

# RITA: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA POR MEIO DE CANÇÕES DO ROCK

Emerson Ferreira Gomes<sup>1</sup> - IFSP/Campus Boituva

Luís Paulo de Carvalho Piassi<sup>2</sup> - EACH/USP

## Resumo:

Esta pesquisa busca, em uma interface entre Ciência e Arte, analisar o uso de canções do rock 'n' roll para processos de divulgação científica na escola. Para isso foram identificados, nos discursos dessas canções, elementos que possibilitaram reflexões sobre a ciência nos âmbitos conceitual, epistemológico e sociopolítico. O objeto de estudo neste artigo foi a canção "Space Oddity", de David Bowie, e suas representações sobre a astronomia e as missões espaciais. O uso do *rock* justificou-se pelo fato de temas sobre exploração espacial aparecerem no trabalho de diversos artistas desse estilo musical, permitindo reflexões sobre a ciência em nível conceitual, epistemológico e sociopolítico, e questionamentos sobre a tecnologia e suas relações com a sociedade e o ambiente. Essas canções foram selecionadas entre os diversos gêneros de *rock*, e analisadas a partir de referenciais. As atividades de divulgação científica foram realizadas em projetos de ensino não-formal em escolas públicas. No processo de intervenção, foram desenvolvidas atividades que envolviam leitura comentada da canção, identificando-se na letra, na melodia e na harmonia aspectos que evidenciavam um discurso crítico a respeito da ciência e sua relação com a sociedade e o ambiente. Como referencial norteador dessas etapas, nos valem das teorias socioculturais de Lev Vigotski, Georges Snyders e Paulo Freire.

Palavras-chave: Rock e Ciência; Educação Não-Formal; Divulgação Científica.

## Abstract:

This research, in a dialogue between Science and Art, analyzes the use of rock 'n' roll songs in science communication process in the school. The object of study is the song "Space Oddity", from David Bowie and its representations about astronomy and space missions. The use of rock was justified by the fact that the theme of space exploration is present in the work of several artists of this music genre, allowing reflection on the conceptual, epistemological and sociopolitical level on science, technology and their relationship with society and the environment. In addition, we found that both rock and space missions were cultural phenomena that depended on the advances of technology and science. These songs were selected from the various genres of rock and analyzed taking into account semiotic and discursive references. The activities were applied in a non-formal school project. In the process, activities were developed involving commented lyrics reading, which aimed at identifying in the lyrics, melody and harmony aspects that evidenced a critical discourse about science and its relationship with society and the environment. These activities encompassed three categories: Development, Implementation and Analysis. These steps were articulated based on the sociocultural theories of Lev Vygotsky, Georges Snyders and Paulo Freire.

Keywords: Rock and Science; Non-formal Education; Science Communication.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Boituva.

<sup>2</sup> Doutor em Educação. Professor Associado da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.

## **1. Introdução**

O uso da canção em processos de educação em ciências vem sendo debatido por alguns autores. Os debates envolvem as possibilidades desse produto cultural como: uma ferramenta interdisciplinar para cursos de formação continuada (SILVEIRA e KIOURANIS, 2008); uma forma de refletir historicamente sobre a relação entre arte e ciência (MOREIRA e MASSARINI, 2006); e um instrumento estimulador de aprendizagem (FRAKNOI, 2007).

Nesta pesquisa, analisamos um projeto de divulgação científica da escola em que se utilizaram canções de *rock* para se refletir sobre aspectos sociais que norteiam a ciência e a tecnologia. A situação analisada neste artigo foi o uso da canção “Space Oditty”, de David Bowie, e foram debatidas questões conceituais e sociais inerentes ao processo de exploração espacial.

## **2. O projeto RITA**

A possibilidade de aplicação da pesquisa em projeto de divulgação científica na escola surgiu em atividades de contraturno, em uma escola municipal de ensino fundamental na região da zona leste em São Paulo. Temos identificado que propostas para ampliação da jornada escolar têm ganhado espaço nas pesquisas de educação (CASTRO; LOPES, 2011). Nesse aspecto, propostas de divulgação científica como feiras de ciências, iniciações científicas e mostras culturais apresentam-se como possibilidades de popularização da ciência nas escolas. O projeto Ritmos na Investigação da Tecnologia e da Arte-Ciência (RITA), cujo título homenageia a artista Rita Lee, era formado por estudantes de graduação de uma universidade pública da cidade de São Paulo. Esses graduandos eram responsáveis pela execução desse projeto na escola, com participação oferecida para estudantes da faixa etária de 12 a 14 anos.

