

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

**"A MÚSICA COMO LINGUAGEM NO PROCESSO DE  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS DE QUÍMICA"**

**Miguel Luiz da Silveira\***

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE PROFISSIONAL EM QUÍMICA, área de concentração: ENSINO DE QUÍMICA.

**Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Karina Omuro Lupetti**

**\* Vínculo empregatício Escola Estadual Alice Autran Dourado**

**São Carlos – SP  
2019**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Química

---

Folha de Aprovação

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Miguel Luiz da Silveira, realizada em 26/02/2019:

Profa. Dra. Karina Omuro Lupetti  
UFSCar

Prof. Dr. Gaió Marcio Paranhos da Silva  
UFSCar

Prof. Dr. Rodrigo Fernando Costa Marques  
UNESP

Dedico esta obra a todos os docentes reflexivos  
e mediadores em suas práticas pedagógicas

## **Agradecimentos**

A Deus, pela renovação das minhas energias para eu persistir e superar os momentos de dificuldade;

A minha mãe, Aparecida de Lourdes Silveira, pelo perene apoio nos estudos;

A minha esposa, Elizabeth da Costa Rosa Silveira, pelo apoio incondicional há três décadas partilhando as minhas dificuldades e alegrias;

À Universidade Federal de São Carlos por ter me acolhido no Programa de Pós Graduação em Química, realizando um sonho antigo de quando terminei o Ensino Médio em 1986 e não tive a oportunidade de ingressar nesta no curso de Engenharia Química;

A minha orientadora, Dr.<sup>a</sup> Karina Omuro Lupetti, pela sua competência, paciência, humildade, capacidade inclusiva e por acreditar estimulando-me nos momentos de exaustão. Sou e serei eternamente grato;

Aos meus filhos, Miguel Luiz da Silveira Júnior e Maxwell Xavier Silveira, que são o “orgulho” da minha vida, para os quais minha esposa e eu dedicamos nossas vidas;

Aos Professores das disciplinas desenvolvidas no programa, Dr. Romeu Cardozo Rocha Filho, Dr.<sup>a</sup> Clélia Mara de Paula Marques, Dr.<sup>a</sup> Rosebelly Nunes Marques e Dr.<sup>a</sup> Karina Omuro Lupetti, pela enorme contribuição auxiliando na produção do meu conhecimento, tornando-me um pesquisador;

Aos professores, Dr. Antonio Aparecido Mozeto e Dr. Pedro Sérgio Fadini da disciplina Química Ambiental I, pelos ensinamentos;

Aos professores, Dr.<sup>a</sup> Dulce Helena Ferreira de Souza e Dr. Nerilso Bocchi, pelas sugestões dadas ao meu plano de trabalho;

Aos professores, Dr.<sup>a</sup> Rosebelly Nunes Marques e Dr. Caio Márcio Paranhos da Silva, pelas sugestões dadas ao projeto de pesquisa;

Às professoras Dr.<sup>a</sup> Dulce Helena Ferreira de Souza e Dr.<sup>a</sup> Sonia Regina Biaggio Rocha, pelas contribuições dadas ao meu seminário;

Aos professores, Dr. Caio Marcio Paranhos da Silva e Dr. Rodrigo Fernando Costa Marques, pelas contribuições finais ao trabalho na defesa da minha dissertação;

Aos membros do Núcleo Ouroboros pelas discussões realizadas;

Aos meus queridos alunos do Ensino Médio 2017/2018 da Escola Estadual Alice Autran Dourado de Guaranésia - MG pela adesão e comprometimento com que participaram da sequência didática promovida neste trabalho. Deixo aqui expressa a minha gratidão eterna a todos os participantes;

Aos colegas de trabalho da Escola Estadual Alice Autran Dourado pelo apoio para a realização deste trabalho, em especial aos professores que mudaram seus horários de aula para que eu pudesse me matricular neste Programa de Pós Graduação em Química;

Aos amigos Márcio de Oliveira, Cristina Bernardes, Márcio Reis Silveira, Heraldo Belo da Silva Júnior, Mauro Silveira, Jaqueline da Silva Quintino, Moacir de Góes, Leandro Pacheco, Beatriz Helena Torres Rota, Aparecida de Brito, Rita Lúcia Queiroz, Mauro Cesar Silva, Donizete Silvério Silva, Carolina Aparecida Ribeiro, Mateus Aparecido Ferreira, Denis Claus de Oliveira, Caíque de Brito Silva, Célia Lopes de Andrade, Flaviana Cristina da Silva, Vânia Frossard Franco, Rui Otoniel Franco, Cacilda Ribeiro, Luciene Aparecida Lemos e Heraldo Izidoro Gouveia, pela colaboração para a realização deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio indireto da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Lista de Tabelas

