



REDE DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE PORTUGAL

BRAGA

SciComPt2024

Linguagens e Vozes para
Uma Ciência Acessível

8 a 10 de Maio de 2024

Livro de Resumos Alargados



SciComPt2024

Linguagens e Vozes para Uma Ciência Acessível

Livro de Resumos Alargados

Editores:

Ana Santos Carvalho

Heloísa Gerardo

Inês Navalhas

Miguel Ferreira

DOI: 10.5281/zenodo.14535132

Como citar: SciComPt - Rede de Comunicação de Ciência e Tecnologia de Portugal. (2024). SciComPt2024 - Linguagens e Vozes para uma Ciência Acessível. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14535132>



Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Esta licença permite a redistribuição e reutilização de uma obra licenciada, desde que o criador seja devidamente creditado.

Construção de uma coleção digital multidisciplinar - do cuneiforme ao bit!

Maria Antónia Forjaz – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Centro de Matemática, Departamento de Matemática

António Mário Almeida – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Centro de Física, Departamento de Física

Filipe Teixeira – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Centro de Química, Departamento de Química

Isabel Gomes de Almeida – Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Centro de Humanidades, Departamento de História

Isabel Aguiar Pinto Mina – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Departamento de Biologia

Isabel Correia Neves - Universidade do Minho, Escola de Ciências, Centro de Química, Departamento de Química

Jorge Pamplona – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Centro de Ciências da Terra, Departamento de Ciências da Terra

Júlia Tovar - Universidade do Minho, Escola de Ciências, Departamento de Física

Maria de Fátima Rosa – Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Departamento de História

Ricardo Franco-Duarte – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Departamento de Biologia, Centro de Biologia Molecular e Ambiental.

Uma equipa multidisciplinar uniu esforços na construção de uma coleção digital norteada pelos princípios da Ciência Aberta, com vista a responder positivamente aos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODSNU), particularmente ao 4.º, “Educação de Qualidade”. Cada objeto selecionado para a coleção é descrito e interpretado à luz das diferentes áreas científicas e humanas. Um vaso do IV milénio a.C, proveniente do Iraque, foi usado como ponto de partida para criar a coleção museológica digital. Saberes da Arqueologia, da Biologia, da Física, da Geologia, da História, da Matemática e da Química foram utilizados para explorar a materialidade do vaso, alguns elementos iconográficos e o seu contexto civilizacional na antiga Mesopotâmia. Este projeto foi apresentado como prova de conceito, na Noite Europeia de Investigadores 2023 (NEI 2023), em Braga.

Introdução

Ao longo do século XIX, os museus de História Natural e de Ciência surgiram centrados na multidisciplinaridade do conhecimento. No presente, os processos de globalização e a pluralidade dos significados destes conceitos exigem a convocação de várias áreas do saber e perspectivas analíticas, com vista a uma leitura holística e inovadora do que nos rodeia.

O conceito que se apresenta foi desenvolvido por uma equipa multidisciplinar de docentes e investigadores da ECUM, da NOVA FCSH e do CHUL e tem por base a construção de uma coleção digital, norteadada pelos princípios da Ciência Aberta que responde positiva e incisivamente aos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, da Agenda 2030.

O ponto de partida para a criação desta coleção digital, reunindo saberes da Arqueologia, da Biologia, da Física, da Geologia, da História, da Matemática e da Química, foi o Vaso de Uruk, artefacto cerimonial de c. 3000 a.C., identificado no arqueossítio mesopotâmico epónimo no sul do atual Iraque (Figura 7).

A construção da coleção

Cada objeto tem uma leitura multidisciplinar que enriquece os seus significados, sendo assim utilizado como ponto de partida para a descoberta e importância de várias áreas disciplinares (História, Biologia, Geologia, Física, Química e Matemática) na compreensão da realidade.

O Vaso de Uruk foi escolhido como um exemplo paradigmático (ver Figura). Atualmente exposto no museu de Bagdad, foi identificado no arqueossítio epónimo, que se assumiu como uma comunidade urbana florescente, a partir de meados do IV milénio a.C.

Finamente esculpido em alabastro podemos identificar três registos com uma narrativa iconográfica complexa: a base onde se representa a fertilidade do mundo natural, com linhas ondulantes identificando o elemento aquático, bem como alguns elementos da flora e fauna domesticadas; uma zona intermédia, onde figuras humanas surgem em fila, carregando produtos transformados dos elementos da base; e, no topo, a possível representação do governante da cidade, encabeçando a procissão do registo anterior, e apresentando-se à divindade patrona da cidade.

O olhar da Geologia debruça-se sobre o alabastro, uma variedade de gesso di-hidratado ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) muito puro, que ocorre sob a forma microgranular ou maciça. É gerado a partir da precipitação de minerais em bacias de sedimentação

pouco profundas, interiores ou lagunares. A variedade de cor e outras características dependem das impurezas minerais específicas e das condições geológicas presentes em cada local. Uma das características mais notáveis deste mineral é a sua natureza (semi)translúcida que, permitindo a passagem da luz confere aos objetos um brilho quente e suave, que pode ir do vítreo ao perlado. Com uma dureza baixa (1,5 a 2,0 na escala de Mohs) torna-se fácil de riscar com materiais mais duros sendo adequado como suporte para expressões artísticas.

As rochas de qualidade, as pedras e os metais preciosos eram materiais deficitários na antiga Mesopotâmia, sendo adquiridos por via de contactos comerciais. As peças elaboradas a partir destes afirmavam-se como objetos demonstrativos do poder e estatuto sócio-económico dos seus detentores. Fosse para uso pessoal ou para ofertar às divindades, estes artefactos sobreviveram até à sua descoberta arqueológica moderna cumprindo, assim, um outro objetivo dos seus produtores: perpetuar as mensagens ali registadas, textual, iconográfica e materialmente (Almeida I. et al., 2023).