## **3. Intervenções de divulgação científica em uma perspectiva sociocultural**

As intervenções partiam da articulação de referenciais socioculturais que defendem a presença do dialogismo (FREIRE, 2013), da interação (VIGOTSKI, 2001) e da satisfação cultural (SNYDERS, 1988) na educação. Para Vigotski (2001, p. 346), quando a criança “apreende” um conhecimento científico, ela “define” o conceito, aplicando-o em “diferentes operações lógicas” e descobrindo suas relações com outros conceitos. Nesse sentido, ao interagir com outros sujeitos, o estudante atingiria a denominada “zona de desenvolvimento

imediatos” (VIGOTSKI, 2001, p. 351), em que o estudante resolveria um problema com o auxílio de um parceiro mais capaz, para em seguida resolvê-lo sozinho. Esse princípio articula-se com aspectos da teoria de Paulo Freire, que aponta que a problematização e a ação dialógica permitem uma educação libertadora em que os estudantes se sentem “sujeitos de seu pensar, discutindo seu pensar, sua própria visão de mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros” (FREIRE, 2013, p. 166). Já Georges Snyders afirma que o espaço escolar é um ambiente onde a “cultura primeira” trazida pelo estudante – sendo esta decorrente de sua “experiência direta da vida” ou a partir da recepção dos produtos da cultura de massa (SNYDERS, 1988, p. 30) – deve ser incorporada ao processo educacional, no sentido de que isso traz a satisfação ao educando (SNYDERS, 1988, p. 36).

#### **4. Referenciais semi-discursivos na análise de canções: o caso de Space Oddity, de David Bowie**

Para a análise das canções nos valem da articulação de referenciais semi-discursivos, a análise de discurso e a semiótica greimasiana. A análise de discurso, conforme nos aponta Maingueneau (2008, pág. 153), é uma prática interdisciplinar que integra a “natureza da linguagem e da comunicação humana” com a sua “dimensão cognitiva”, inscrita em atividades sociais. Nesse sentido social do discurso, podemos refletir sobre as condições em que ele foi produzido. Além das condições de produção e da dimensão social do texto, a análise de discurso possibilita investigar o aspecto ideológico do texto, o que nos leva a Bakhtin, que verifica no discurso um significado ideológico além do texto (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2006, p. 31). A semiótica estruturalista de Greimas possibilita a análise do plano do conteúdo das letras das canções, apontando o que tal autor denomina como “isotopia do discurso” (GREIMAS, 1976, p. 117), que garante a homogeneidade do discurso enunciado, suprimindo suas ambiguidades (GREIMAS e COURTÉS, 2008, p. 248). Essa teoria volta-se para a estrutura interna do texto e relaciona-se com a estrutura textual da narrativa, sendo vinculada ao “percurso gerativo do sentido no texto”, que pode ser definido em “três níveis: fundamental, narrativo e discursivo” (FIORIN, 2009, p. 20). O primeiro nível está relacionado à caracterização do sujeito, identificando o objeto de valor e o antissujeito. O segundo nível caracteriza-se pela análise da estrutura narrativa e o terceiro nível está vinculado ao processo em que o discurso é produzido, analisando a figurativização, a espacialidade e a temporalidade do mesmo.

Conforme relata Mark Spitz (2010, p. 125), a canção foi lançada em um período de “febre espacial” por conta das Missões Apollo da NASA, e os produtores da canção tinham receio de

que se alguma missão espacial daquela época resultasse em algum acidente, a canção estaria fadada ao fracasso, por conta de relatar a história de o personagem estar “perdido no espaço” (SPITZ, 2010, p.127). Em seu discurso, Bowie traz uma crítica ao processo de *marketing* e de apropriação da indústria cultural pela exploração do espaço. Na canção de David Bowie, “Major Tom”, o sujeito da canção, contempla o espaço e reconhece a sua posição perante o espaço:

Aqui é Major Tom para o controle do solo  
Estou passando pela porta  
E estou flutuando do jeito mais peculiar  
E as estrelas parecem bem diferentes hoje (BOWIE, 1969, tradução nossa).