**Tabela 5.1:** Respostas assertivas dos Questionários prévios e pós (Bloco 1)

**Tabela 5.2:** Respostas assertivas aos Questionários prévios e pós (Bloco 2)

**Tabela 5.3:** Categorias do gênero musical

## Lista de Gráficos

**Gráfico 5.1:** Níveis de concordância do questionário pós-atividades (questões 1-4)

**Gráfico 5.2:** Níveis de concordância do questionário pós-atividades (questões 5-8)

**Gráfico 5.3:** Níveis de concordância do questionário pós-atividades (questões 9-12)

**Gráfico 5.4:** Níveis de concordância no questionário pós-atividades sobre eixo II e III

## Lista de Quadros

**Quadro 1:** Turma “A” Música: Cheia de manias - Cantor: Grupo Raça Negra

**Quadro 2:** Turma “B” Música: É hoje - Cantora: Ludmilla

**Quadro 3:** Turma “B” Música: Despacito - Cantor: Luis Fonsi

**Quadro 4:** Turma “B” Música: *One last time* - Cantora: Adriana Grande

**Quadro 5:** Turma “B” Música: Boi soberano - Cantores: Tião Carreiro e Pardinho

**Quadro 6:** Turma “C” Música: Metal de sacrifício - Rap de autoria do grupo

**Quadro 7:** Turma “C” Música: Os metais reativos - Cantores: MC's Alunos

**Quadro 8:** Turma “C” Música: Trem bala - Cantora: Ana Vilela

**Quadro 9:** Turma “D” Música: Show das poderosas - Cantora: Anitta

## RESUMO

A MÚSICA COMO LINGUAGEM NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS DE QUÍMICA. Entre as ciências, a Química destaca-se devido às várias possibilidades de se abordar cada tópico, partindo de uma simples observação, de um experimento ou da leitura da própria natureza, surgindo os questionamentos e a problematização necessária para a produção de conhecimento científico. O que dificulta o ensino de química, muitas vezes, é a forma como é praticado, excessivamente transmissivo, não problematizado e descontextualizado, não considerando a compreensão e a vivência do aluno. Essa dissertação buscou a utilização da música como instrumento de trabalho e linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química, de modo que houve maior interesse dos alunos em aprender esta disciplina e, conseqüentemente, promoveu-se uma melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem através do ambiente lúdico. Atualmente, seria mais fácil elencar os ambientes nos quais a música não está presente. Os celulares, cada vez mais modernos, são uma ferramenta didática potencial no processo de ensino e aprendizagem, quando têm o seu uso orientado pelo professor. A utilização de metodologias ativas, em que o aluno é o protagonista e o produtor do seu próprio conhecimento, confere uma nova dinâmica ao processo, sempre orientado pelo professor-mediador, que também acaba assumindo o papel de pesquisador-orientador do processo pedagógico. O presente trabalho desenvolveu uma sequência didática para ensinar o conteúdo de *Eletroquímica*, utilizando uma metodologia lúdica, com músicas e/ou paródias autorais, acompanhadas de problematizações e contextualizações, considerando as vivências dos alunos. Em seguida, os grupos de alunos, de acordo com as suas preferências musicais, produziram músicas inéditas e/ou paródias musicais como produtos desse trabalho, envolvendo os conceitos-chave dos conteúdos de eletroquímica que foram trabalhados em sala de aula, evidenciando o processo de alfabetização científica segundo CHASSOT e MILLER.

**Palavras-chave:** eletroquímica, alfabetização científica, música

## ABSTRACT

MUSIC IN CHEMISTRY CLASS TREATED AS LANGUAGE AT THE PROCESS OF SCIENTIFIC LITERACY. Among the sciences, chemistry stands out due to the various possibilities of addressing each topic, starting from a simple observation of an experiment or from the reading of nature itself, emerging the questions and the necessary intricacy for the production of scientific knowledge. Something that difficults the chemistry teaching is the way it is practiced. Excessively transmitted, not in a full context, resulting in does not consider the comprehension and the experience of the student. This dissertation was oriented by the use of music as an instrument of work and language in the process of scientific literacy in chemistry classes, so that there was a greater interest of students in learning this discipline and, consequently, promoted an improvement in quality of teaching and learning through the playful surroundings. Currently, it would be easier to list the environments where the music is not present. The modern smartphones are a potential educational tool in the teaching and learning processes when they have their teacher-oriented use. The use of active methodologies, where the student is the protagonist and the producer of his own knowledge, it confers a new dynamic to the process, always guided by the mediator-teacher, who also ends up assuming the role of an oriented-researcher of the educational process. The present work developed an educational sequence to teach the content of electrochemistry, using a playful methodology, with songs and/or parodies, accompanied by intricacy and contextualization considering the experiences of students. In sequence, the groups of students according to their musical preference produced unpublished music and/or musical parodies as products of this work, involving the key concepts of the electrochemical contents that were worked in the classroom, evidencing the process of scientific literacy according to Chassot and Miller.

Keywords: electrochemistry, scientific literacy, music.

## Sumário

<b>1- INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
1.1- MOTIVAÇÃO/JUSTIFICATIVA	2
1.2- PRESSUPOSTOS	3
1.3- PROBLEMATIZAÇÃO E QUESTÃO DE PESQUISA	5
<b>2- OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
2.1- OBJETIVO GERAL	9
2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
<b>3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>11</b>
3.1- UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A MÚSICA	11
3.2- A MÚSICA E A SALA DE AULA	18
3.3- ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	21
3.3.1- <i>Letramento científico versus Alfabetização científica, características e problematização</i>	25
3.3.2- <i>Atividades lúdicas sob olhar de alguns pesquisadores</i>	34
<b>4- PERCURSO METODOLÓGICO</b>	<b>41</b>
4.1- METODOLOGIA DE PESQUISA	41
4.2- METODOLOGIA DA COLETA DE DADOS E SEQUÊNCIA DIDÁTICA	43
4.2.1- <i>A escolha do conteúdo específico e a música no ensino</i>	44
4.2.2- <i>Sequencia didática: o conteúdo</i>	45
4.2.3- <i>Sequencia didática: metodologia lúdica</i>	46
<b>5- RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>52</b>
5.1- PARÓDIAS AUTORAIS DO PROFESSOR	52
5.2- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS QUESTIONÁRIOS PRÉVIOS E PÓS ATIVIDADES	54
5.3- PARÓDIAS MUSICAIS DOS ALUNOS	60
5.4- ANÁLISE E DISCUSSÃO DO QUESTIONÁRIO PÓS ATIVIDADES	72
5.5- ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO FINAL SOBRE AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS PÓS ESTUDOS DO CONTEÚDO DE ELETROQUÍMICA	75
<b>6- CONCLUSÃO</b>	<b>80</b>
<b>6.1- CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>80</b>
<b>6.2- CONCLUSÃO</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICES E ANEXO</b>	<b>91</b>

## **CAPÍTULO 1**

**“a tentativa para motivar os alunos a se apropriarem do conteúdo é possivelmente o aspecto mais desafiador do ensino”. (AMES)**

---

## 1- Introdução

### 1.1- Motivação/Justificativa

Sou natural de Guaranésia, Minas Gerais e em 1989 comecei minha carreira profissional ministrando aulas de Matemática na Escola Estadual Dom Inácio João Dal Monte na mesma cidade. Em 1991, fiz um curso de especialização *Lato Senso* na FAFIG (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras) de Guaxupé-MG, sobre Metodologia de Ensino e em 1999 realizei outro curso de especialização *Lato Senso* em Química. Nesse ínterim, em constante reflexão da minha prática pedagógica, percebia muita dificuldade dos alunos em aprender Química. Logo, a partir de 2001, comecei a musicalizar os conceitos químicos de cada conteúdo que seria trabalhado em sala de aula para tentar motivar a aprendizagem, o que pareceu aumentar o rendimento da turma com relação à aprendizagem. Entre 1999 e 2000, lecionava na FAFIG, porém, com uma reestruturação da faculdade e a minha falta de qualificação no nível de pós-graduação, fui desligado da instituição. Em 2014, outra oportunidade de ingresso surgiu, mas também com a exigência de um mestrado. Assim, o mundo do trabalho e o contato com um ex-aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Química da UFSCar levaram-me a ingressar como aluno especial em 2015, redescobrimo-me enquanto professor e agora pesquisador, voltando a aplicar em sala de aula metodologias aprendidas e melhor fundamentadas pelas disciplinas cursadas. Ao final do ano de 2015, em contato com as atividades desenvolvidas pelo Núcleo Ouroboros de Divulgação Científica e sua interface entre arte e alfabetização científica, interessei-me por analisar a música no processo de ensino-aprendizagem de química dos alunos, motivando-os a tornarem-se protagonistas desse processo. Como docente, percebi o potencial da utilização dessas metodologias ativas de aprendizagem, em que o aluno, mediado pelo professor, poderia de fato aprender conteúdos específicos por meio da criação coletiva de paródias musicais e/ou canções inéditas. Desse modo foi desenvolvida essa obra direcionada aos docentes que queiram aplicar a metodologia lúdica, que será descrita no percurso pedagógico.

