

## **POPULARIZAR A CIÊNCIA E CONSTRUIR CIDADANIA. REFLEXÕES CENTRADAS NUMA NARRATIVA JUVENIL**

**SANTOS NASCIMENTO VAZ MONIZ DOS, M. (1)**

Centro de Investigação em Educação. Universidade de Lisboa [monizsantos@clix.pt](mailto:monizsantos@clix.pt)

---

### **Resumen**

Vamos debater um projecto social transformador, concebido na forma de uma narrativa juvenil (Santos & Freitas, 2008). Entrecruza a popularização da ciência com a construção da cidadania. Induz à construção de conhecimentos gerados pelo contexto e a formas de conviver e de aprender com os diferentes. Trata de realidades socioambientais mais surpreendentes do que as melhores ficções. Joga com histórias ancoradas no real que, cruzando com o imaginário, dão força a problemáticas CTS. Remete, criticamente, para ambivalências da ciência, e da tecnologia, para pensamentos mágicos, excessos de racionalismo e de credices e para as necessárias distinções entre ciência, não ciência e pseudo-ciência. Resultou de um longo percurso de investigação, assenta numa série de indicadores teóricos e está ser usada em situações escolares e não escolares.

---

### **Objetivos:**

- Patentear formas de ensino das ciências que fogem à lógica de uma sucessão de lições;
- Sugerir “estratégias de leitura” com base em fundamentos e em “estratégias de escrita” de textos com estrutura e funções diferentes dos tradicionais textos escolares;
- Gerar a indagação sobre formas de popularizar a ciência e construir cidadania

Marcos teóricos: Este projecto, concretizado numa narrativa, potencia formas dialécticas de ensino da ciência como cultura e de educação cidadã. Bebendo no pressuposto de que a ausência de sentido é um dos maiores obstáculos à aprendizagem das ciências, requer a construção de “estratégias de leitura” que tenham em conta três ideias-chave que perpassam todo o texto:

1) O *imaginário* é uma possibilidade metodológica de abordagem do real. O seu uso adequado na prática pedagógica pode constituir um poderoso auxiliar do pensamento. Foi no intuito de desenvolver o conceito contra a imagem, passando pela imagem, sem matar a imaginação, “esses devaneios da criança que a educação não sabe fazer amadurecer” (Bachelard, 1943: 232), que se tiveram em conta dois referentes - real e imaginário. Bachelard, tal como não preconiza que se economize a etapa do empirismo na construção dos conceitos, considera o imaginário necessário à conceptualização. O problema, diz, não é eliminar nem o empirismo nem o imaginário mas evitar que aí se permaneça quando se pretende construir o conhecimento científico. Sublinha o seu papel para “dar a ver” o que é abstracto: “criar uma imagem é verdadeiramente dar a ver, o que tinha sido mal visto, o que se tinha perdido na familiaridade preguiçosa, é então um objecto novo para um olhar novo” (*ibid*, 34). Adverte, contudo, para a necessidade de confinar as imagens e as metáforas ao seu papel de luz efémera; para a necessidade de não as deixar ocupar o lugar de uma explicação científica.

2) A *comunicação dialógica* é constitutiva do processo de construção do saber e do sujeito Educar na dialogicidade está longe de um entendimento da comunicação como mera forma de transferência de informações do emissor para o receptor. Reclama estratégias colaborativas, espaços para palavras e batalhas intelectuais e afectivas. O debate e a negociação entre indivíduos em contextos significativos suscitam um perpétuo movimento de significações (*cf.* Lave & Wenger, 1991). Foi Freire (1992) que, em oposição à “educação bancária” introduziu o conceito de *educação dialógica*, que também designa de problematizadora, libertadora e conscientizadora. É pela comunicação dialógica “eu-tu”, entendida como forma recíproca de compreensão entre seres humanos (‘ser com’, ‘co-encontrar-se’...), que cada ‘eu’ toma consciência de si e do seu próprio pensar, por contraste com o “tu”, com o pensar do outro.

3) O ensino da *ciência como cultura* (CCC) estabelece uma ponte, em termos culturais, da comunidade científica para o cidadão comum. Visa complementar interrogações de tipo escolar com o aprofundamento de uma autêntica cultura científica. Para além dos aspectos científicos e tecnológicos de cada situação, atende a aspectos culturais, éticos e políticos. É muito diferente do ensino de “ciência pura” em que a imagem escolar de ciência é deduzida principalmente a partir de interrogações sobre conceitos, dados, factos e números; exprime-se também por costumes, hábitos, relações com a tecnologia e com a sociedade, história, dilemas éticos, símbolos, metáforas, crenças, medos, imaginário... Introduce saberes e valores inovadores na esfera cultural que radicam na dignidade da pessoa humana. Ultrapassa modelos universais da razão e de imperialismos culturais. Recusa a aceitação acrítica da autoridade da ciência e da tecnologia. “Encarar a ciência como parte fundamental da cultura contemporânea, implica reconhecer que a ciência e a tecnologia são valiosos empreendimentos humanos, apreciar as suas possibilidades e valores mas também os seus limites (...). Questionar as suas contradições e ambivalências éticas não é impeditivo de ponderar o grande valor de um conhecimento que está constantemente a pôr-se em causa, a problematizar as suas ‘certezas’, a exigir provas e contra provas para os seus discursos. Valores que o tornam único mas não universal” (Santos, 2009: 533)