É nesse trecho da canção que os conceitos físicos são descritos. O sujeito da canção está flutuando de um jeito peculiar por conta de sua situação de imponderabilidade no espaço, em que não sente o próprio peso, pois a velocidade de queda do piloto é a mesma da nave. Já as estrelas aparecem bem distantes, por conta de sua luz não sofrer refração da atmosfera terrestre, além de não estar sujeita às intempéries ambientais, decorrentes do clima ou da poluição, que as impedem de serem vistas em algumas noites na Terra.

No entanto, entendemos que “Space Oddity” inclui questões de ciência que vão além dos conceitos, permitindo, em um processo de divulgação científica, reflexões sobre a forma como a ciência e a tecnologia influenciam a sociedade: contexto histórico em que foi produzida a canção, reflexão sobre o fazer científico e natureza da ciência, além de diálogo da canção com os modos de produção da ciência.

Trazendo a análise da letra em sua instância interna, por meio da semiótica, verificam-se, no nível fundamental, os seguintes *actantes*: Major Tom e o comandante do controle de solo são os sujeitos. Os objetos de valor dos dois sujeitos são o reconhecimento e o sucesso. O antissujeito é o fracasso da missão, ou seja, o possível acidente. Esse antissujeito ainda pode ser relacionado com a própria produção da música, pois, como vimos anteriormente, os executivos temiam que um acidente espacial acarretasse um fracasso à canção.

Para analisarmos a narrativa da canção, verificamos as quatro etapas do nível narrativo: manipulação, competência, performance e sanção.

Na fase da manipulação (querer/dever fazer algo), identificamos que o sujeito é seduzido a ir ao espaço, sendo que o sucesso dessa missão traria reconhecimento ao personagem. Na fase da competência (realiza a transformação por meio de um saber), o sujeito utiliza a tecnologia aeroespacial para chegar ao espaço. A performance (mudança) ocorre na chegada ao espaço,

em que o astronauta relata suas experiências e seus sentidos no espaço. A sanção (reconhecimento da transformação ocorrida) fica evidente na transformação da narrativa do nível eufórico para o disfórico, em que o personagem se perde no espaço.

O nível discursivo é caracterizado por formar o processo de enunciação. A enunciação caracteriza a pessoa (actorialização), o tempo (temporalização) e o espaço (espacialização). Na actorialização, verifica-se o personagem Major Tom como herói que deixou sua família em busca do reconhecimento por meio da viagem espacial. Quanto ao tempo, verifica-se um tempo linear, em que os diálogos entre o controle de solo e o Major Tom ocorrem de forma praticamente instantânea. A espacialização na canção pode ser dividida em três espaços: a base de lançamento, a nave e o espaço sideral.

### **5. A canção em um processo de divulgação científica na escola.**

Foram realizadas três intervenções com a canção “Space Oddity”, em período contraturno da escola durante o ano de 2015. Os estudantes do ensino fundamental, da faixa etária de 12 a 14 anos, participavam voluntariamente das atividades. Os estudantes que ministraram as intervenções eram graduandos dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza, Gestão de Políticas Públicas e Gestão Ambiental de uma universidade pública de São Paulo. O primeiro encontro com esses estudantes partia da apresentação dos integrantes do grupo RITA, da contextualização da exploração espacial com o período da corrida espacial e, ainda, a reprodução da canção “Space Oddity”, de David Bowie, promovendo debate sobre as questões observadas na letra da canção.

Abaixo, destacamos um trecho do relato feito por um graduando acerca da escuta dessa canção, no dia 17 de março de 2015.

Solicitamos que os alunos se juntassem em duplas e entregamos uma folha, para cada aluno, contendo as letras da canção e um questionário composto por quatro questões. O próximo passo foi a audição da canção Space Oddity de David Bowie. Após a audição começamos uma leitura e discussão acerca da canção. Conforme íamos a letra, íamos comentando e norteando os alunos para pontos importantes. A partir disso foi possível fazer uma clara ligação entre Rock e Ciências; onde a partir da canção discutimos e apresentamos alguns temas acerca da Ciência.