## 1.2- Pressupostos

Neste projeto de pesquisa, busca-se discutir a utilização da música no processo de alfabetização científica de química no Ensino Médio. Assim, tanto aspectos da alfabetização científica como iniciativas envolvendo práticas musicais na educação são foco dessa seção.

Segundo HOWARD (1984) a música é um fator contribuinte nos processos de desenvolvimento aliada à psicomotricidade corporal, estruturação espacial, orientação temporal e pré-escrita. Segundo ele: “Podemos esquecer as palavras ou uma melodia, mas isso não significa que esqueçamos as mudanças que provocaram em nós”.

Devemos estar suscetíveis e adaptáveis às mudanças, buscando melhorias constantes da prática docente. Segundo OLIVEIRA (2018) “os professores que ousam, que quebram as barreiras do comum, que permitem aos seus alunos expressarem suas potencialidades cognitivas e emocionais são educadores de sucesso”. CARDOSO (1995) afirma também que é fundamental manter um ambiente alegre em sala de aula. A ausência de humor e da ludicidade pode bloquear o próprio processo de ensino e aprendizagem. A educação tradicional que “promove” atenção, dedicação e responsabilidade no processo de ensino parece ser incompatível com a alegria e descontração do mesmo.

Segundo FREIRE (1996, p. 18):

“Na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente na prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

CHASSOT (2000) diz que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza, aumentando sua criticidade perante suas escolhas cotidianas e propondo uma renovação crítica do ensino de Química, buscando fugir dos conteúdos apenas descritivos, para criar com a Química uma consciência com responsabilidades social e política. Corroborando com esse autor, MARTINS et al (2009) apresentam o uso da música no ensino de Química como capaz de promover o desenvolvimento do ser humano por meio da conscientização, da interdependência entre corpo e mente, razão e sensibilidade, entre ciência e ética e não por meio do adestramento e da alienação.

PYE (2004), em seus estudos, relata que o uso de paródias musicais foi estimulador e elevou o interesse e a participação dos alunos, proporcionando melhoria do ensino e aprendizagem. OLIVEIRA e SOARES (2005) mostram nesse mesmo sentido que as atividades lúdicas em sala de aula podem despertar o interesse dos alunos na busca de soluções e alternativas que resolvam e expliquem o tema proposto.

Além disso, estudos como os de SANTANA (2007) revelaram que as atividades lúdicas acionam o pensamento e a memória, geram oportunidades para a expansão das emoções, bem como das sensações de prazer e da criatividade, uma vez que as condições de seriedade, compromisso e responsabilidade, ao invés de perdas, passam a ser sentidas. SILVEIRA e KIOURANIS (2008), por outro lado, criticam a música apenas como um instrumento de memorização, perdendo seu potencial articulador que pode combinar emoção, motivação e a aprendizagem dos variados conhecimentos que aproximam os saberes do cotidiano, os saberes escolares e o conhecimento científico. Esclarecem ainda a necessidade de situar a música na realidade dos estudantes, problematizando as vivências dos alunos e explicitando que ela deve ser proposta como uma atividade desafiadora que possa trabalhar a compreensão e não uma atividade de simples memorização.

ROCHA e BOGGIO (2013) em seu artigo ressaltam ainda que, desde a antiguidade, há uma discussão sobre a capacidade da música despertar sentimentos; assim a música pode aflorar diversas emoções desde prazer, bem estar, alegria, até sentimentos adversos como tristeza, melancolia, raiva, entre outros.

Com relação à interface química-música, são encontrados trabalhos de pesquisa nacionais estimulados pela Sociedade Brasileira de Química (<http://qnint.sbq.org.br/desafios/>), mas ainda é necessária a pesquisa nessa interface. FRANCISCO JUNIOR (2010) realizou um levantamento sobre artigos publicados que abordassem a importância da leitura na Química. O autor considera a “integração da leitura e da escrita, bem como da oralidade, como forma de fomentar não somente a aprendizagem, mas o desenvolvimento de competências imprescindíveis na atual conjuntura social, econômica e política”. SANTOS e QUEIROZ (2007) propõe a leitura crítica e interpretação de artigos científicos no ensino de química. FRANCISCO JUNIOR, FERREIRA e HARTWIG (2008) sugerem

como estratégia de ensino, a experimentação problematizadora do conhecimento. Segundo os autores “é no diálogo da realidade observada, na problematização e reflexão crítica de professores e estudantes, que se faz o conhecimento”. Nesse contexto, a escrita, leitura, interpretação/compreensão e oralidade de uma música contribui para uma reflexão crítica. PENNA (2018, p. 27) infere que “a música, em suas mais variantes formas, é um patrimônio cultural capaz de enriquecer a vida de cada um”.

Por fim, COUTINHO (2014), em sua dissertação, discute a integração entre música e Química apresentando várias reflexões que vão de encontro a este trabalho, mostrando a música como recurso motivacional que contribui para que ocorra a interação entre aluno-aluno e professor-aluno. A autora destaca ainda a importância da construção musical como incentivo à leitura, mostrando que a leitura e interpretação de uma música podem proporcionar questionamentos, conduzindo os alunos a pensarem criticamente sobre os temas em discussão. Usar este recurso em sala de aula permite que o professor leve os alunos a despertar o processo interno de motivação pela busca do conhecimento, contribuindo para melhorar o ensino e a aprendizagem.

### **1.3- Problematização e questão de pesquisa**

Considerando a realidade do ensino nos últimos anos, é necessário que haja uma mudança na maneira de conduzir o trabalho pedagógico (MORTIMER, 2002). MACEDO e MORTIMER (2000) mostram ainda que para se construir significados em sala de aula é necessário conhecer as vozes dos estudantes no papel de interlocutores ativos.

Alguns aspectos são importantes para que o professor possa construir o conhecimento científico em sala de aula, tais como domínio de conteúdo e linguagem, possibilitando a interatividade e participação ativa crítico-colaborativa dos alunos. FONSECA (2006) também valoriza a busca da melhoria da prática docente. Deste modo, acredita-se que os alunos sejam estimulados para um nível de motivação no qual serão os atores principais do processo de ensino-aprendizagem, proporcionando a produção do conhecimento científico.

Durante a busca e seleção de artigos, dissertações e teses utilizados na produção desta obra, diversos autores, como por exemplo, CARVALHO, CHASSOT, SASSERON e outros, posicionam-se críticos em relação ao ensino de Química da forma como vem sendo praticado ao longo dos anos, muitas vezes apenas com a simples memorização de fórmulas. Em Química e nos demais conteúdos curriculares, o ensino transmissivo, não problematizado e descontextualizado, sem considerar a compreensão e a vivência do aluno, tem colaborado para o desestímulo e desmotivação para a aprendizagem.

