os velhos modos de vida continuam sinceros (...) Das escarpas da serra do Marão aos centros históricos de cidades (...), das gargantas dramáticas do parque Natural do Douro Internacional até às encostas vinhateiras (...) do Douro é a riqueza da gastronomia e do artesanato, a hospitalidade transmontana, espelhada nas mesas fartas com que nos recebem (...)” (*Ibidem*, 2010, p. 1).

O estudo foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica e de campo, com observação participante, uso de material fotográfico, material de áudio, registo de notas de campo e tendo como principal suporte teórico a Etnomatemática.

Neste âmbito, fizemos entrevistas semiestruturadas a cinco latoeiros da região e verificamos *in loco* como os artefactos eram construídos e que matemáticas eram usadas na sua construção. Fotografámos variados artefactos relacionados com as profissões mencionadas tais como, a almotolia, o regador, o corredor de cereais, o canado, o funil, a lanterna, etc., tendo este material sido recolhido em Armamar, Sanfins do Douro e Vila Real. Todas as fotografias que apresentamos neste trabalho pertencem ao espólio fotográfico das autoras, excetuando as que forem referenciadas. Dos artefactos mencionados, vamos dar especial

ênfase à almotolia (*almutli*) enquanto artefacto usado na latoaria, sendo reconhecido como um utensílio para servir o azeite (ver figura 2).



Figura 2. Exemplo de uma almotolia

A Almotolia (*almutli*) é uma palavra de origem árabe que se refere a uma vasilha portátil, de forma cônica, para azeite ou outros líquidos. Utilizam-se almotolias na enfermagem para o acondicionamento de soluções antissépticas, noutros contextos são definidas como sendo um pequeno recipiente metálico provido de um tubo longo e afilado, com o qual se lubrificam as partes de qualquer mecanismo, e, no caso que aqui nos ocupa trata-se de um artefacto usado na latoaria, um utensílio para servir o azeite, como é relatado no trecho de Sant’Anna Dionísio sobre Trás-os-Montes e Alto Douro:

“Mas a terra é a própria generosidade ao natural. Como num paraíso, basta estender a mão. Produz batata, azeite, cortiça e linho. Batata farinhuda, que se desfaz na boca; azeite loiro que sai em luz da almotolia (...)” (Sant’Anna Dionísio, 1987, p. 12).

Na elaboração deste estudo foram tidas em conta três etapas: (i) seleção de costumes culturais na construção de almotolias que evidenciam saberes (etno)matemáticos como potenciais elementos que poderão favorecer uma possível ligação entre a matemática e a educação matemática elementar; (ii) descrição detalhada de como as práticas ocorrem, ouvindo e registando as histórias que estes artesãos guardam sobre elas; (iii) identificação e descrição de ideias matemáticas do artesão, comparando com a geometria (uma das áreas da Matemática escolar), que são evidenciadas no processo de construção da almotolia.

Com o propósito de destacar os saberes matemáticos inerentes à construção de uma almotolia, tal como foi feito em (Parafita, 2009) para a matemática dos serralheiros, em (Pires, 2008) para a matemática dos pedreiros, em (Cadeia, Palhares & Sarmiento, 2008 e

2010) para o cálculo mental na etnia cigana, em (Sousa, Palhares & Sarmiento, 2008 e 2010) para a matemática dos calafates, em (Gerdes, 2007, pp. 99-116) e em (Sufiatti, Dos Santos Bernardi & Glavam Duarte, 2013) para a cestaria, em (Correa, Medina Bolaños & Aroca Araújo, 2013) para jogos de rua, entre muitos outros, tivemos em conta a ideia de D'Ambrósio de que “cada grupo cultural tem a sua forma de matematizar”. D'Ambrósio ao abordar a matemática que se descobre nas mais diversas formas culturais chega ao conceito de Etnomatemática, que de acordo com Sufiatti *et al* (2013, p.68) trata-se de “um campo de pesquisa que promove a visibilidade, a valorização e o respeito às diferentes culturas”. Seguindo esta perspetiva, pretendemos, em particular, com este estudo, promover a visibilidade, a valorização e o respeito que, na nossa opinião, merece o grupo de artesãos de uma das mais antigas artes e ofícios tradicionais – a latoaria – da região de Trás-os-Montes e Alto Douro. De acordo com Costa e Borba (1996), citado por Sufiatti *et al* (2013),

“(…) o relacionamento entre a matemática acadêmica e a matemática produzida nos diferentes meios culturais foi uma das questões que provocou o surgimento da Etnomatemática, um caminho que pode possibilitar o conhecimento e a valorização de diferentes matemáticas e que possibilita o respeito ao aprendizado não acadêmico dos diferentes povos culturalmente distintos.” (*Ibidem*, 2013, p. 69)

A propósito deste assunto, Costa e Borba (1996), afirmam que:

“(…) Etnomatemática é o estudo que (...) busca desvelar/analisar/compreender os conceitos e práticas matemáticas geradas por um grupo cultural e a matemática gerada por outros grupos mas apreendidas e/ou utilizadas por este grupo segundo a sua visão de mundo, seus valores, linguagem, sentimentos, ações e desejos, com a recomendação de que tal estudo seja seguido, sempre que possível, de uma aplicação pedagógica junto ao próprio grupo. Esta aplicação tem como objetivo analisar o conhecimento etnomatemático do grupo, valorizando-o e reconhecendo-o como legítimo, ao lado da matemática acadêmica.” (*Ibidem*, 1966, p. 90).

É com este espírito que pretendemos valorizar os saberes matemáticos dos artesãos desta região portuguesa, olhando, em particular, neste trabalho, para o caso dos latoeiros. É nosso objetivo reavivar esta atividade tradicional, olhar para a história de vida de latoeiros, para as suas raízes e, em particular, para o seu modo de fazer matemática. Em Portugal tem vindo a aumentar a pesquisa em Etnomatemática, em particular com este objetivo, nomeadamente em (Palhares, 2012) é feita uma análise da investigação em Etnomatemática em Portugal num passado recente e o modo como o resultado desta investigação tem sido usada na educação matemática elementar.