De início indagamos se os alunos notaram alguns efeitos sonoros ao decorrer da canção que possam ser relacionados às missões espaciais. Os alunos responderam que sim e que um desses efeitos sonoros notados por eles era um possível “beep” de alguma nave.

Indagamos também quantos “personagens” existem na canção. E unanimemente a resposta foi: “Dois personagens”. E ao questionarmos quem eram esses personagens, alguns alunos responderam corretamente: “O controle de solo e o Major Tom”.

E no início da leitura-comentada da letra da canção já nos deparamos com uma discussão. No início da canção encontramos o seguinte trecho: “Tome suas pílulas de proteínas e coloque seu capacete”. A partir desse trecho perguntamos para que serviam essas pílulas, e os alunos responderam que elas serviam de alimento para o Major Tom, para que ele não passasse fome. Indo além, questionamos se os astronautas realmente comem pílulas quando vão ao espaço. E um dos alunos respondeu que sim, e complementou sua resposta com a seguinte observação: “Eles comem pílula, porque se você estiver no espaço, a comida deve fazer algum mal na barriga”. Alguns outros alunos demonstraram dúvida se realmente a pílula é o alimento dos astronautas. A partir disso explicamos que os astronautas comem sim alimentos no espaço (exemplo: sanduíches), e não apenas pílulas.

Observa-se no relato desse graduando que a proposta da leitura comentada tinha objetivo de fomentar a interação entre o aplicador - graduando de LCN - e o estudante participante do projeto. Verifica-se a intencionalidade do graduando de que os estudantes reconhecessem a paisagem sonora espacial da canção. Além disso, ele buscou coletar as concepções prévias dos estudantes acerca da alimentação dos astronautas no espaço.

Nas aplicações seguintes dessa canção, os integrantes do grupo sugeriram a exibição de imagens e detalhamento do processo de alimentação dos astronautas, conforme verifica-se nos relatos de 12 de maio de 2015:

Conversamos se eles achavam que a alimentação dos astronautas fosse por comprimidos. Alguns estudantes manifestaram que acreditavam nessa possibilidade. Informamos que as comidas são desidratadas e guardadas em embalagens plásticas. Quando Iuri Gagarin foi ao espaço, levou comida em pasta, mas, a partir de John Glenn já era comida desidratada.

Nesse relato, observamos que um trecho da canção permitiu que os estudantes apresentassem perguntas que refletiam as suas inquietações simples e cotidianas e isso nos permite articular as ideias com o conceito de Snyders de “alegrias simples” (1988, p. 25). Essas inquietações estão relacionadas com os produtos da indústria cultural (como desenhos animados e filmes) que mostram os astronautas alimentando-se por suplementos alimentares ou métodos alternativos como pastilhas ou pílulas.

Atentemos a outro trecho do relato que demonstra uma discussão acerca de temas da cultura de massa.

Outra discussão se iniciou a partir do seguinte trecho da canção: “E os jornais querem saber que camisetas você usa”. A partir da leitura desse trecho indagamos o porquê dos jornais quererem saber a camiseta usada pelo Major Tom. Como dica também perguntamos qual era a visão que a sociedade tinha dos astronautas naquela época (meados de 1969). E os alunos responderam que a sociedade tinha uma “Visão de herói” dos astronautas. Nesse ponto, um dos alunos levou a discussão para temas contemporâneos, onde o mesmo fez uma analogia com essa questão da mídia e pessoas envolvidas nela. Ele argumentou: “É o mesmo caso do Neymar. Ele usa um boné da Nike e todo mundo gosta”. Nesse momento notamos que o aluno pôde fazer

uma associação de suas vivências e conhecimentos prévios com o tema que estávamos abordando na aula.

Nesse trecho, observa-se a intenção do graduando em buscar as concepções espontâneas dos estudantes a respeito da imagem que a sociedade tem sobre os astronautas. Do ponto de vista discursivo, observa-se que o graduando tem um objeto de valor, que é a recepção e o diálogo com os estudantes e, ao conquistar esse objeto, demonstra euforia no relato de que os estudantes estavam mostrando as suas vivências e concepções prévias.