Promover mudanças na metodologia de ensino, buscando diversificar os recursos didáticos para os diferentes conteúdos curriculares, faz-se necessário. Na fundamentação teórica deste trabalho, autores dissertam sobre alfabetização científica e propõem um ensino de química por meio de metodologias ativas de ensino, que são potencialmente transformadoras do processo de ensino e aprendizagem. A atuação do professor reflexivo- mediador promove assim a participação ativa dos alunos, transformando-os em produtores dos seus próprios conhecimentos.

Nessa perspectiva inovadora e desafiadora de ensino, a música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de Química pode aliar alegria, descontração, responsabilidade e prazer em aprender. Espera-se que a música seja uma ferramenta alternativa que possa auxiliar e consolidar o ensino dos tópicos de *Eletroquímica*, estimulando a motivação, interatividade, criatividade e aumentando o interesse dos alunos em compreender e aprender Química.

Nesse sentido, a pesquisa sobre unir a música presente em nosso cotidiano e os conteúdos curriculares vistos em sala de aula, que muitas vezes aparentam estar distantes do interesse dos alunos, será avaliada durante o processo de alfabetização científica. Assim, propõe-se o desenvolvimento de uma metodologia desafiadora à convencional, objetivando potencializar a aprendizagem do aluno por meio dessa atividade participativa crítico-colaborativa (PIMENTA 2005), no caso, a música ou paródia musical. Acredita-se que, da mesma forma que os experimentos científicos podem ser utilizados para auxiliar na exploração, compreensão e reflexão sobre os conceitos, a paródia produzida pelos participantes pode auxiliar na empatia e compreensão da Química, evidenciada pela alfabetização científica dos alunos.

Com base nas proposições acima, surgiu a seguinte questão de pesquisa: “*A música como linguagem pode auxiliar o processo de alfabetização científica nas aulas de química?*”

## **CAPÍTULO 2**

**“na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente na prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. (FREIRE)**

---

## **2- Objetivos**

### **2.1- Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar a música como linguagem no processo de Alfabetização Científica no Ensino de Química por meio das músicas autorais do professor e da produção de músicas ou paródias musicais pelos alunos, como uma estratégia de ensino-aprendizagem de conceitos, tais como estimular a motivação em relação aos estudos desse componente curricular, mostrando a potencialidade da música no ensino de Química.

### **2.2- Objetivos específicos**

a) Produzir músicas ou paródias musicais, promovendo a criatividade e enfocando os conceitos científicos dos conteúdos trabalhados, as quais serão apresentadas ao público;

b) Popularizar os conceitos científicos utilizados na disciplina de química através da música;

c) Criar e estimular o hábito de pesquisa, leitura e escrita que irá corroborar com o desenvolvimento de raciocínios lógicos.

d) Melhorar comprometimento, organização, objetividade, responsabilidade, interesse e cooperação por meio dos trabalhos em equipe;

e) Construir um ambiente motivador de alegria e prazer, de participação crítico-colaborativo, gerando discussões que corroboram na formação de cidadãos críticos e capazes de tomar decisões.

### **CAPÍTULO 3**

**“entre todas a artes, a música é a arte mais sociológica e a linguagem mais leal do sentimento humano”. (MELLO)**

---

### **3- Fundamentação Teórica**

#### **3.1- Um breve histórico sobre a música**

Segundo o dicionário AURÉLIO da Língua Portuguesa, a música pode ser definida como organização de sons com intenções estéticas, artísticas ou lúdicas, variáveis de acordo com o autor, com a zona geográfica, com a época, e etc, arte e técnica de combinar sons de forma melodiosa; composição ou obra musical; execução de uma peça musical; ou Conjunto de músicos.

A Lei Nº 11.769, de 18 de agosto de 2008, altera o artigo Nº 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, acrescentando o parágrafo 6º sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica. Entretanto, FIGUEIREDO (2010) concorda com a referida lei, de que a música não é uma exclusividade da disciplina de Artes, porém defende a formação profissional musical para se ensinar música, assim como para ministrar as demais disciplinas do currículo. De acordo com a nossa experiência de quase trinta anos na docência, observamos que pouquíssimos colegas fazem uso da música como recurso didático, visando despertar o interesse e motivar os alunos, facilitando a aprendizagem.

HARGREAVES (2005) defende que [...] o trabalho artístico criativo permite que os alunos desenvolvam capacidades conceituais e analíticas, habilidades e técnicas específicas às artes, cooperação social, criatividade e auto-expressão. Portanto, a música desempenha um papel importante na construção da identidade, preenchendo funções cognitivas, emocionais e sociais ao influenciar comportamentos. Para GODOI (2011. p. 7),

[...] A presença da música na vida das pessoas é incontestável. Em muitas culturas vem acompanhando a história da humanidade e se fazendo presente em diferentes continentes. Ela é uma forma de expressão artística, tanto no campo popular, como no erudito. A linguagem musical faz-se presente especificamente no Brasil, em suas diversas classes sociais e também nas diferentes manifestações religiosas [...] a música se faz presente na vida de uma criança antes mesmo de sua alfabetização. A relação com a música, [...] inicia-se nas brincadeiras infantis, as crianças usam a música como forma de expressão e também para

estabelecer regras, relações sociais, diversão, alegria e aprendizagem. Esses exemplos dão um breve panorama da importância da música na educação [...]

É importante salientar que, na história da música, um período rigorosamente não termina para iniciar o posterior. O fato é que, durante um determinado intervalo de tempo, começa a surgir um outro paralelo e com estilo musical mais atraente a cada geração da referida época. Portanto, trata-se de um processo não estático e gradual, o qual torna impossível estabelecer datas com exatidão.

OLIVEIRA (2011) em sua obra “A História da Música” em Estudos das origens: artigos livres sobre temas musicais, atribui-se o início da música ao período da pré-história, no qual o homem escutava os sons emitidos pelos animais, dos ventos, das chuvas e demais componentes do ambiente. Nesse tempo, o homem primitivo começou a imitar os sons de animais através de assovios e ruídos provocados pela boca ou por instrumentos construídos por eles para caçar e para se divertir com os barulhos provocados por tais instrumentos. Foi dessa forma que a dança fazia parte dos rituais do homem primitivo, evocando os seus deuses em práticas religiosas para pedidos e agradecimentos. Percebe-se que a música tem em sua cultura uma origem divina. Ainda faz parte da cultura indígena a realização de rituais de dança acompanhados por músicas peculiares em suas aldeias.

