



A agência social dos elementos químicos em letras de músicas como metodologia didática transversal para o Ensino Médio

Palavras-Chave: elementos químicos, letras de música, oxigênio, ouro

Autores/as:

Alicia Maria Muniz de Aguiar – E.E. Prof. Newton Pimenta Neves

Georgia Helena Bonfim – E.E. Felipe Cantúcio

Pedro P. Ferreira (orientador) – IFCH/Unicamp; LaSPA

INTRODUÇÃO

Como mostram Pimentel da Silveira e Kiouranis (2008), o conteúdo de Química no currículo escolar geralmente aparece em letras de música de duas formas, que no fundo estão intimamente ligadas: como conteúdo a ser decorado ou memorizado (por exemplo, músicas como “The element song”, gravada por Tom Leher em 1959, consistindo em listagens de nomes de elementos); ou como conteúdo cuja utilidade e sentido são fortemente questionados (por exemplo, músicas como “Química”, gravada pela banda Legião Urbana em 1987, na qual o vocalista deixa claro que “eu odeio Química”). Nesta pesquisa, propomos, uma terceira possibilidade de aproveitar letras de música como elemento disparador de atividades transdisciplinares para o Ensino Médio (EM): a interpretação do sentido da atividade desempenhada por elementos químicos em letras de música, envolvendo, além de conteúdos curriculares de Língua Portuguesa e de Química, também de Física, Biologia, Matemática, História, Sociologia e Filosofia. Esta pesquisa, em particular, se concentrou na agência social dos elementos químicos oxigênio (8-O) e ouro (79-Au) em letras de música popular, e está, neste momento, elaborando materiais paradidáticos transdisciplinares envolvendo essas letras e conteúdos curriculares diversos.

Paralelamente ao levantamento das letras de música que mencionam os elementos oxigênio e ouro, foram realizadas também análises e interpretações preliminares do conteúdo e da forma dessas letras. Todo esse trabalho foi documentado e publicado no site da pesquisa (<https://sociologiaelementar.wordpress.com/>). Além disso, foram também realizadas leituras de textos acadêmicos e jornalísticos, especificados abaixo e listados na bibliografia. Todas essas leituras resultaram em fichamentos que também foram publicados no site da pesquisa. Tanto no caso da coleta e análise das letras de música, quanto no caso das leituras realizadas, todo o trabalho foi realizado pelas bolsistas, com o apoio do orientador, em reuniões presenciais semanais.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi composta pelas seguintes 5 partes:

(1) *Coleta e análise de letras de música que mencionam os elementos químicos oxigênio e ouro*: A coleta de letras de música foi realizada nos sites AZLyrics (<https://www.azlyrics.com/>), Youtube (<https://www.youtube.com/>), Letras Academy (<https://www.letras.mus.br/academy/>) e Genius (<https://genius.com/>), por meio de buscas usando as palavras chave “oxigênio”, “oxygen”, “ouro” e “gold”. As letras foram selecionadas com base no relativo interesse da ação nela realizada pelo elemento em questão, e classificadas nas categorias listadas nos **Quadros 1 e 2** abaixo.

(2) *Leitura de textos de sociologia, com o objetivo de fundamentar conceitualmente a pesquisa*: A leitura dos textos *As regras do método sociológico*, e *As formas elementares da vida religiosa*, de Émile Durkheim (2007 e 1996), foi introduzida e debatida em conjunto com o orientador, de maneira a facilitar a compreensão de conceitos fundamentais como “fato social”, “solidariedade” e “representação coletiva”, assim como suas relações com os temas da sociologia da ciência e da tecnologia. Em especial, aqui reside o argumento central desta pesquisa: que os elementos químicos, para além de fatos naturais, podem também ser considerados fatos sociais: maneiras de agir, pensar e sentir, que se impõe ao agente, como exigência para sua agência.