**Metodologia:** A arquitectura do texto literário, diferente da do texto científico, obedeceu a uma metodologia de escrita respeitadora das três ideias-chave enunciadas:

1) Trouxe para campo científico em que se move uma categoria polémica no meio académico – a do *imaginário*. Pautando-se pela força da argumentação racional entre os protagonistas, faz ressaltar a importância da razoabilidade e da contextualidade. Mitos, rituais, signos, sonhos, crenças, alegorias e símbolos são processados naturalmente ao lidar com a complexidade de problemas socioambientais. Sem perder de vista a força da razão, entrecruza o real e o imaginário, abrindo espaço para percursos intelectuais que superam a rigidez de esquemas explicativos. Incorpora distinções entre ciência, não ciência e pseudociência e evidencia que razão e imaginação são vias distintas para chegar ao conhecimento do mundo e do eu inserido nesse mundo. A água, isolada do ecossistema natural, suscitou imagens que funcionaram como elo entre os temas desenvolvidos e que evidenciaram as contradições que emergem da actividade dos homens na busca do desenvolvimento económico e da sustentabilidade ecológica.

2) Todo o texto assenta numa *relação comunicativa dialógica*. Privilegiando a intersubjectividade como via para reposicionar o ser através do saber, foram estruturados espaços, tempos e redes de colaboração para se construírem repertórios partilhados através do diálogo. Ao longo do texto, cada 'eu' vai vencendo as tendências naturais para imaginar que os seus pontos de vista são os únicos lógicos e válidos, a surpresa incrédula face ao pensar do outro e o espanto por as suas concepções não serem partilhadas por outros. O recurso a múltiplos debates sobre problemas concretos e a processos colaborativos ligados ao contexto foram as metodologias escolhidas para que protagonistas e leitores (são estes que decidem os itinerários de leitura) construam, cooperativamente, uma ordem negociada e visões críticas do mundo. Em continuidade, sugere-se que, na sala de aula, se promovam leituras colectivas dos textos, com recurso a "estratégias de leitura" que destaquem que cada personagem imaginária, à medida que vai abandonando o receio de que as suas próprias ideias sejam postas em causa por outros, passa a desafiar as ideias dos outros. Esta metodologia prende-se com a intenção de que os leitores, à imagem dos protagonistas, vão aprendendo a tomar consciência de si, do seu próprio pensar, por contraste com o "tu" (indispensável à construção do eu) e a valorizar a reflexão e o trabalho colaborativo como fontes de construção de conhecimentos e do sujeito.

3) Em termos de estratégias de compreensão da ciência *a narrativa centrou-se na CCC*. Foi através de contextos específicos, de situações do dia-a-dia com dimensão científica que se estruturaram conhecimentos e actividades. Mobilizaram-se temáticas/problemáticas que fazem parte da paisagem social e cultural, como caminhos para ajudar a combater a indiferença a direitos humanos, fome, guerra, purificações étnicas, terrorismo, sexismo, nacionalismo, intolerância religiosa e política, pobreza, mercado global e miséria do mundo. A transposição de temas científicos para histórias romanescas e destas para a linguagem científica foi a metodologia seguida para estimular reflexões centradas nas diferentes esferas de produção e de apropriação cultural da ciência.

**Conclusões:** A forma de popularização da ciência, em causa neste trabalho, só há muito pouco tempo chegou aos leitores. Ainda é cedo para avaliar o seu impacto social e cultural. Contudo, já começa a revelar-se um cadinho de cidadania. Tem sido alvo da atenção de formadores de professores, professores, pais, jovens e menos jovens. Espera-se que a explicitação dos seus fundamentos contribua para a construção de "estratégias de leitura", que ponham a dialogar saberes escolares com saberes não escolares e para um nexo de questões que exigem e merecem maior desenvolvimento.

#### Referências bibliográficas:

Bachelard, G . (1943). *L'air et les songes*. Paris: José Corti.

Freire, P. (1992). *Pedagogia da esperança*. S. Paulo: Paz e Terra.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge: University Press.

Santos, M-E. (2009). Ciência como cultura. *Química Nova*, 32, 2, 530-537.

Santos, M-E. & Freitas, D. (2008). *Ami Fron Pat. Histórias para não adormecer*. Lisboa: Horizonte.

#### CITACIÓN

SANTOS, M. (2009). Popularizar a ciência e construir cidadania. reflexões centradas numa narrativa juvenil. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1772-1775

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1772-1775.pdf>