Não há como relatar com exatidão a origem da história da música. Podemos partir das pinturas e desenhos que o homem primitivo fazia nas paredes das cavernas por volta de 10.000 a.C, conhecidas por arte rupestre. CANDÉ (2001) estabelece uma sequência aproximada sobre a origem universal da música. Ele aponta que as batidas dos bastões começa com os antropóides do período Terciário, a imitação dos sons da natureza com os hominídeos do Paleolítico Inferior, a voz tem destaque no Paleolítico Médio com o aparecimento dos *Homo sapiens* por volta de 70.000 a.C., os primeiros instrumentos para imitar os sons da natureza e o desenvolvimento da fala e do canto ocorre por volta de 40.000 a.C., são criados instrumentos de madeira, ossos, pedra, e a arte da pintura nas cavernas após o período de 40.000 a.C., o desenvolvimento de ferramentas proporciona o aparecimento de instrumentos afináveis durante período neolítico 9.000 a.C e

surgem as primeiras civilizações musicais com sistemas próprios, envolvendo escalas e harmonias por volta de 5.000 a.C.

Nesse contexto, na “A História da Música” ,é interessante salientar que há registros de descobrimento de instrumentos musicais como harpas na Mesopotâmia e a decifração de documento musical datados de aproximadamente 800 a.C. No Antigo Egito, a música como atividade social trouxe o desenvolvimento de instrumentos de corda, entre outros. Os egípcios usavam a música para aclamar os deuses. Logo, para eles o processo de criação musical era proporcionado pela divindade. Na Grécia, a música tinha função de aproximar as pessoas da divindade em busca da perfeição. A música alcança seu apogeu de tal magnitude, que além dos gregos tomarem-na como arte e ciência, eles atrelavam à psicologia, moral e à crença no poder do processo por meio da música. Eles, além de realizarem concursos de canto, também sempre inseriam a música nas peças teatrais proporcionando um espetáculo para a plateia. A arte e a ciência eram praticadas por meio da inspiração nas musas ou divindades, o que leva a inferir, portanto, que a palavra música seja originária destas ou daquelas. Platão destaca em sua obra “A República” que a música poderia exercer sobre o homem um poder benéfico ou maléfico em relação às ações provocadas no indivíduo após ouvir uma música de qualidade ou não. Para Platão, a música devia ser sempre acompanhada pelo Estado, a fim de que só permitissem músicas que proporcionassem a evolução espiritual dos indivíduos, o que traria objetividade, contenção emocional e equilíbrio da alma. Segundo o filósofo, a música devia ser colocada sob a fiscalização do Estado Grego. O discípulo de Platão, Aristóteles, dá a sua contribuição ao destacar o papel da poesia, da música e do teatro na purificação do espírito. Não podemos deixar de mencionar o filósofo e matemático Pitágoras que se destaca ao demonstrar os intervalos musicais através das notas. Os instrumentos utilizados pelos gregos eram a cítara, lira e como instrumento de sopro o aulos, o qual é antecessor do oboé moderno.

“A História da Música” em Roma teve influência dos gregos que foram conquistados no início do século II. Os romanos também a usavam em rituais para cultuar os deuses; logo, para eles, a música tinha origem divina, assim como para os egípcios. A música em Roma destacou-se mais pelos usos de instrumentos musicais tocados pelas mulheres, como a flauta e a harpa, já que os romanos dedicavam-se

mais às guerras, nas quais as conquistas eram celebradas por meio das músicas. Com a queda do Império Romano, surge a Idade Média que perdura entre os séculos V ao XV, nos quais a música sofre transformações em seus estilos para acompanhamento das várias alturas de vozes. Após o fim da Idade Média, aparece o período da Renascença, no qual a música atrelada à igreja alcança a aristocracia. As composições desse período preocuparam-se mais com a melodia e altura das vozes.

Prosseguindo nesse breve histórico em a “A História da Música”, citamos a música barroca, período importante o qual se caracterizou pela arquitetura, pintura, novas formas de instrumentos e formas vocais como a ópera. O estilo clássico foi um período de aproximadamente oitenta anos até 1810 e é considerado o renascer das luzes, proporcionando uma alusão em relação ao modelo musical grego defendido por Platão. Foi um período áureo, no qual os instrumentos musicais superaram o vocal. Dentre outros, Beethoven e Mozart são representantes ilustres deste período.

O Romantismo em a “A História da Música” durou em torno de oitenta anos até 1910. Nesse período, as composições musicais procuravam aflorar os sentimentos das pessoas de forma romântica, o que coincidiu com o Romantismo literário da época, no qual a música e a poesia dão o tom musical. O piano assume o posto de instrumento musical mais importante do período. Compositores como Chopin, Beethoven, Mozart, Strauss, entre outros, são alguns destaques do romantismo musical. A partir do século XX, surge o que pode ser considerado como música moderna. O modernismo ou música clássica desse século foca na criatividade e inovação com linguagem peculiar de cada compositor.

Segundo CONTIER (1989, p. 77), “A história da música no Brasil durante o século XX, também se revelou muito restrita, “frágil” teoricamente [...] e em geral as análises sobre a produção artística privilegiam a vida e a obra dos autores considerados mais significativos [...]”.

Um dos destaques do modernismo é o maestro Heitor Villa Lobos. Durante esse século, intensificou-se a separação dos gêneros eruditos, popular e folclórico, nos quais a música folclórica tinha origem rural e o gênero popular, origem urbana.

Dessa forma, houve uma grande popularização da música por meio do rádio e televisão, nos quais os artistas apresentavam-se, ficando conhecidos pela população. Expandiu-se o comércio de gravações de áudio em discos de vinil, fitas cassetes, disquetes, CD e em seguida, as gravações em vídeos nos formatos DVD e *pendrives*. Nesse século, também apareceu a instrumentação eletrônica de vários gêneros musicais, como é o caso do vanguardismo, classificado também como música contemporânea. O vanguardismo aliou as tendências das erudições surgidas após a Segunda Guerra Mundial e também priorizou as técnicas de expressões inovadoras muito mais do que os demais estilos musicais em relação às melodias, ritmos e timbres vocais.

O gênero americano *Blues* foi caracterizado por músicas que expressavam a essência da fé e religiosidade dos escravos que trabalhavam nas plantações de algodão durante o século XVIII, mas que teve seu maior destaque durante o século XIX. O movimento *Blues* trouxe como inovação a instrumentação elétrica que permitiu um maior alcance popular para o gênero. Bandas como os Beatles, Led Zeppelin e Rolling Stones tiveram grande influência do *Blues*. O ilustre representante desse movimento é Muddy Waters.

Paralelamente ao *Blues*, surge o *Jazz* como um gênero versátil e adaptável às mudanças sociais do século XIX, explorando músicas populares americanas, ao contrário do *Blues* que continuou fiel aos seus compassos musicais. Louis Armstrong é a figura mais ilustre do *Jazz*.