No registo inferior da iconografia patente no Vaso, o olhar da Biologia foca-se nas espécies vegetais representadas, cuja repetição circular convoca não só a ideia de abundância e fertilidade, como imprime dinamismo à narrativa, como um todo (Almeida I. et al., 2023). Ainda alvo de debate, alguns autores defendem que uma das espécies vegetais representadas é a cevada, enquanto outros sugerem o linho e a tamareira (Miller N. et al., 2016).

A cevada é uma planta da família Poaceae classificada por Lineu no Species Plantarum (*Hordeum vulgare* L., 1753). Esta gramínea cerealífera é cultivada em todo o mundo e é rica em proteínas, hidratos de carbono incluindo beta-glucanos, lípidos, vitaminas e minerais. Desde o Neolítico tem sido um dos cereais alimentares mais importantes - a sua produção ocupa o 4.º lugar entre os cereais e cobrindo mais de 70 milhões de hectares (Raj R. et al., 2023).

A cevada foi domesticada no Crescente Fértil há cerca de 10 000 anos a partir do seu progenitor selvagem *Hordeum spontaneum* (Badr A. Et al., 2000). O conhecimento da origem e da história da domesticação das plantas cultivadas é importante para os estudos que visam evitar a erosão dos recursos genéticos, devido à perda de ecótipos, espécimes e habitats locais e ao aumento da urbanização.

A cerveja feita a partir de cevada encontra-se atestada para 3100-3000 a.C. na Mesopotâmia, enquanto bebida e mesmo meio de pagamento a trabalhadores. Várias narrativas mítico-literárias, que descrevem os banquetes divinos, indiciam que era igualmente consumida pelas divindades, sendo que a deusa Ninkasi tutelava o seu fabrico.

A Química esclarece sobre o seu processo de fabrico. Os seus ingredientes fundamentais são a água e uma fonte de amido, nomeadamente o malte (grãos de cevada acabados de germinar). O grão de cevada maltado produz enzimas que convertem o amido dos grãos em açúcares fermentáveis, convertidos em álcool e dióxido de carbono. O etanol, composto orgânico que faz parte da família dos álcoois, é uma molécula composta por 2 átomos de carbono ligados a 5 átomos de hidrogénio e a 1 átomo de oxigénio ligado a outro átomo de hidrogénio (OH). A presença do grupo OH na sua estrutura facilita a mistura com outras substâncias, por exemplo com a água, molécula constituída por um único átomo de oxigénio ligado a 2 de hidrogénio (H₂O).

Informações sobre a antiga Mesopotâmia chegaram até nós pelos registos textuais em pequenas tabuinhas de argila, matéria-prima abundante nas margens dos rios Tigre, Eufrates e afluentes. As tabuinhas eram gravadas, enquanto húmidas, com estiletes em forma de cunha, daí a designação de signos/escrita cuneiforme.

A tabuinha YBC 7289, catalogada na Yale Babylonian Collection, tem duas faces preenchidas com cerca de 7 cm de diâmetro, cujo conteúdo convoca a Matemática. Embora sem proveniência exata, encontra-se datada para o período paleo-babilónico (c. 1900-1600 a.C.). A sua forma arredondada evoca o seu uso como exercício escribal, neste caso referente ao cálculo da diagonal de um quadrado.

De facto, o seu obverso tem impresso um quadrado com as duas diagonais, bem como alguns signos numéricos. O reverso encontra-se fragmentado e provavelmente teria desenhado um triângulo retângulo, cujos signos, demasiado rasurados, não permitem a sua interpretação. O quadrado tem, num dos lados o número 30, medida do lado do quadrado, na diagonal o número 1, 24, 51, 10, que corresponde a um valor aproximado para $\sqrt{2}$, e o número 42, 25, 35, o valor da diagonal do quadrado, obtido pela multiplicação de 30 por $\sqrt{2}$. Os números impressos na tabuinha estão escritos na base sexagesimal. Desenvolvido na Mesopotâmia, este sistema de base 60, que usava apenas dois símbolos - que correspondiam a 1 e a 10 - ainda hoje se encontra presente na medição de ângulos, nas coordenadas geográficas angulares e na do tempo.

Conclusão

Num circuito formado por computadores acessíveis a qualquer participante, na NEI2023-Braga esta coleção foi então apresentada digitalmente: o Vaso de Uruk, o alabastro de que é feito, a cevada, possivelmente representada, a molécula de etanol (da cerveja) e a tabuinha YBC7302 (que evoca o desenvolvimento do conhecimento matemático). Os modelos 3D dos objetos e as descrições dos

mesmos que exploram os conteúdos das várias ciências dotam a coleção de um dinamismo ímpar, compreensível a vários públicos.



Figura 7 - O vaso de Uruk, ponto de partida para a criação de uma coleção digital, que reúne saberes da Arqueologia, da Biologia, da Física, da Geologia, da História, da Matemática e da Química.

Referências

- Almeida, I. G; M. F. Rosa. 2023. Decifrar o caos nas narrativas de ordem: Tensões e negociações entre deuses e humanos no 'Vaso de Uruk' (c. 3000 a.C.). Biblos 9: 327-350.
- Miller, N. et al. 2016. Sign and Image: Representations of Plants on the Warka Vase of Early Mesopotamia, Origini, 39: 53-73.
- Raj R. et al. 2023. Barley phytochemicals and health promoting benefits: A comprehensive review. Journal of Agriculture and Food Research 14:100677.
- Badr A. et al. 2000. On the Origin and Domestication History of Barley (Hordeum vulgare). Mol. Biol. Evol. 17/4: 499-510.