A introdução dos saberes de diversos grupos culturais e/ou profissionais no âmbito do ensino e da aprendizagem da Matemática pode contribuir para um melhor desenvolvimento de competências matemáticas nos alunos e, desejavelmente, promover a valorização da sua identidade cultural. Neste estudo verificámos que as matemáticas envolvidas na construção da almotolia são de nível elementar e enquadram-se nas orientações oficiais para a Matemática do ensino básico português (como foi constatado nas práticas letivas relatadas em (Costa *et al*, 2008 e)). Relembramos o ponto de vista manifestado por Bishop na entrevista concedida em 29 de novembro de 2006 e publicada em (Blanco-Álvarez & Parra, 2009), sobre a interligação entre a Etnomatemática e a Educação Matemática:

“La etnomatemática realza que diferentes culturas tienen ideas diferentes y nos habla de cómo la gente desarrolla esas ideas. Así, la relación entre la educación matemática y la etnomatemática tiene que ver más con el cómo las ideas matemáticas se desarrollan en las personas.” (*Ibdem*, 2009, p. 71)

É nesta perspetiva que se enquadra o estudo que apresentamos, realçando os saberes matemáticos do artesão utilizados na construção da almotolia pelos latoeiros e como têm potencial para serem usados na aula de Matemática (elementar). D’Ambrósio é de opinião que as matemáticas manifestam-se, através dos mais variados processos, nas mais diversas culturas e na atividade quotidiana de grupos culturais. Num seu artigo de 2005 a propósito deste assunto afirma que:

“Em todas as culturas encontramos manifestações relacionadas e mesmo identificadas com o que hoje se chama matemática (processos de organização, classificação, contagem, medição, inferência), geralmente mescladas ou dificilmente distinguíveis de outras formas, hoje identificadas como arte, religião, música, técnicas, ciências. Em todos os tempos e em todas as culturas, matemática, artes, religião, música, técnicas, ciências foram desenvolvidas com a finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de predizer (artes divinatórias) o futuro.” (D’Ambrósio, 2005, p.112).

No texto que se segue começamos por descrever sucintamente a relevância da arte da latoaria na região portuguesa de Trás-os-Montes e Alto Douro e algumas das razões para o seu desaparecimento. Segue-se a apresentação do trabalho de campo realizado, onde referimos os procedimentos metodológicos adotados e apresentamos não só os protagonistas deste estudo – cinco latoeiros, mas também relatamos aspetos da sua aprendizagem da arte de moldar a lata.

A parte central do artigo foca-se na técnica de construção da almotolia usada por dois dos latoeiros e na interpretação matemática (usando Matemática elementar) dos mesmos, lembrando-se também o material e as ferramentas habitualmente usadas para esse fim. Finalizamos o artigo tecendo algumas considerações sobre o estudo desenvolvido.

A LATOARIA EM TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

A região de Trás-os-Montes e Alto Douro tem particularidades específicas, uma paisagem e um clima único, fazendo parte dela, a região do “Alto Douro Vinhateiro” que, em 2011, foi considerada Património Mundial da UNESCO (Mattoso, Daveau & Belo, 2010, p. 196). Trata-se da mais antiga região vitivinícola demarcada e regulamentada do mundo desde 1756 (Sousa, 2007, p.19) (ver figura 3).



Figura 3. A região demarcada do Douro

O clima é de características mediterrâneas, sendo uma região que possui, junto ao rio Douro, encostas acentuadas, revestidas a xisto, onde predominam os cultivos da vinha, da amendoeira, da oliveira e também da figueira e da laranjeira que constituem verdadeiros marcos desta região portuguesa. As artes e profissões tradicionais fazem parte da ruralidade da região. Atualmente estão em declínio, mas já foram importantes na vida de muitas famílias, tendo como um dos objetivos o de servirem para a sua sustentabilidade. A economia nesta região de Portugal sempre teve uma forte ligação com a agricultura e, em particular, com a produção de vinho, de azeite, dos mais diversos cultivos, tais como a batata, a amêndoa, o milho, etc.. Em particular, a latoaria está intimamente ligada à produção do azeite ao longo dos séculos. O latoeiro é um artesão que constrói ou repara toda a espécie de artefactos produzidos em metal, particularmente a lata ou folha de Flandres, nome popular da

chapa de aço estanhada (ver figura 4). Com o aparecimento dos mesmos artefactos (por exemplo, vasilhas, cântaros, funis, regadores, etc.) em plástico, a preços mais económicos, os latoeiros têm vindo a perder grande parte dos seus clientes.



Figura 4. Latoeiro a trabalhar uma folha de Flandres

Como já referimos, hoje em dia, esta e outras profissões correm riscos de se extinguir. Os jovens ou procuram outras paragens, ou preferem profissões mais rentáveis e menos desgastantes. Aprender a moldar a lata e construir os artefactos não é uma tarefa assim tão fácil (ver figura 5) Atualmente, o fabrico de artesanato é a principal atividade de muitos dos artesãos desta região, em particular, também dos latoeiros (ver figura 6 retirada do vídeo do Porto Canal, 2011).



Figura 5. Exemplo de algumas peças de latoaria



Figura 6. Exemplo de algumas peças de artesanato em lata

TRABALHO DE CAMPO

Entrevistámos cinco latoeiros de três localidades desta região portuguesa. Deslocamo-nos ao seu local de trabalho ou a sua casa para efetuar as entrevistas. Foi feito o registo de notas de campo, fotográfico e a gravação em áudio das entrevistas efetuadas. Questionámos os artesãos segundo um guião simples que focava a formação escolar, a aprendizagem da arte da latoaria, os materiais e ferramentas que utilizavam e os processos de construção. Acompanhamos, em particular, o processo de construção de almotolias de dois dos latoeiros entrevistados, observando o modo como o faziam (e que matemáticas eram usadas na sua construção) ao mesmo tempo que íamos conversando com o artesão (fazendo perguntas ou pedindo esclarecimentos).

a) Os latoeiros de Trás-os-Montes e Alto Douro entrevistados

Tivemos oportunidade de ouvir as histórias de vida e de muito sacrifício destes artesãos que resumiremos a seguir, descrevendo um pouco das mesmas. Excertos destas entrevistas encontram-se em (Costa *et al.*, 2008d). Por opção, os entrevistados são apresentados por ordem alfabética, tendo em conta o seu primeiro nome.

i) Abel Cardoso Ferreira Gradiz (de Armamar)

Entrevistámos o Sr. Abel Gradiz (ver figura 7), no dia 22 de junho de 2007, na sua casa em Armamar (no nordeste de Portugal).