(3) *Leitura de textos de química, física, biologia e história envolvendo aspectos relevantes dos elementos químicos investigados*: A leitura de textos de outras disciplinas foi realizada individualmente por cada bolsista, em função dos temas ligados à especificidade das ações realizadas pelos dois elementos nas letras selecionadas. No caso do oxigênio, foram realizadas leituras de biologia e história – com destaque para: Andreazza (2023), Bezerra de Sá et al. (2015), Oliveira de Lima et al. (2011), Peixoto (1998), Poppolino (2013), Siqueira (2020), Strathern (2002) e Thagard et al. (2010) –, com o objetivo de explorar conteúdos curriculares dessas disciplinas, como: a respiração celular e o surgimento da Química moderna no século XVIII. No caso do ouro, foram realizadas leituras de história e física – com destaque para: Junqueira et al. (2012), Scarinci e Marineli (2014), Strathern (2002), Venetsky (1981) e Walker (2006) –, com o objetivo de explorar conteúdos curriculares dessas disciplinas, como: Teoria da Relatividade e a transição da Alquimia para a Química no século XVIII. Leituras sobre outros conteúdos curriculares de história, geografia, biologia e física, além de conteúdos de sociologia e de filosofia ainda estão sendo realizadas.

(4) *Leitura de textos ligados ao uso de música em sala de aula, especialmente em aulas de Química*: Foram lidos e debatidos: um texto ligado à interpretação de figuras de linguagem (Gibbs Jr. e Ferreira 2015); e dois textos sobre o uso da música em sala de aula, em especial em aulas de Química (Pimentel da Silveira e Kiouranis 2008; Ferreira 2002).

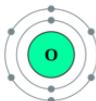
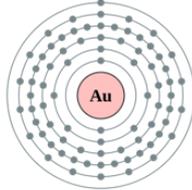
(5) *Elaboração de materiais paradidáticos transdisciplinares para uso no Ensino Médio*: A elaboração de materiais paradidáticos transdisciplinares para uso no Ensino Médio ainda está em estágio inicial, como sintetizado no **Quadro 3** abaixo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O principal resultado de nossa pesquisa até o momento foi a composição de um *corpus*, criterioso e já preliminarmente interpretado, de letras de músicas populares que mencionam os elementos químicos oxigênio e ouro. Todo esse material está publicamente acessível na página do projeto na Internet (<https://sociologiaelementar.wordpress.com/>). As interpretações preliminares já realizadas sobre as letras que compõem o *corpus* já estão em avançado estágio, tendo já resultado em categorias que identificam, de forma consolidada, campos de ação relevantes dos dois elementos nas letras de música (ver **Quadros 1 e 2**).

| Quadro 1 – Letras que mencionam “oxigênio” | |
|---|--|
| CATEGORIAS | MÚSICAS |
| Músicas em que o oxigênio está relacionado a alguém de forma positiva: por exemplo, na música | <ul style="list-style-type: none"> “American Oxygen”, da Rihanna (2015) “Oxygen”, de Jackson Wang (2019); “Oxygen”, de Martin Garrix & DubVision feat. Jordan Grace (2022) “Oxygen”, da banda Beach Bunny (2022); “O2”, de Oxlade (2020); “Oxygen”, de Noita (2019) “Oxigênio de mim”, Lucas Lucco (2015) |
| Músicas em que o oxigênio aparece de forma literal (respiração) | <ul style="list-style-type: none"> “Oxygen” de Colbie Caillat (2007) |
| Músicas em que o oxigênio aparece como uma necessidade absoluta | <ul style="list-style-type: none"> “Oxygen”, de Steffany Gretzinger (2018); “Oblivion”, da banda Palaye Royale (2022) “The loneliest”, da banda Måneskin (2022); “Oxygen”, de Winona Oak e Robin Schulz (2020); “Habits”, de Genevieve Stokes (2022); |
| Música em que o oxigênio aparece como um símbolo religioso | <ul style="list-style-type: none"> “Oxigênio”, da cantora Raquel Olliver (2022) |