MORAES (2000) destaca que a canção popular atrelada à linguagem incorpora uma visão de mundo dentro de uma perspectiva histórico-social. O gênero musical brasileiro mais difundido no mundo foi a Bossa Nova, considerado o marco da Música Popular Brasileira (MPB), surgida no final dos anos 50, caracterizando-se pelo canto falado, ao contrário do *Jazz*, no qual os seus seguidores tinham vozes marcantes e potentes. Os representantes brasileiros que se destacaram foram João Gilberto, Vinicius de Moraes e Tom Jobim. A Bossa Nova é a “primeira e única tentativa de pensar a música brasileira em sua totalidade. Está longe de ser um estilo ou gênero musical, [...] é um pensamento musical, uma forma de refletir sobre música. Para a época tratava-se de algo inédito, isto é, o advento definitivo da música popular moderna no Brasil” [...] (VENÂNCIO, 1984, p. 9).

Ressalta-se que a sigla MPB entrou em uso para designar novas variedades de música popular urbana, e que entre as artes brasileiras é manifestação cultural mais significativa (PERRONE,1989).

Paralelo ao movimento da Bossa Nova, surge o *rock'n'roll* com as músicas e letras peculiares de Chuck Berry, Little Richards, Bill Halley, Elvis Presley, Beatles e Rolling Stones que angariaram adeptos eufóricos no Brasil e no mundo. Inspirando-se nesse movimento “iê-iê-iê internacional”, surge a Jovem Guarda liderada por Roberto Carlos e outros, na década de 60, com seu estilo musical que expressava situações temáticas românticas cotidianas menos conservadoras do que a Bossa Nova, gerando disputas em programas televisivos da época. Nessa década, surgem os movimentos denominados Clube da Esquina em Belo Horizonte - MG, tendo como representantes maiores, Milton Nascimento e Beto Guedes; e a Tropicália, fundado por Gilberto Gil e Caetano Veloso, o qual provocou atração do público devido à maior consciência dos fatos nas mensagens que passava. O Tropicalismo veio “procurando articular uma nova linguagem da canção a partir da tradição da música popular brasileira e dos elementos que a modernização fornecia; o trabalho dos tropicalistas configurou-se como uma desarticulação das ideologias que, nas diversas áreas artísticas, visava interpretar a realidade nacional” (FAVARETTO,1996, p. 22).

O rock dos anos 60 é inspirado no *Blues* e Elvis Presley, oriundo desse gênero, torna-se um dos mais respeitados representantes do rock mundial. Nas décadas de 70 e 80, começam a surgir o movimento *dancing*, expandindo a lucratividade do comércio de vendas de discos de vinil. O movimento *dancing* embala os finais de semana dos jovens dessa época e passa a ocupar o espaço do *Blues*. Ainda na década de 80, grupos musicais como Legião Urbana, Titãs, RPM e outros levam as gravadoras a investirem em um movimento denominado Rock Nacional ou Pop Rock com muita sonoridade através de guitarras, baterias, vocalizações exacerbadas e as suas mensagens de protesto, a fim de gerar conscientização do público. Nesta época, destaca-se também a música infantil tomando espaço na mídia.

Na década de 1980 e início dos anos 90, surgem os movimentos podendo ser chamados de ciclos musicais regionais, dos quais a maioria conquistou

uma dimensão nacional pelos meios de comunicação como a televisão e principalmente a internet.

O ritmo musical axé surge na Bahia, na década de 80, no carnaval de Salvador, misturando outros ritmos como o frevo, maracatu, forró, reggae e outros. Dentre os representantes do axé, o precursor é Luiz Caldas. O ritmo do final dos anos 80 foi a lambada com dança sensual e romântica e ganha proporção internacional com o grupo musical Kaoma em 1989.

O estilo musical rap é de origem jamaicana da década de 60. A sigla *rap* vem do inglês e designa ritmo e poesia. Esse gênero chegou em Nova Iorque na década de 70 e na cidade de São Paulo na década de 80. O rap caracteriza-se pelas informações de injustiças que são transmitidas por meio da fala e sonoridade. Já o movimento *Mangue Beat* dos anos 90 vem valorizar o estilo e ritmos folclóricos regionais, mesclando a música global como o pop internacional e local, protestando contra as desigualdades locais da cidade de Recife. Os destaques desse movimento são Chico Science e Nação Zumbi.

No caso do pagode, esse obteve seu destaque no início da década de 90 com Zeca Pagodinho, Raça Negra entre outros. O ritmo “arrocha” surge em 2001 na cidade de Candeias, no estado da Bahia, e caracteriza-se pelo som eletrônico de teclados, fazendo uma alusão ao ritmo brega dos anos 70, nos quais os artistas da época começaram a introduzir o teclado no arranjo de suas músicas. Nessa década, tem início o sertanejo universitário, no qual a primeira dupla era composta por universitários, como por exemplo, a dupla João Bosco e Vinicius e César Menotti e Fabiano.

O estilo musical intitulado *funk* é originário americano da década de 60, o qual, no Brasil, é o denominado *funk carioca* que, no período de 2000 a 2014 com suas conotações peculiares, como a letra, “batida” e dança, tornou-se conhecido nacional e internacionalmente. Portanto, a apreciação da música pelas pessoas vem acompanhada por um ecletismo imensurável. Nesse sentido, COELHO e MENDES (2011, p. 412) defendem que “devemos levar em conta cada contexto e ouvir o que os consumidores têm a dizer sobre o assunto”.

### 3.2- A música e a sala de aula

Diversificar as práticas em sala de aula permite que o professor reflita sobre esse processo dinâmico do ensinar-aprender, e seja construtor de uma prática pedagógica própria. CHASSOT (1995) "ênfatiza que deve haver uma renovação crítica do ensino de Química, buscando-se fugir dos conteúdos apenas descritivos, para criar com a Química uma consciência com responsabilidades social e política". O autor também defende que aquilo que for ensinado precisa ter alguma utilidade para os estudantes. LUZ (2008, p. 116) defende que a música como linguagem de expressão através do "canto é um relevante instrumento pedagógico, pois promove uma vivência fundamental para apreensão das informações presentes num determinado texto", por meio de explicações contextualizadas pelo professor. Em consonância com os autores supracitados, o professor deve selecionar conteúdos úteis para que os estudantes possam vivenciar a aprendizagem. Os pesquisadores FRANCISCO JR e LAUTHARTE (2012) apontam uma necessária reorganização do conteúdo e diversificação dos recursos didáticos, a fim de superar o desinteresse pela Química.

Por outro lado, ROSA (2000, p.45) mostra ainda que "as atividades com instrumentos musicais objetivam o desenvolvimento rítmico, além de favorecerem outros aspectos importantes da aprendizagem. Quando se toca um instrumento, a pessoa estabelece uma relação auditiva e rítmica quanto a expressão de sentimentos e fantasias".

Segundo SANTANA (2008), as atividades lúdicas geram oportunidades para a expansão das emoções, estimulam as sensações de prazer e promovem a criatividade, proporcionando um natural compromisso e responsabilidade na aprendizagem.