Figura 7. Latoeiro Abel Gradiz, 59 anos (à data da entrevista)

Filho de um latoeiro aprendeu esta profissão com o seu pai que, para além de ser latoeiro, possuía ainda uma casa de pasto que, segundo as suas palavras, não era mais do que uma taberna onde eram servidas refeições. Conta que começou muito cedo a trabalhar nesta arte, com cerca de 8 anos de idade, relatando que quando vinha da escola ficava quase sempre a “fazer serão”, soldando o material que o pai havia confeccionado durante o dia. Procurava soldar na perfeição, pois diariamente o pai certificava-se se o serviço que o filho tinha executado “ao serão” estava ou não bem feito. Caso não estivesse, era castigado pelo pai. O Sr. Abel Gradiz trabalhou na oficina do pai até aos 12 anos de idade, tendo depois ido para Lisboa (onde permaneceu mais de 20 anos) para o ofício de marçano (aprendiz de caixeiro de loja), tendo tido outras profissões. Aquando da sua mudança para Lisboa, possuía a antiga 4.^a classe do ensino primário português (atualmente designada por 4.º ano do 1.º Ciclo do ensino básico português) como sua habilitação literária. Posteriormente, concluiu o antigo 2.º ano do ensino preparatório (equivalente, atualmente, ao 6.º ano 2.º Ciclo do ensino básico português). Regressou para a sua região, para ajudar o pai quando este já tinha alguns problemas de saúde e, à data da entrevista, para além da latoaria, o Sr. Abel Gradiz também se dedicava a outros ofícios, tais como: canalizador, electricista e condutor de veículos agrícolas pesados e mecânico em quintas da região demarcada do Douro.

ii) Joaquim Augusto Santos (Vila Real)

Visitámos o Sr. Joaquim Santos (ver figura 8) no dia 25 de junho de 2007, em Vila Real, na sua loja de vendas e oficina situada no centro desta cidade (no nordeste de Portugal).



Figura 8. Latoeiro Joaquim Santos, 70 anos (à data da entrevista)

O Sr. Joaquim Santos é latoeiro há mais de 58 anos, tendo começado por ser agricultor, trabalhando no campo e efetuando as mais variadas tarefas. A latoaria surgiu na sua vida aos 12 anos de idade quando teve uma oportunidade de ter um mestre deste ofício. Foi nessa altura aprender a arte de latoaria para a região do Porto, mais concretamente para Vila Nova de Gaia, tendo mais tarde regressado a Vila Real para trabalhar na sua atual oficina. Para além da latoaria, o Sr. Joaquim Santos também se dedicava, à data da entrevista, à venda de artesanato em feiras e exposições para o efeito, quer nacionais, quer internacionais. Foi premiado pelo seu trabalho e criatividade, tendo recebido, em 2005, o 2.º Prémio Nacional de Artesanato “Artes e artesanias de todos os metais”. Possui um descendente que deu continuidade à sua obra, de quem falaremos mais adiante, pois trata-se do latoeiro Rui Santos que também foi um dos nossos entrevistados.

iii) Júlio Alves Ferreira (Vila Real)

Conversámos com o Sr. Júlio Ferreira (ver figura 9), em Vila Real, no dia 19 de junho de 2007, no seu local de trabalho, situado no centro da cidade.



Figura 9. Latoeiro Júlio Ferreira, 62 anos (à data da entrevista)

Foi a partir dos 10 anos de idade que o Sr. Júlio Ferreira se dedicou a ser latoeiro de profissão, tendo nessa altura concluído a antiga 4.^a classe do ensino primário português. Afirmou na conversa que para trabalhar ou era latoeiro ou era trolha, não havendo mais hipóteses de escolha “ (...) que remédio, não havia mais nada. Era isto [a latoaria] ou trolha.”. (J. Ferreira, comunicação pessoal, junho 19, 2007).

Era uma vida dura, cheia de sacrifícios, onde desde muito cedo se tinha de começar a aprender alguma arte para a sustentabilidade da família e do próprio. A outra escolha “ser trolha” era influenciada pelo facto de ser esta a profissão do seu pai, mas o Sr. Júlio Ferreira optou por “ser latoeiro” tendo ido aprender esta arte na oficina onde ainda hoje exerce esta profissão. Manifestou um gosto por “andar nos telhados”, pois gostava de colocar caleiras, na altura feitas de lata. Constrói variadas peças de latoaria e lamenta não haver quem queira seguir-lhe os passos. Trabalha sozinho e tem de se adaptar aos seus clientes, muitas vezes mudando o tipo de artigos que fabrica e os arranjos que executa. Na altura em que o entrevistámos consertava uma prateleira de frigorífico (ver figura 10).



Figura 10. Latoeiro Júlio Ferreira consertando uma prateleira de frigorífico

iv) Manuel Silvano Cristino (Sanfins do Douro)

Foi na vila de Sanfins do Douro que encontrámos o Sr. Manuel Cristino (ver figura 11) no seu local de trabalho, no dia 12 de abril de 2006.



Figura 11. Latoeiro Manuel Cristino, 73 anos (à data da entrevista)

O Sr. Manuel Cristino iniciou a sua atividade como latoeiro, aos 12 anos de idade, já tendo concluído a antiga 4.^a classe do ensino primário português. Nenhum ascendente seu tinha tido esta profissão e também nenhum descendente seu a escolheu, até à data da entrevista. Na altura foi sua opção aprender esta arte, uma vez que, segundo seu relato “a gente tinha de aprender alguma coisa para viver”. Na vila onde possui a sua oficina serve a população, efetuando alguns consertos de artefactos em lata relacionados com a cultura da vinha, produzindo outros artefactos consoante a necessidade e os pedidos dos seus clientes. Para além da latoaria, o Sr. Manuel Cristino também faz algumas reparações como canalizador.

v) Rui Manuel Gonçalves dos Santos (Vila Real)

O Sr. Rui Santos (ver figura 12) é o artesão mais novo entrevistado no decorrer desta investigação. Como já foi referido é filho do latoeiro Joaquim Santos, tendo seguido por gosto as pegadas do pai nesta profissão. Foi entrevistado na loja e oficina que partilha com o pai no dia 19 de junho de 2007.



Figura 12. Latoeiro Rui Santos, 35 anos (à data da entrevista)

Desde muito novo que Rui Santos contactava diariamente com esta arte, tendo optado por esta profissão com cerca de 18 anos, empenhando-se com garra em tudo o que executa relacionado com a latoaria. Disto são testemunho os prémios que tem recebido pelos seus trabalhos, dos quais destacamos o 1.º prémio do Prémio Nacional de Artesanato “Artes e artesanias de todos os metais”, em 2005, com a construção de uma almotolia (ver figura 13), diferente do molde habitual, e onde se destaca a beleza nela contida, a criatividade colocada no seu *design*, o torneado da lata, as proporções da peça, etc..



Figura 13. A almotolia premiada de autoria do latoeiro Rui Santos

Dos latoeiros entrevistados, o Sr. Rui Santos é aquele que possuía mais habilitações literárias, tendo concluído com êxito o 10.º ano do ensino secundário em Portugal. Exerce esta profissão com gosto, embora reconheça estarmos a atravessar uma fase muito difícil para estas profissões que estão em vias de extinção, dedicando-se mais ao fabrico de réplicas de modelos antigos ou peças criativas, procurando adaptar-se aos tempos modernos. Aposto na inovação nas peças de

lata por forma a poderem ser peças decorativas e em 2011 concorreu ao Prémio Nacional do Artesanato com uma peça alusiva ao tema “Como decorar uma casa” (ver figura 14 retirada do vídeo do Porto Canal, 2011).