| Quadro 2 – Letras que mencionam “ouro” | |
|---|---|
| CATEGORIAS | MÚSICAS |
| Músicas falando da beleza, cor e brilho do ouro | <ul style="list-style-type: none"> “Gold” (Ellie Holcomb feat. Carly Bannister. 2021) “Gold” (Tolan Shaw. 2019) “4 Gold Chains” (Lil Peep feat. Clams Casino. 2018) “Gold” (Dierks Bentley. 2022) “Novinha Você é Uma Flor” (Mcs Thin e Alexandre. 2018) “Hostage” (Billie Eilish. 2017) “Fields of Gold” (Sting. 1993) “Stay Gold” (BTS. 2020) “Gold” (Oberhofer. 2012) “Glitter & Gold” (Rebecca Ferguson. 2011) “House of Gold” (Twenty One Pilots. 2011) “Ouro” (Krawk part. Mc Pedrinho) “Vale Ouro” (Cynthia Luz part. Budah, Olívia e Mirele. 2022) “Muleque de Ouro” (Number Teddie. 2020) “Ouro” (Pablo Vittar part. Urias. 2018) |
| Músicas nas quais o ouro representa riqueza, algo valioso, caro e/ou raro | <ul style="list-style-type: none"> “Vale Ouro” (Cynthia Luz part. Budah, Olívia e Mirele. 2022) “Gold” (John Stewart, 1979) “Gold” (Dierks Bentley, 2022). “Gold” (Tolan Shaw, 2019) “House of Gold” (Twenty One Pilots, 2011) “4 Gold Chains” (Lil Peep feat. Clams Casino, 2018) “Ouro” (Krawk part. Mc Pedrinho, 2019) |
| Músicas falando sobre joias de ouro | <ul style="list-style-type: none"> “Ouro ou Prata” (Vitor Maia, 2017) “4 Gold Chains” (Lil Peep feat. Clams Casino, 2018) |
| Músicas sobre a resistência e durabilidade do ouro | <ul style="list-style-type: none"> “Broken Heart of Gold (One Ok Rock. 2022) “Gold” (Sebastian feat. Bright Sparks. 2016) “Muleque de Ouro” (Number Teddie, 2020) (Broken Heart of Gold, One Ok Rock, 2022) |
| Músicas sobre o peso e a densidade do ouro | <ul style="list-style-type: none"> “O Ouro e a Madeira” (Eduardo Gentil. 1999) “Say You Won’t Let Go” (James Arthur. 2016) “Gold” (Loi, 2022) “Gold” (Tolan Shaw, 2019) |
| Músicas falando sobre onde o ouro pode ser encontrado | <ul style="list-style-type: none"> “Easy on Me” (Adele, 2021) “Fool’s Gold” (One Direction, 2014) “The Gold” (Manchester Orchestra, 2017) |
| Músicas com o tema “corrida do ouro” | <ul style="list-style-type: none"> “Gold Rush” (Taylor Swift. 2020) “Gold Rush” (Death Cab For Cutie. 2018) “Gold Rush” (Emma Stevens. 2014) “Married in a Gold Rush” (Vampire Weekend feat. Danielle Haim. 2019) |
| Música sobre o “toque do ouro” | <ul style="list-style-type: none"> “Gold” (Imagine Dragons. 2015) |

| Quadro 3 – Transdisciplinaridades em construção | |
|--|--|
| ELEMENTO | CONTEÚDOS CURRICULARES |
| <p>Oxigênio (8-O)</p> <p>8: Oxygen</p> <p>2,6</p>  | <p>Biologia: respiração (pulmonar e celular)</p> <p>História: Iluminismo, Revolução Francesa e ciência moderna</p> <p>Filosofia: Concepções aristotélicas e alquímicas dos elementos, Iluminismo, modernidade.</p> <p>Química: elementos químicos e tabela periódica; ligações e reações químicas.</p> <p>Física: modelos atômicos, partículas subatômicas.</p> <p>Sociologia: fato natural-social e solidariedade (analogias químicas)</p> <p>Língua Portuguesa: interpretação de textos científicos, jornalísticos e letras de música.</p> <p>Arte: interpretação do sentido poético de letras de música; classificação de um <i>corpus</i> musical.</p> |
| <p>Ouro (79-Au)</p> <p>79: Gold</p> <p>2,8,18,32,18,1</p>  | <p>História: Pré-História e Antiguidade, Alquimia, mineração, corridas/ciclos do ouro.</p> <p>Filosofia: Concepções aristotélicas e alquímicas dos elementos, Iluminismo, modernidade, estética.</p> <p>Química: elementos químicos e tabela periódica; ligações e reações químicas.</p> <p>Física: modelos atômicos, relatividade.</p> <p>Matemática: proporções, unidades.</p> <p>Sociologia: sociogênese, fato natural-social e solidariedade (analogias químicas)</p> <p>Língua Portuguesa: interpretação de textos científicos, jornalísticos e letras de música.</p> <p>Arte: interpretação do sentido poético de letras de música; classificação de um <i>corpus</i> musical; ouro como material artístico.</p> |

Neste momento, estão sendo elaborados materiais paradidáticos transdisciplinares envolvendo conteúdos curriculares de Ensino Médio, compostos por atividades previstas para serem realizadas em sala de aula. As “habilidades” e “competências” listadas no *Currículo Paulista: etapa Ensino Médio* (São Paulo 2020) estão sendo usadas como base para a elaboração dessas atividades, Apesar de tais materiais ainda estarem em processo de elaboração, o **Quadro 3** busca oferecer alguma ideia dos tipos de conteúdos curriculares que estamos articulando na forma de atividades transdisciplinares.