Para CARDOSO (1995, p. 67),

[...] É fundamental manter um ambiente de alegria e de ludicidade na classe. Sem humor, o educador não experiencia o encontro existencial com o educando e bloqueia o próprio processo de ensino-aprendizagem. A educação tradicional colocou as virtudes: atenção, dedicação e responsabilidade como incompatíveis com a alegria e descontração. [...]

MELLO (1908, p. 12), em seu livro “A História da Música no Brasil”, afirma que a arte musical de um país está vinculada à “influência dos povos que contribuíram para a constituição de sua nacionalidade”. No caso do Brasil, temos uma miscigenação entre indígenas, portugueses, africanos e espanhóis. Nesse sentido de diversidade social, o autor aponta que “entre todas as artes, a música é a arte mais sociológica e a linguagem a mais leal do sentimento humano”.

NAPOLITANO (2002, p. 53) ressalta que “a canção ocupa um lugar especial na produção cultural, em suas diversas matizes, ela tem o termômetro, caleidoscópio e espelho não só das mudanças sociais, mas, sobretudo, das nossas sensibilidades coletivas mais profundas”.

A utilização da música para auxiliar no ensino e aprendizagem não deve ser uma prática comum recorrente apenas como estímulo à motivação dos alunos. É necessário considerar que esse recurso didático deve estar aliado aos imprescindíveis cuidados, a fim de se evitar uma simples memorização dos conteúdos. A memorização de algumas atividades são de fundamental importância em nossas vidas, como por exemplo, andar de bicicleta, dirigir, aprender um idioma, aprender a tocar um instrumento musical ou aprender qualquer outra atividade que se deseja. O que os pesquisadores discutem em relação ao ensino e aprendizagem é que a memorização deve sempre estar imbuída da criticidade, haja vista que a memorização crítica é dinâmica e norteadas por problematizações na busca de compreensão para produzir novos conhecimentos, o que diferencia de uma memorização simplesmente estática e mecânica. SILVEIRA e KIOURANIS (2008) reportam a possibilidade de situar a música na realidade dos estudantes, assim como problematizar tal realidade. Por outro lado, chamam a atenção de que essa não pode ser uma atividade de simples memorização.

Segundo WACHOWICZ (1995, p. 15-17)

[...] o método didático necessário é aquele capaz de fazer o aluno ler criticamente a prática social na qual vive. [...] não há possibilidade de se efetivar a socialização do saber através da escola sem que os professores sejam senhores de seu meio de trabalho, o método didático [...]. Desse modo, a autora defende que “o professor conhece as condições concretas nas quais deve trabalhar”.

Portanto, deve-se fazer parte do procedimento didático em relação ao uso da música em qualquer disciplina em primeira instância a análise da letra sobre a qual o professor proporciona a problematização e a reflexão em relação ao tema, por meio de questionamentos para contextualizar os conceitos inseridos na música, transformando-a em objeto de pesquisa para que os alunos sejam ativos na produção dos seus próprios conhecimentos. Nesse intuito, ressalta-se a importância do dinamismo interativo dos trabalhos em grupos. LINDGREN (1975, p. 399) defende o desenvolvimento de habilidades, entre elas, “a capacidade de pensar de modo crítico e construtivo, o desenvolvimento da autodisciplina, a capacidade de trabalhar com os outros de maneira cooperadora e eficiente e a disposição de assumir responsabilidades em relação a si próprio e aos outros”.

Há um consenso entre os pesquisadores que algo diferente tem que ser feito em relação ao ensino de Química, de modo que esse torne acessível e prazeroso aos alunos. Os autores (PYE, 2004; OLIVEIRA e SOARES, 2005; CABRERA, 2006; TREZZA et al., 2007; SILVEIRA e KIOURANIS, 2008; MARTINS et al., 2009; FRANCISCO JUNIOR e LAUTHARTE, 2012; SARAIVA e MARTINS, 2012) propõem o uso da música como um dos recursos didáticos a ser explorado no ensino de Química e inferem que esse recurso lúdico pode ser uma ferramenta metodológica auxiliadora do processo de ensino e aprendizagem principalmente na assimilação de conceitos. Tais autores concordam que, usando metodologias alternativas por meio de atividades lúdicas, essas, devido ao seu caráter lúdico proporcionam sentimentos de emoção, auxiliando o despertar do interesse dos alunos motivando a aprendizagem; podendo ser aplicadas em todos os níveis de ensino.

Portanto, a utilização de paródias como ferramenta didática, além da grande aceitação por parte dos alunos, auxilia na aquisição de conteúdos e conceitos de forma lúdica, e que em sala de aula, durante o desenvolvimento do processo pedagógico, verifica-se uma aprendizagem de forma mais alegre e prazerosa. Logo, a música permite um estreitamento na “relação dos saberes cotidianos e científicos e, pelo seu caráter lúdico, pode ser um elemento motivador e facilitador do processo de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos, desde que sejam problematizados” (TORRES, 2017, p. 22).

Desse modo, o ensino de Química pede a formação continuada dos professores, tornando-os mais atuantes e reflexivos, isto é, insatisfeitos com as suas práticas pedagógicas em suas salas de aula. Quando o professor faz uma reflexão sobre os procedimentos didáticos adotados, promove uma mudança constante na sua metodologia de ensino, buscando sempre diversificar os seus recursos didáticos e acaba contribuindo para superar o desinteresse dos alunos, não só na disciplina de Química, mas em qualquer outra disciplina do currículo escolar.

COUTINHO (2014) discute a integração entre música e Química e esse trabalho apresenta várias reflexões que vão ao encontro deste projeto de pesquisa aqui apresentado, mostrando a música como recurso motivacional que contribui para que ocorra a interação entre aluno-aluno e professor-aluno. A autora destaca ainda a importância da construção musical como incentivo à leitura. A leitura e a interpretação de uma música podem proporcionar questionamentos, conduzindo os alunos a pensarem criticamente sobre os temas em discussão. Usar esse recurso em sala permite que o professor leve os alunos a despertar o processo interno de motivação pela busca do conhecimento, contribuindo para melhorar o ensino e a aprendizagem.

“A música favorece o impulso da vida interior e as principais faculdades humanas: a vontade, a sensibilidade, o amor, a inteligência e a imaginação criadora. Por tudo isso, a música é considerada como um fator cultural indispensável” (WILLEMS, 1956, p. 1). Nesse sentido, CASTRO (2017, p. 112) discute “especificamente a relação entre a música e as paixões, problematizando a ideia de que a primeira movimenta as últimas está presente nas discussões musicais de cada época”.

### **3.3- Alfabetização Científica**

*“Quando pensamos, a partir de uma perspectiva de inclusão social, podemos entender a alfabetização científica como uma leitura de mundo, um modo que nos permite estar presente nesse mundo” (CHASSOT).*

A música como uma linguagem pode auxiliar o processo de alfabetização científica nas aulas de Química? Ao buscar respostas à questão dessa

pesquisa, faz-se necessário conhecer o que alguns pesquisadores dissertam em relação à alfabetização científica.