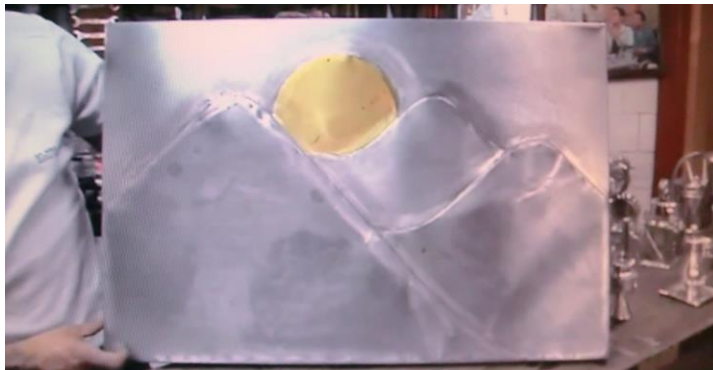


Figura 14. “Trás-os-Montes” quadro de autoria do latoeiro Rui Santos

b) A aprendizagem da latoaria

O processo de aprendizagem da latoaria na região de Trás-os-Montes e Alto Douro dá-se através da oralidade e segundo os entrevistados foi sendo passado de geração em geração. Notemos que todos os latoeiros entrevistados relataram terem aprendido com os seus pais ou com mestres mais velhos. Os latoeiros Abel Gradiz e Rui Santos aprenderam a arte de moldar o latão com os pais, enquanto os restantes iniciaram o seu processo de aprendizagem da latoaria com mestres mais velhos, e muitas vezes fruto da sua própria curiosidade. De seguida transcrevemos breves trechos de algumas das entrevistas efetuadas aos latoeiros que relatam a aprendizagem feita com o pai (que era também ele mestre de latoaria):

“Vinha da escola e ficava a fazer serão (...) O meu pai ia descansar e eu à noite ficava a fazer serão até às tantas da manhã a soldar (...) e se vertesse (...) o meu pai no outro dia ia experimentar. Eu tinha que soldar e experimentar porque se vertesse, é claro ... lidava de uma maneira ...naquela altura era assim (...)”. (A. Gradiz, comunicação pessoal, junho 26, 2007, publicada em (Costa *et al.*, 2008d, p. 240)).

“Eu nasci aqui.(...) Ainda hoje é ele [o seu pai] quem me acompanha e me ensina”. (R. Santos, comunicação pessoal, junho 19, 2007, publicada em (Costa *et al.*, 2008d, p. 244)). Os mestres artesãos ensinavam aos aprendizes o que os seus mestres lhes tinham ensinado, através do exemplo prático e da conversa (tutoria) que ia acompanhando o trabalho. Sabiam cubicar (calcular volumes), fazer as marcações das várias partes das peças na folha de Flandres, mas não sabiam explicar porque procediam desse modo. Recorriam na maioria das vezes a moldes que passavam de latoeiros para latoeiros (ver figura 15). No seguimento da explicação

que o Sr. Joaquim Santos nos deu sobre os moldes para fazer almotolias de diferentes capacidades, afirmou “(...) não me pergunte quem cubicou isto.” (J. Santos, comunicação pessoal, junho 26, 2007). Ou seja, não nos sabia explicar porque é que aqueles moldes dariam forma a uma almotolia com a capacidade que nos garantia ir ter depois de pronta.



Figura 15. Exemplos de moldes usados na latoaria

Os aprendizes iam realizando as partes mais fáceis das peças sob a supervisão do mestre e, gradualmente, passavam à execução de tarefas mais exigentes: “(...) O fundo é a parte mais difícil; antigamente dizia-se que só quem conseguia virar os fundos é que já era artista.” (J. Santos, comunicação pessoal, junho 25, 2007).

A ALMOTOLIA TRANSMONTANA E AS SUAS MATEMÁTICAS

A almotolia é um artefacto elegante e útil, ainda que tenha caído em desuso. A sua construção pelos latoeiros da região cativou o nosso interesse. Verificámos que requer o uso de material específico, a folha de Flandres, e ferramentas adequadas. Entre elas encontramos as usadas na antiguidade grega pelos géometras, a régua não graduada e o compasso de pontas secas. Em seguida detalhamos este aspeto, descrevemos duas técnicas de construção da almotolia usadas por dois dos latoeiros e fazemos a respetiva interpretação matemática (com base na Matemática escolar).

a) Material e ferramentas utilizadas pelos latoeiros

O material mais usado pelos latoeiros para a construção de almotolias é a folha de Flandres (ver figuras 4 e 16). A folha de Flandres é um material laminado, com os dois lados revestidos por estanho puro, desenvolvido para evitar a corrosão e a ferrugem (Haida Group,

2013). Na construção das almotolias, os latoeiros, utilizam como principais ferramentas o compasso de pontas secas e a régua não graduada (ver figura 16).



Figura 16. A folha de Flandres, o compasso de pontas secas e a régua não graduada

Recorrem também ao maço, tesoura, martelo, ferro de soldar (ver figura 17 em cima), bigorna e fieira (ver figura 17 em baixo).



Figura 17. Vários utensílios de trabalho usados pelo latoeiro

Antigamente a folha de Flandres tinha uma medida padrão à qual os latoeiros estavam habituados, ajustando as suas construções (geométricas) e moldes de acordo com tais medidas. Atualmente, a folha de Flandres é comprada pelos latoeiros aos seus fornecedores em rolos, o que lhes causou um problema. Hoje em dia, no sentido de ultrapassarem este

obstáculo, os latoeiros que entrevistámos, a partir do rolo de folha de Flandres, cortam chapas com a tal medida a que estavam habituados. As medidas tradicionais indicadas pelos latoeiros entrevistados são: 52 centímetros (52 *cm*) de largura (medida menor) por 72 centímetros (72 *cm*) de comprimento (medida maior) e 64 centímetros (64 *cm*) de largura por 82 centímetros (82 *cm*) de comprimento. Todos os latoeiros fizeram referência a estas medidas como é referido em (Costa *et al.*, 2008d) quando a propósito deste assunto se afirma que:

“Todos os latoeiros fizeram referência às medidas das chapas e das folhas que usam na sua arte. Constatámos que estas medidas da chapa e da folha são de uma importância fundamental, pois constituem um referencial, quer para a execução das várias construções geométricas, quer para a dimensão pretendida para a peça final.” (*Ibidem*, 2008d, p. 247).

b) Processos de construção da almotolia e sua interpretação matemática

Dos latoeiros entrevistados, destacaremos o modo de construção de uma almotolia de Manuel Cristino e de Rui Santos, mostrando a técnica que cada um utiliza na manipulação da folha de Flandres para a obtenção de várias almotolias com diferentes capacidades.