Para além desses importantes produtos resultantes preliminares desta pesquisa, é válido incluir também entre eles o desenvolvimento de habilidades e a formação das bolsistas na realização de pesquisa científica. As bolsistas puderam exercer a busca, seleção e leitura crítica de textos acadêmicos, técnicos e científicos, a escrita acadêmica seguindo as normas e convenções do campo, e os aspectos metodológicos e criativos envolvidos na pesquisa científica. Além disso, também puderam conhecer o *campus* da Unicamp em Barão Geraldo (reuniões no IFCH e visitas a outros institutos e bibliotecas), e algumas ferramentas de publicação *online* de nosso trabalho (publicações autônomas no site da pesquisa, pelo sistema *wordpress*).

CONCLUSÕES

Esta pesquisa permite concluir que existe muito espaço para a criação de metodologias didáticas transversais envolvendo as Artes, as Ciências Naturais e as Ciências Humanas. Trabalhando dentro de um paradigma dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, esta pesquisa pôde explorar o terreno híbrido entre diferentes disciplinas de Ensino Médio, interfaces entre diferentes campos de conhecimento, e metodologias didáticas interessadas na promoção de um engajamento crítico e consequente do estudante com o conteúdo curricular trabalhado. Investigando a agência social dos elementos químicos, esta pesquisa conseguiu revelar vínculos relevantes, mas pouco explorados, entre as Artes (música e poesia), conteúdos de Ciências Naturais (como os conceitos de átomo, molécula e elemento químico) e Humanas (como a própria história da química e os contextos políticos, econômicos e culturais nos quais ela é praticada). Esperamos com isso termos contribuído para a promoção de uma maior sinergia entre conteúdos curriculares diversos de Ensino Médio, reduzindo a fragmentação do conteúdo escolar e estimulando o estabelecimento de vínculos significativos e coerentes de estudantes de Ensino Médio com a prática tecnocientífica como um todo.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREAZZA, Janaína K. 2003. *Modelagem e simulação da oxigenação tecidual*. Programa de pós graduação em engenharia química – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 4 e 21.
- ANÔNIMO. 2023. Ciclo do ouro. *Wikipedia*. Acessível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo_do_ouro
- ANÔNIMO. 2023. Corrida do Ouro. *Wikipedia*. Acessível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Gold_rush
- ANÔNIMO. 2023. Pirita. *Wikipedia*. Acessível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pirita>
- ARNDT, Nicholas; KESLER, Stephen; GANINO, Clément et al. 2015. Gold placers. In: *Metals and society: an introduction to economic geology*. Cham: Springer, pp.140-7.
- BERNSTEIN, Peter L. 2004. *The power of gold: the history of an obsession*. New York: John Wiley & Sons.
- BEZERRA DE SÁ, Risonilta G.; ALBUQUERQUE, Tereza C. C.; JÓFILI, Zélia M. S.; CARNEIRO-LEÃO, Ana Maria dos Anjos; LOPES, Fernanda M. B. 2015. Sequência Didática Interativa no Estudo do Conceito de Respiração. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro.
- BRUNNING, Andy. 2019. Oxygen. *Royal Society of Chemistry*
- DURKHEIM, Émile. 1996. *As formas elementares da vida religiosa*. São Paulo: Martins Fontes.
- _____. 2007. *As Regras Do Método Sociológico*. São Paulo: Martins Fontes.
- ENGHAG, Per. 2004. Gold. In: *Encyclopedia of the elements: technical data, history, processing, applications*. Weinheim: Wiley-VCH, pp.99-121.
- FERRARI, Amanda Pestilo. 2017. HIP HOP – Mais que um estilo musical. Em: *Estética e moda: manifestações na periferia da cidade de São Paulo*. Universidade de São Paulo Escola de Comunicação e Artes, São Paulo, pp.25-40.
- FERREIRA, Martins. 2002. *Como usar a música na sala de aula*. São Paulo : Contexto, pp.9-28.
- GIBBS JR., Raymond W.; FERREIRA, Luciane C. 2015. Introduction: why should applied linguists care about Metaphor and Metonymy in Social Practices?. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada* 15(2):303-9.
- GRAY, Theodore. 2009. Gold. In: *The elements: a visual exploration of every known atom in the universe*. New York: Black Dog & Leventhal Publishers, pp.180-3.