Identificamos ainda que a leitura coletiva da canção trouxe importantes debates conceituais, a partir das concepções que podem ser observadas no relato de 17 de março de 2015:

O próximo diálogo que nos deparamos foi sobre a visualização das estrelas. Numa parte da canção podemos encontrar o seguinte trecho: “E as estrelas parecem bem diferentes hoje”. A partir desse trecho indagamos se as estrelas podem parecer mais próximas da gente se estivermos no espaço. E os alunos responderam que não. E perguntando sobre qual é a estrela mais próxima da Terra, os alunos responderam corretamente e unanimemente “o Sol”. Aproveitando o momento, indagamos o que poderia dificultar nossa visão das estrelas. E os alunos responderam que a poluição atrapalha a visualização das estrelas e que algumas vezes a própria luz pode dificultar tal visualização. Para complementar, uma aluna disse que nas cidades do interior é possível ver melhor as estrelas.

No trecho “Porque aqui estou sentando numa lata”, um dos alunos reconheceu a analogia feita pelo autor, e disse que a citada “lata”, na verdade, seria a “nave” do Major Tom.

Ao indagarmos sobre o que seriam “cem mil milhas” (do trecho: “Apesar de ter viajado mais de cem mil milhas”) os alunos responderam que se tratava da distância em que se encontrava Major Tom; e um dos alunos nos trouxe uma dúvida: “Quanto tempo demora para o homem chegar na Lua?”. Respondemos que a missão Apollo 11 levou aproximadamente 4 dias para pousar no solo lunar.

No trecho logo a seguir (“Estou me sentindo bem parado”) aproveitamos para realizar uma breve e rápida explicação de um conceito da Física: Inércia. E aproveitamos para dizer que para fazer uma boa participação dos encontros do RITA eles não precisavam ter um conhecimento prévio de Física.

Percebe-se, no trecho acima, que os graduandos buscam convencer os estudantes de que o curso não seria de difícil compreensão. Utilizando a semiótica para fazer análise do nível narrativo desse discurso, verifica-se o uso de uma manifestação positiva acerca dos saberes prévios dos estudantes e a busca de convencê-los e estimulá-los a estarem presentes nos encontros do grupo. Semioticamente, classificamos essa etapa como uma manipulação de “sedução”, em que se faz um juízo positivo das competências do actante (FIORIN, 2009, p. 30).

Para as aplicações seguintes, os graduandos utilizaram o mesmo trecho da canção para articular o questionamento “as estrelas estão realmente mais próximas da gente quando estamos no espaço?”. A partir desse questionamento, foram debatidas a poluição luminosa e as cores refletidas na atmosfera, inquietações e dúvidas que surgiram entre os estudantes, conforme se verifica no relato de um graduando sobre atividade realizada no dia 4 de agosto de 2015:

Durante a leitura, questionamos o que está acontecendo na situação. Os alunos respondem que parece que ele chegou na lua, aí explicamos que ele está saindo da nave. Perguntamos por que as estrelas parecem diferentes do que daqui da Terra? Eles respondem que deveriam parecer mais próximas da Terra. Daí buscamos explicar que estar no espaço não resultaria numa diferença significativa da distância em relação a essas estrelas. Nesse momento alguns alunos afirmaram que é possível ver mais estrelas longe da cidade. Nesse momento surgiu uma discussão sobre a poluição atmosférica. Em seguida, perguntamos qual estrela que eles veem de dia. Eles respondem o Sol. Nesse momento surgiu uma pergunta do por quê o céu é azul. Discutimos que a luz sofre um desvio ao entrar na atmosfera. Nesse momento todos presentes se estimulam com a explicação, as crianças parecem demonstrar um grande interesse no assunto.

Verifica-se, ainda, que o discurso desse último relato aponta aspectos eufóricos em relação à interação com os estudantes, ressaltando o interesse que esses demonstraram.

Nesse sentido, identificamos aspectos do uso da cultura primeira do estudante para problematizar os conceitos científicos e sua relação com o ambiente, explorando assuntos tangentes à cultura elaborada a partir da interação com os educandos e o surgimento de temas geradores. Esse processo deu luz à satisfação tanto dos graduandos quanto dos estudantes participantes do encontro.