Figura 18. Almotolias de diferentes capacidades

Consoante a capacidade da(s) almotolia(s) a construir (ver figura 18), o latoeiro imagina a distribuição (na chapa a trabalhar) das figuras geométricas necessárias à obtenção deste(s) artefacto(s), tendo em conta a otimização da folha. Dependendo da capacidade e do número de almotolias a construir, o latoeiro tenta minimizar a quantidade de desperdício na utilização da chapa. Além disso, dos cantos da chapa consegue material suficiente para a construção das tampas, das pontas afiladas, da asa e das bases.

i) Técnica utilizada pelo latoeiro Manuel Cristino

Durante a entrevista feita ao latoeiro Manuel Cristino, obtivemos o seu relato acerca do modo como habitualmente procede para construir almotolias com a capacidade de aproximadamente um litro (1 l). Como é seu hábito, parte de uma chapa com a forma retangular com as medidas de 52 cm de largura por 72 cm de comprimento, chapa esta que obteve por corte do rolo da folha de Flandres. Posteriormente, Manuel Cristino, dobra a chapa ao meio, marcando deste modo na chapa os segmentos de reta que passam pelos pontos médios dos seus lados e que se interseitam no centro da chapa. Sugerimos a observação da figura 19 para acompanhar a descrição que se segue. A partir destas dobragens, Manuel Cristino considera a circunferência centrada no ponto de interseção destes segmentos de reta e de raio aproximadamente igual a 25 cm que vai desenhar no meio da chapa usando o compasso de pontas secas. Notemos que esta circunferência é tangente aos lados maiores do retângulo formado pela chapa. De acordo com o seu relato, desta circunferência obter-se-ão 4 almotolias, cada uma com, aproximadamente, 1 l de capacidade. Assinalemos que da chapa, ainda resta material para serem consideradas duas semicircunferências de cada lado com centro no ponto médio do lado menor e de raio aproximadamente igual a 10 cm. Destas semicircunferências, Manuel Cristino ainda obtém mais 4 almotolias com capacidade de 1/4l, portanto, menor do que as que obtém a partir da circunferência desenhada no centro da chapa. Para considerar estas semicircunferências, intuitivamente o latoeiro deixa cerca de 1 cm a separar o ponto de interseção da circunferência que desenhou inicialmente com o ponto de interseção da semicircunferência que a seguir se propõe considerar (ver figura 19, num esquema elaborado pelas autoras deste estudo e publicado em (Costa *et al.*, 2008d, p. 252)).

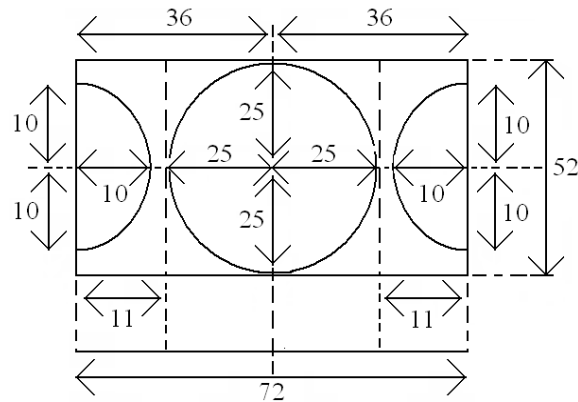


Figura 19. Representação da técnica de Manuel Cristino para a construção de almotolias

Como referimos, e seguindo o esquema representado na figura 19, temos ao centro da chapa uma circunferência de centro no centro da chapa, com um raio de aproximadamente 25 cm, dividida em 4 partes iguais.

Do relato de Manuel Cristino, de cada uma destas partes ele constrói uma almotolia de cerca de 1l de capacidade.

Vamos fazer a leitura da técnica usada por este artesão à luz de processos usados na Matemática escolar.

Tomando um dos setores circulares referidos, a área a é dada através da regra de três simples, sendo $a = \frac{1}{4} \times \pi \times r^2 \approx 490,625 \text{ cm}^2$, onde r representa a medida em cm do raio da circunferência que se encontra na zona central da chapa.

Como a corresponde à área da superfície lateral do cone de geratriz 25 cm, obtemos $490,625 = 25 \times \pi \times R$, sendo R a medida do raio da base do cone considerado. Da equação anterior resulta um valor aproximado para R que é dado por $R \approx 6,25 \text{ cm}$. Consideremos o volume do cone que é dado pela expressão $V = \frac{1}{3} \times A_b \times h$, onde A_b e h representam a medida da área da base do cone e a medida da altura do cone, respetivamente.

Tendo em conta esta expressão e fazendo a correspondência do formato de um cone com o formato habitual de uma almotolia, temos que este volume representa nada mais do que o volume aproximado de uma almotolia que se obtém através da construção de um dos setores circulares provenientes da circunferência desenhada na zona central da folha do latoeiro.

Assim, neste caso, para uma almotolia com altura h e raio da base R , temos que

$$V = \frac{1}{3} \times (\pi \times R^2) \times h \approx 1,047 \times R^2 \times h = 1,047 \times 6,25^2 \times h.$$

Para obtermos h , basta termos em conta o teorema de Pitágoras usando a expressão $625 = h^2 + R^2$, obtendo-se $h \approx 24,21 \text{ cm}$. Deste modo, obtém-se o valor aproximado da capacidade da almotolia, bastando para tal substituir o valor de h obtido na expressão anterior de V .

Chegamos à conclusão que os processos são equivalentes, pois, $V \approx 989,99 \text{ cm}^3$, que convertidos correspondem à capacidade aproximada de 1 l.

Manuel Cristino utiliza um procedimento semelhante para cada setor circular das semicircunferências de raio 10 cm que são consideradas no esquema do figura 19, obtendo almotolias com menor capacidade que não vamos aqui detalhar e utiliza o que resta da chapa para a construção dos bicos, das asas e das tampas das almotolias. De referir que para a construção das bases das almotolias terá de ser utilizada nova chapa, uma vez que da parte restante já não se tem chapa suficiente para o seu corte.

ii) Técnica utilizada pelo latoeiro Rui Santos

O esquema que se encontra representado na figura 20 (esquema elaborado pelas autoras deste estudo e publicado em (Costa *et al.*, 2008d, p. 254)) pretende ilustrar aquilo que o latoeiro descreveu na entrevista acerca do modo como utiliza a chapa cortada à sua medida (72 cm por 51,5 cm, aproximadamente) a partir do rolo de folha de Flandres.