- HOTTOIS, Gilbert. 2018. Technoscience: From the Origin of the Word to Its Current Uses. In: Sacha Loeve; Xavier Guchet; Bernadette Bensaude-Vincent (eds.). *French Philosophy of Technology Classical Readings and Contemporary Approaches*. Cham: Springer, pp.121-38.
- JORDÃO, Claudia. 2009. Hip-Hop Chic. *Istoé* 32(2065):90-9.
- JUNQUEIRA, Jéssica S. S.; SILVA, Priscila P.; GUERRA, Wendell. 2012. Ouro. *Química Nova na Escola* 34:45-46.
- KREBS, Robert E. 2006. Gold. In: *The history and use of our Earth's chemical elements*. Westport: Greenwood Press, pp.165-8.
- McDOWELL, Julie. 2008. Gold. In: *Metals*. New York: Chelsea House, pp.40-1.
- MORSCH, José A. 2022. Tudo sobre oxigenoterapia: tipos, indicações e protocolo médico. *Telemedicina Morsch*. Acessível em: <https://telemedicinamorsch.com.br/blog/oxigenoterapia>
- NEWTON, David E. 2010. *Chemical elements*. Detroit: Gale.
- OLIVEIRA DE LIMA, Tiago F.; DUARTE, Diego A.; BRAGHINI SÁ, André L. 2011. Mitocôndria Revisada. *REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde Vol 2, 94-107*. Acessível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/download/6752/4106/>
- PEIXOTO, Eduardo M. A. 1998. Oxigênio. *Química Nova na Escola*.
- PIMENTEL DA SILVEIRA, Marcelo; KIOURANIS, Neide M. M. 2008. A música e o ensino de química. *Química Nova na Escola* 28:28-31.
- POPPOLINO, Gleici G. 2013. Utilizando a abordagem histórica com experimentação para trabalhar conceitos de Química no Ensino Médio. *Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET) - RJ*. p. 40-48. Disponível em: <https://dipppg.cefet-rj.br/ppcte/attachments/article/81/2013%20-%20UTILIZANDO%20A%20ABORDAGEM%20HIST%C3%93RICA%20COM%20E~.pdf>
- RSC. s.d. Gold. *Royal Society of Chemistry*. Acessível em: <https://www.rsc.org/periodic-table/element/79/gold>
- SÃO PAULO. 2020. *Currículo paulista: etapa Ensino Médio*. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.
- SCARINCI, Anne L.; MARINELI, Fábio. 2014. O modelo ondulatório da luz como ferramenta para explicar as causas da cor. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 36(1):1309.
- SIQUEIRA, Luciano O. 2020. *Bioquímica aplicada Vol. 1*. UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. p 95 e 108. Acessível em: <https://unigra.com.br/arquivos/bioquimica-aplicada:-volume-1-.pdf>
- STRATHERN, Paul. 2002. *O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- THAGARD, Paul; DA SILVA, Marcos R.; GIRO, Miriam. 2010. A estrutura conceitual da revolução química. *Princípios: Revista de Filosofia (UFRN)*. p. 270-280. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/principios/article/view/482>
- VENABLE, Shannon L. 2011. *Gold: a cultural encyclopedia*. Santa Barbara, Califórnia: ABC-CLIO.
- VENETSKY, Sergei I. 1981. The King of Metals and The Metal of Kings. In: *Tales About Metals*. Moscow: Mir Publishers, pp.173-85.
- WALKER, John. 2006. What gives gold that mellow glow? *Fourmilab*. Acessível em: https://www.fourmilab.ch/documents/golden_glow/
- YORIFUJI, Bunpei. 2013. *O Fantástico Mundo dos Elementos: a tabela periódica personificada*. (Trad. Cayo Candido) São Paulo: Conrad.
- ZORACH, Rebecca; PHILLIPS JR, Michael W. 2016. *Gold: nature and culture*. London: Reaktion Books.