## **6. Considerações Finais**

Nossa pesquisa buscou verificar de que modo um produto cultural, a música, que é relacionado diretamente à indústria cultural e à cultura de mídias, permite processos de divulgação científica em um ambiente de educação formal.

Nossos resultados indicaram que, apesar de serem as atividades de educação na escola de ensino fundamental apoiadas em um projeto de educação não-formal e de divulgação científica, os graduandos atuaram no sentido de ensino e não de divulgação das ciências. Quando eles se referiam aos receptores da pesquisa, denominavam-os de “alunos” e não de “público”. Apesar de terem evitado o uso da palavra “aula” durante os encontros, em diversos momentos em suas respostas e relatos, os graduandos denominavam nossas atividades como “aulas” e não como “atividades de divulgação científica”. Acreditamos que a explicação para o fato está no próprio

espaço em que foram desenvolvidas as atividades: a escola. Isso se deve ao fato de que qualquer atividade que seja realizada dentro do espaço escolar fatalmente será classificada como “aula” e como “educação formal”.

Apesar de nossas intervenções na escola serem oficialmente em projeto de contraturno ao período em que os estudantes estavam matriculados, o espaço que os graduandos utilizavam para aplicar o projeto era o da sala de aula. Sendo assim, nos momentos iniciais do projeto, os graduandos tiveram algumas dificuldades para refletir sobre o caráter não-formal e de divulgação científica das intervenções. Assim sendo, a alternativa encontrada pelos graduandos foi articular as atividades de leitura das canções com experiências lúdicas e jogos. A colaboração entre esses futuros educadores aliada à receptividade dos estudantes permitiram que nossas pesquisas tangenciassem a divulgação científica e evidenciassem aspectos de satisfação cultural em ambos os níveis.

No que tange à divulgação científica, é possível ampliar os produtos desta pesquisa – atividades, experimentos e sessões de escuta – em ambientes de divulgação científica. Para isso, podem ser consideradas formas de divulgação fixas (como uma instalação em ambiente fechado, como laboratório, museu de ciências etc.) ou em projetos itinerantes em que o público interagiria com as mais diferentes mídias de reprodução das canções de *rock* (vitrola, cds, videoclipes em tablets) e teria em seu acesso recursos lúdicos que tratariam de temas inerentes à ciência.

## 7. Referências

- BAKHTIN, Mikhail; VOLOCHÍNOV, Valentin. N. **Marxismo e filosofia da linguagem: Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. São Paulo: Hucitec. 2006.
- BOWIE, David. Space Oddity In: **David Bowie**. LP. London: Phillips, 1969. Faixa 1.
- CASTRO, Adriana; LOPES, Roseli E. A escola de tempo integral: desafios e possibilidades. In: **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 19, n. 71, p. 259-282, abr./jun. 2011
- FIORIN, José L. **Elementos de Análise de Discurso**. São Paulo: Contexto, 2009.
- FRAKNOI, Andrew. The Music of the Spheres in Education: Using Astronomically Inspired Music. In: **Astronomy Education Review**, vol. 5, p. 139-153, nov. 2007.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2013
- GREIMAS, Algirdas J. **Semântica estrutural**. São Paulo: Cultrix, Edusp, 1976.
- \_\_\_\_\_.; COURTÉS, J. **Dicionário de semiótica**. São Paulo: Contexto, 2008.

MAINGUENEAU, Dominique. Discurso e análise do discurso. In: SIGNORINI, I. (org.) **[Re]discutir texto, gênero, discurso**. p. 135-156. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

MOREIRA, Ildeu. de C; MASSARANI, Luisa.: (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. In: **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13 (suplemento), p. 291-307, outubro 2006.

SNYDERS, Georges. **A Alegria na Escola**. São Paulo: Ed. Manole, 1988.

SPITZ, Mark. **Bowie: A Biografia**. Tradução de Santiago Nazarian. São Paulo: Saraiva, 2010

SILVEIRA, Marcelo P; KIOURANIS, Neide M.N. A Música e o Ensino de Química. In: **Química nova na escola**, São Paulo, n. 28, p. 28-31, maio 2008.

VIGOTSKI, Lev S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo. Editora Martins Fontes. 2001.