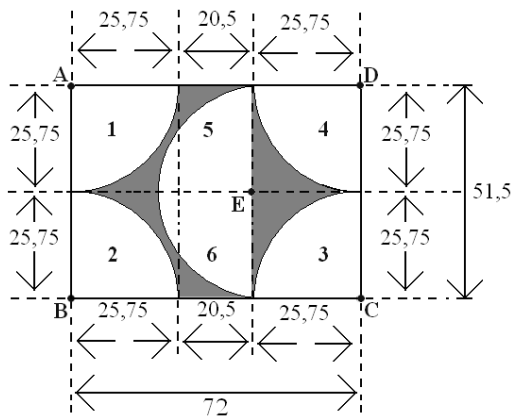


Figura 20. Representação esquemática da técnica utilizada pelo latoeiro Rui Santos na construção de almotolias

Os processos matemáticos escolares utilizados para a determinação da capacidade das almotolias que Rui Santos consegue construir a partir deste esquema são os mesmos que usámos com o latoeiro Manuel Cristino.

No esquema da figura 20 podemos observar seis semicircunferências numeradas de 1 a 6, com as quais Rui Santos consegue construir 6 almotolias com uma capacidade aproximada de 1 l cada. Este latoeiro usa a régua graduada por forma a dividir o lado maior em dois lados iguais de cerca de 25,75 cm e um de 20,5 cm aproximadamente. Consideremos a semicircunferência com centro no ponto E e raio 25,75 cm conforme está indicado na figura 20.

De seguida vamos verificar que se dividirmos esta semicircunferência em dois setores circulares, obteremos de cada um deles uma almotolia com a capacidade aproximada de 1l, de acordo com o relato de Rui Santos durante a entrevista. Para facilitar este processo vamos considerar o esquema da figura 21 (elaborado pelas autoras deste estudo e publicado em (Costa *et al.*, 2008d, p. 255)) onde apenas é apresentado um dos setores circulares atrás referidos.

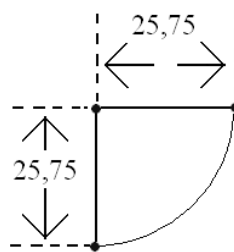


Figura 21. Setor circular utilizado na técnica do latoeiro Rui Santos

Mais uma vez se a representar a área deste setor circular, então

$$a = \frac{1}{4} \times \pi \times r^2 \approx \frac{1}{4} \times 3,14 \times (25,75)^2 \approx 520,51 \text{ cm}^2.$$

Correspondendo a à área da superfície lateral do cone de geratriz 25,75 cm, obtemos $520,51 = 25,75 \times \pi \times R = 25,75 \times 3,14 \times R$, sendo R a medida do raio da base do cone considerado.

Da equação anterior resulta um valor aproximado para R que é dado por $R \approx 6,44 \text{ cm}$. Tendo em conta a forma habitual de uma almotolia como sendo uma forma cónica e atendendo à expressão do volume de um cone, obtemos

$$V = \frac{1}{3} \times (\pi \times R^2) \times h \approx \frac{1}{3} \times 3,14 \times (6,44)^2 \times h \approx 43,41 \times h.$$

Resta-nos obter h que mais uma vez é determinado a partir da aplicação do teorema de Pitágoras usando a equação $(25,75)^2 = h^2 + (6,44)^2$, obtendo-se um valor aproximado de h de 24,93 *cm*.

O volume que pretendíamos obter resultante do setor circular da figura 21 é $V \approx 1082,21 \text{ cm}^3$, ou seja, aproximadamente 1 *l*.

É interessante referir que durante a entrevista, Rui Santos frisou que neste setor circular não considera a ponta, afirmando que “a olho – (...) corta-lhe a ponta”. A seguir representamos o tal setor circular já sem a ponta que está assinalada a escuro (ver figura 22, num esquema elaborado pelos autores deste estudo e publicado em (Costa *et al.*, 2008d, p. 256)), que, na nossa opinião, ao não ser considerado leva a que o volume acima calculado seja agora mais próximo da capacidade pretendida.

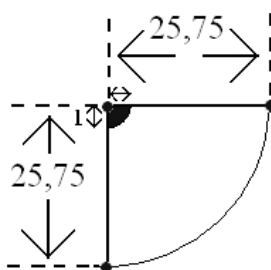


Figura 22. Setor circular “sem ponta” utilizado na técnica do latoeiro Rui Santos

Do que resta da chapa utilizada, Rui Santos faz bicos, asas e tampas para as almotolias que construiu e mais uma vez, tal como relatou Manuel Cristino, também Rui Santos, para a construção das bases necessita de outra chapa.

A terminar, ilustramos esta técnica de Rui Santos com uma sequência de fotografias (ver figura 23) deste latoeiro a trabalhar que nos permite ver surgir de uma chapa plana, isto é, a duas dimensões, um artefacto com uma forma muito próxima da de um cone, com três dimensões: uma elegante almotolia transmontana.

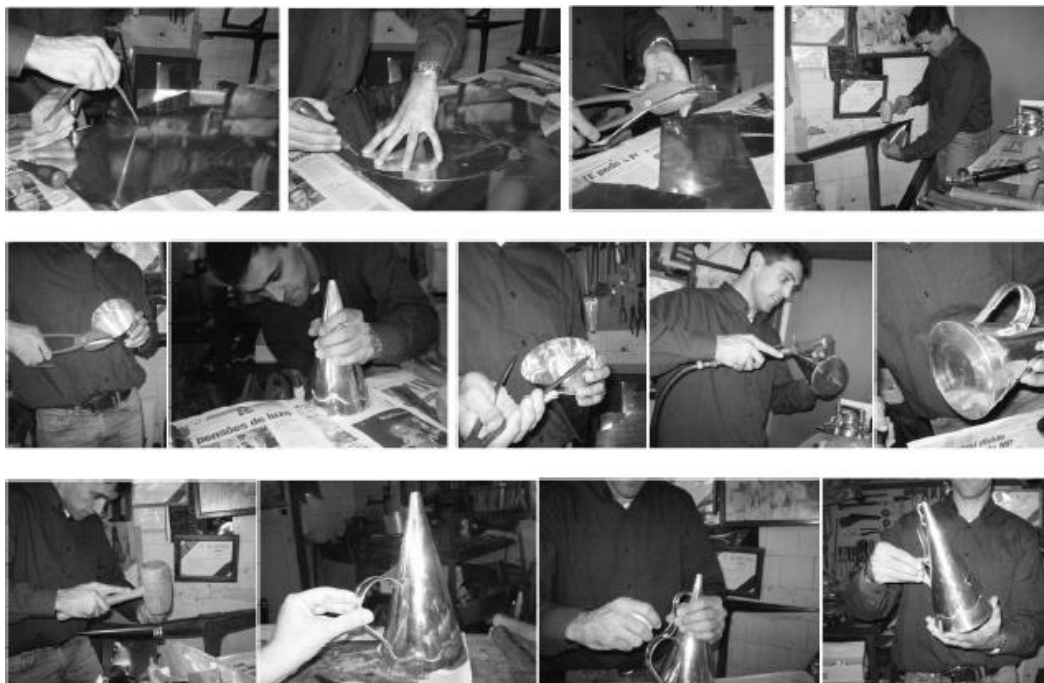


Figura 23. Fases principais da construção de uma almotolia executadas por Rui Santos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo, demos voz a artesãos cuja arte está em vias de extinção, guardando para memória futura a sua forma de trabalhar a lata e destacando as matemáticas que essas técnicas envolvem. Pretendemos ainda, recolher material que possa dar origem a tarefas para uso em sala de aula de Matemática para reforçar a identidade cultural dos mais jovens da região, neste caso, através de uma das profissões tradicionais da região de Trás-os-Montes e Alto Douro: a latoaria.

Deixamos aqui registadas as reflexões que nos parecem mais relevantes relativas a este estudo.

Durante o trabalho de campo, foi notória, e uma constante, a satisfação dos artesãos entrevistados em poderem dar a conhecer a sua arte e em contribuirem para a sua preservação. A maioria manifestou desgosto por não terem seguidores. O caso de Joaquim Santos é uma exceção que vale a pena destacar, desejando que o seu filho Rui possa, como deseja, manter viva a tradição da latoaria nesta região.

A maioria dos artesãos utilizam saberes matemáticos que podem ser comparados e/ou equiparados com alguns conceitos da Matemática escolar. A sua perceção da utilização da

Matemática escolar depende, evidentemente, do seu grau de escolaridade. O latoeiro que frequentou o ensino secundário referiu que usa alguns conceitos matemáticos que estudou na escola e que a Matemática o ajudava, mas em geral, os artesãos aprenderam o ofício através de familiares ou do mestre, partilhando com estes os seus saberes matemáticos.

Reconhecemos que alguns dos latoeiros entrevistados reproduzem técnicas que lhes foram ensinadas, empiricamente e sem justificação das razões da sua aplicabilidade, pelos seus mestres. Diríamos que (de acordo com a definição de etnomatemática de D' Ambrósio) estão na fase da técnica. Repare-se na forma como alguns dos entrevistados resolveram o problema da alteração da forma da dimensão da folha de Flandres: não adaptaram o processo (matemático) às novas dimensões, mantiveram sim as dimensões antigas, cortando a folha ao tamanho a que estavam habituados. De qualquer modo, para a existência das técnicas atualmente usadas pelos latoeiros, teve de haver alguém que as criou, experimentou, aperfeiçoou e validou, ou seja, formalizou o conhecimento que é usado nessas práticas empíricas.

Outros dos artesãos entrevistados, para além de dominarem a fase da técnica, estão na fase da arte (no sentido anteriormente referido), criando artefactos de latoaria adaptados à sociedade atual, inclusivamente vendo o seu trabalho ser premiado por isso.

A análise e a interpretação matemática (usando a Matemática escolar) dos processos de construção da almotolia permitiram-nos constatar que são usadas, pelos artesãos, técnicas e noções geométricas da Matemática, habitualmente, lecionada no ensino básico português, entre outras: medições, construções geométricas com compasso e régua não graduada, divisões de figuras planas, construção de sólidos geométricos, cálculo (aproximado) de superfícies e volumes.

Este estudo foi realizado numa região portuguesa com características sociais e culturais específicas. Pensamos que este estudo poderá contribuir para a valorização desta região e, num futuro próximo aquando da sua implementação em sala de aula através de tarefas criadas para esse fim, estimular a identidade cultural das crianças e jovens da região que, em nossa opinião, se vai esbatendo de geração para geração.

Estamos de acordo com a opinião de Jaime Carvalho e Silva manifestada no prefácio de (Gerdes, 2007): "(...) a Etnomatemática não é só importante para conhecer a evolução do

conhecimento científico dos povos nas suas relações com a sociedade e a cultura; é também importante pela sua contribuição para o ensino da Matemática.” (Silva, 2007, p.11).

Com este estudo, esperamos também ter deixado novas pistas para a exploração dos conteúdos da Matemática escolar nas práticas letivas. Parafrazeando Nascimento *et al.* (2010),

“A Matemática rege e controla a realidade de alguma forma. A realidade é marcada intrinsecamente pela Matemática. Esta ideia está patente sempre que ouvimos dizer que tudo é Matemática. É sempre com este espírito que nos regemos quando da Matemática tratamos enquanto agentes da educação. Temos sempre a preocupação de tentar transmitir aos nossos alunos este modo de encarar a Matemática.” (*Ibidem*, 2010, p. 281)

A almotolia é um artefacto que, no nosso entender, é muito rico não só para explorar conteúdos geométricos, como também trabalhar grandezas e medida. Enquadrado no tema “Profissões Antigas” um grupo de alunos do 9.º ano de escolaridade do ensino básico português abordou a questão da volumetria de artefactos antigos nas práticas letivas e também usou uma almotolia (Costa *et al.*, 2008e, pp. 90-96). Contudo, é possível, inclusive mais cedo, ir mais longe. De acordo com Bishop (1999) as cinco atividades “universais” que geram o pensamento matemático e que são transculturais são “contar, medir, jogar, explicar, desenhar y localizar”. No estudo que aqui apresentámos, em especial na secção sobre a interpretação matemática (com base na Matemática escolar) das técnicas e saberes matemáticos dos artesãos na construção da almotolia, é bem patente o uso de várias destas atividades “universais” e das suas potencialidades nas práticas letivas.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a disponibilidade e colaboração dos cinco latoeiros transmontanos para participar neste estudo.

As autoras agradecem os comentários e sugestões dos revisores que permitiram enriquecer a versão final deste artigo.

Trabalho financiado em parte pelo Governo Português através FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia através do Projeto PEst-OE/MAT/UI4080/2014.

REFERÊNCIAS

- Bishop, A. (1999). *Enculturación Matemática. La Educación Matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Blanco-Álvarez, H. & Parra, A. (2009). Entrevista al Profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 69-74.
- Batalha, J. P., Loureiro, L. & Pires, M. S. (2010). *Guia de Portugal, 13: Trás-os-Montes*. Expresso N° 1976 de 11 de setembro de 2010. Paço de Arcos, Portugal: Expresso.
- Cadeia, C., Palhares, P., & Sarmento, M. (2008). Cálculo mental na comunidade cigana. In P. Palhares (Coord.). *Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática* (pp. 67-103). Vila Nova de Famalicão: Húmus.
- Cadeia, C., Palhares, P., & Sarmento, M. (2010). As crianças ciganas nas feiras e na escola – os seus métodos de cálculo mental. *Quadrante*, 19(1), 71-92.
- Correa, M. L., Medina Bolaños, N. & Aroca Araújo, A. (2013). Nociones de oblicuidad y horizontalidad en juegos practicados en barrios planos y de ladera. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(1), 99 -126.
- Costa C., Catarino P. & Nascimento M. M. S. (2007). How about mathematics transform my land in the ‘capital of universe’?. In *Proceedings of ESU5 - 5th European Summer University on the History and Epistemology in Mathematics Education* (p. 697 abstract). Czech Republic, Prague: Vydavatelsky servis Plzen.
- Costa C., Catarino P. & Nascimento M. M. S. (2008a). E se a Matemática transformasse a minha terra na “Capital do Universo”?. In J. M. Sousa (Org.) *Atas do IX Congresso da SPCE – Educação para o sucesso: Políticas e Atores* (pp.2242-2248). Porto: SPCE/Livpsic/Legis Editora.
- Costa, C., Catarino, P. & Nascimento, M. M. S. (2008c). Tanoeiros em Trás-os-Montes e Alto Douro – saberes (etno)matemáticos. In P. Palhares (Coord.) *Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática* (pp. 193-234). Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus, Lda.
- Costa, C., Catarino, P. & Nascimento, M. M. S. (2008d). Latoeiros em Trás-os-Montes e Alto Douro – saberes (etno)matemáticos. In P. Palhares (Coord.) *Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática* (pp. 235-266). Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus, Lda.
- Costa, C., Nascimento, M. M. S. & Catarino, P. (2006). Matematizando em Trás-os-Montes e Alto Douro: uma primeira tentativa. In I. Vale & J. Portela (Eds.) *Proceedings of Elementary Mathematics Education, 2nd International Meeting* em CD-ROM: ISBN 978-972-99970-5-1. Portugal: Viana do Castelo.
- Costa, C., Nascimento, M. M. S. & Catarino, P. (2008b). The Alto Douro “wine coopers’ mathematics”. In *Proceedings of History and Pedagogy of Mathematics, HPM Satellite Meeting of ICME 11 (HPM 2008)* em CD-ROM. México: Cidade do México.

- Costa, C., Nascimento, M. M. S. & Catarino, P. (2008e). *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. ISBN 978-972-8546-19-9.
- Costa, C., Nascimento, M. M. S. & Catarino, P. (2011a). The Alto Douro “wine coopers’ pi”. In A. Isman & C. S. Reis (Coord.) *Proceedings of International Conference on new Horizons in Education – Inte2011* (pp. 780-784). Portugal: Guarda.
- Costa, C., Nascimento, M.M.S., Catarino, P. & Fernandes, R. (2011b). The yoke: (ethno) materials for math classes. *Proceedings of the 6th European Summer University in History and Epistemology in Mathematics Education*, Viena, Austria, pp. 553-561.
- Costa, C., Nascimento, M. M. S., Catarino, P. & Fernandes, R. (2011c). Trabalhando os jugos em Trás-os-Montes e Alto Douro. *Quadrante*, 19(1), 93-114.
- Costa, W. N. G. & Borba, M. C. (1996). O porquê da etnomatemática na educação indígena. *Revista Zetetiké*, 4(6), 87-95.
- D’Ambrósio, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31(1), 99-120.
- Gerdes, P. (2007). *Etnomatemática. Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural*. Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus.
- Haida Group, (2013). Folha de Flandres fabricada na China. Central de Dados do Haida Group. Retirado da internet em 2013.04.25 em: <http://www.tinplatechina.com/1-tinplate.html>
- Mattoso, J., Daveau, S. & Belo, D. (2010). *Portugal – O Sabor da Terra: um retrato histórico e geográfico por regiões*. Samora Correia, Portugal: Temas e Debates.
- Nascimento, M. M. S., Catarino, P. & Costa, C., (2010). Douro, poema geométrico: vertente de sentido matemático. *Revista de Letras*. Série II, 9, 271-283.
- Palhares, P. (2012). Mathematics Education and Ethnomathematics. A Connection in Need of Reinforcement. *REDIMAT Journal of Research in Mathematics Education*, 1(1), 79-92.
- Parafita, G. A. F. (2009). *Frisos nas varandas antigas de Vila Real: Contributo para um estudo etnomatemático*. Tese de Mestrado. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Pires, E. (2008). *Um estudo de etnomatemática: a matemática praticada pelos pedreiros*. Tese de mestrado. Lisboa: Universidade Aberta.
- Sant’Anna Dionísio (1987). *Guia de Portugal. Trás-os-Montes e Alto Douro. I. Vila Real, Chaves e Barroso*. Volume 5. Tomo I. (2ª Ed.). Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Silva, J. C. (2007). *Prefácio*. In P. Gerdes (autor) *Etnomatemática. Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural* (pp. 9-13). Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus.

Catarino, P., Costa, C., & Nascimento, M. M. S. (2014). Etnomatemática de um artefacto de latoaria do nordeste transmontano português: a almotolia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 126-154.

Sousa, F. de (2007) O Alto Douro: da demarcação pombalina à classificação de património mundial. *Revista População e Sociedade* 13, 19-30. Retirado do endereço: <http://www.cepese.pt/portal/investigacao/publicacoes/tt-populacao-e-sociedade/revista-populacao-e-sociedade-no13>

Sousa, F., Palhares, P. & Sarmiento, M. (2008). Calafates na Baía de Câmara de Lobos. In Pedro Palhares (Coord.) *Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática* (pp. 157-191). Vila Nova de Famalicão: Edições Húmus, Lda.

Sousa, F., Palhares, P. & Sarmiento, M. (2010). A comunidade piscatória de Câmara de Lobos: Matemática ou matemáticas? Etnomatemática ou etnomatemáticas?. *Revista Quadrante*, 19(1), 115-134.

Sufiatti, T., Dos Santos Bernardi, L. & Glavam Duarte, C. (2013). Cestaria e a história de vida dos artesãos indígenas da Terra Indígena Xapecó. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(1), 67-98.

Vídeo em Porto Canal Douro, Latoaria em Vila Real por Rui Santos (2011, abril, 25). Consultado em <http://www.youtube.com/watch?v=ZkflA3CIVfk>