Assim, considera-se que, em meio aos avanços tecnológicos proporcionados pelo desenvolvimento científico, não se pode conceber uma sociedade alienada. Torna-se real a inserção do indivíduo nesse meio complexo, de modo que esse possa tomar decisões individual e coletiva quando necessário. Portanto, cabe à família juntamente com a escola promover a cidadania do indivíduo, orientando-o e estimulando-o em relação aos estudos de forma crítica, nos quais o indivíduo, por meio de informações úteis, possa construir conhecimentos. Sem dúvida, a educação inicial é a familiar que se une à escolar. Todavia, a sociedade e a atuação dos governos municipais, estaduais e federais também são responsáveis para o desenvolvimento de uma educação crítica de um cidadão.

Estamos apenas iniciando o século XXI e a complexa globalização é cada vez mais evidenciada pelo desenvolvimento tecnológico que proporciona uma velocidade jamais vista no que tange à transmissão e recepção de informações. Qualquer fato que aconteceu ou que acontece pode ser noticiado em tempo real para qualquer parte do mundo através dos meios de comunicação com tecnologias que se aprimoram constantemente devido aos avanços científicos.

DRUCKER (1999) alerta que o recurso básico dessa nova sociedade pós capitalista, não é o capital, os recursos naturais e nem a mão de obra; e sim o conhecimento. O valor é criado pela “produtividade” e pela “inovação”, que são aplicações do conhecimento ao trabalho. Ainda segundo DRUCKER (2002),

[...] O conhecimento não é impessoal como o dinheiro; não reside em um livro, em um banco de dados ou em um programa de *software*; estes contêm apenas informações. O conhecimento está sempre incorporado em uma pessoa; é levado com ela; criado, aumentado ou aprimorado por uma pessoa; aplicado, ensinado e transmitido por uma pessoa. Portanto, a mudança para a sociedade alicerçada no conhecimento coloca a pessoa no centro. Ao fazer isso, impõe novos desafios, novas questões [...].

De acordo com MIRANDA et al. (2010), “as pessoas constroem o conhecimento a partir das interações que estabelecem com as outras pessoas e com o meio em que vivem. O conhecimento não se constitui em cópias da realidade, mas sim, em fruto de um intenso trabalho de criação, significação e ressignificação”.

Nesta perspectiva, a UNESCO, por intermédio da sua Comissão Internacional, estabelece quatro pilares enfocando um novo tipo de Educação para o século XXI. São eles: Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver junto e Aprender a ser. Aprender a conhecer é desenvolver raciocínios lógicos, capacidade de compreensão e dedução. Aprender a fazer é centrar na aplicação prática dos conhecimentos teóricos. Aprender a conviver é interagir com o próximo, respeitando seus valores e posicionamentos. Aprender a ser é desenvolver a responsabilidade e comprometimento pessoal aliado ao crescimento espiritual.

A etimologia da palavra Ciência vem do latim “*scientia*” e significa um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos. Dentre as ciências do currículo comum do Ensino Médio temos, por exemplo: Filosofia, Sociologia, Português, Matemática, Inglês, Química, Física, Biologia, História, Geografia, Educação Física e Artes. CHASSOT (2003) todavia critica a divisão em ciências naturais e humanas, já que as ciências são, mais ou menos, interdependentes. O uso das ciências, isto é, do conjunto de conhecimentos teóricos e práticos capazes de diminuir custos na produção em geral, trazer melhorias e facilidades à sociedade moderna é o que podemos definir como tecnologia.

É importante pontuar que nem sempre as melhorias e facilidades oriundas da tecnologia traduzem em qualidade de vida. Portanto, focar no progresso tecnológico sem entrar no mérito das questões, saímos do velho telefone de Alexander Graham Bell, no final do século XIX, para os aparelhos portáteis e com grande capacidade de memória, como os celulares atuais e cada vez mais modernos do século XXI. A colheita de café e o corte da cana de açúcar, antes realizados manualmente, atualmente são feitos por máquinas colheitadeiras. Os medicamentos atuais, que aumentam a expectativa de vida das pessoas, juntamente com os exemplos citados anteriormente, são frutos do desenvolvimento de tecnologias novas ou já existentes. Desse modo, tecnologia e ciência avançam de forma indissociáveis.

CHASSOT (2003) propõe a alfabetização científica como uma possibilidade de inclusão social. O químico francês BERTHELOT (1896), em *La Science et la morale* afirmava que:

[...] a ciência tem, doravante, a única força moral, sobre a qual basear a dignidade da pessoa humana e constituir sociedades futuras. [...] Ela metamorfoseia a humanidade [...] A ciência domina tudo: só ela presta serviços definitivos. [...] Na verdade, tudo vem do conhecimento da verdade e dos métodos científicos pelos quais a ciência é adquirida e propagada: a política, a arte, a vida moral dos homens, assim como sua indústria e sua vida prática. [...] o triunfo universal da ciência chegará a garantir para o homem o máximo de felicidade e moralidade. [...] Nenhum lar, nenhuma instituição doravante terá autoridade duradoura, se não estiver em conformidade com seus ensinamentos [...].

Portanto, o processo de alfabetização científica deve perdurar por toda a vida, ultrapassando a leitura e a escrita, a fim de buscar a compreensão da natureza na qual estamos inseridos. Para GRANGER (1994, p. 113):

[...] A ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, ao mesmo tempo pelos poderes que lhe confere e pela satisfação intelectual e até estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e [...] nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos.

Em 1980, a *National Science Teachers Association* (NSTA) sugere que a promoção da Alfabetização Científica concretiza-se quando o indivíduo é capaz de conhecer os conceitos principais, hipóteses e teorias científicas e aplicá-los; compreender as aplicações das tecnologias e as implicações ocasionadas pela sua utilização; diferenciar os resultados científicos e as opiniões pessoais; utilizar conceitos científicos integrando valores e conhecimentos na tomada de decisões cotidianas”.

Há uma concordância entre os diversos autores no que diz respeito à inserção do indivíduo nessa sociedade do século XXI ao permear todo o processo de alfabetização científica. O alfabetizar cientificamente está intrinsecamente ligado à

formação dos professores, o que pode tornar o processo menos ou mais complexo, pois segundo ANDRÉ (2001, p. 92-93),

[...] professor não é, certamente, apenas aquele que ensina em determinada “área específica”, professor é também aquele que atua na instituição social, política e cultural, que é a escola, [...]. Formar o professor não é apenas qualificá-lo em uma área específica, capacitá-lo teórica e metodologicamente para ensinar determinado conteúdo, mas é também formá-lo para enfrentar e construir a ação educativa escolar em sua totalidade. [...]

### **3.3.1- Letramento científico versus Alfabetização científica, características e problematização**

CHASSOT (1995), CARVALHO e SASSERON (2011) são os aportes teóricos desse trabalho, pois os autores apresentam os conceitos e as características de alfabetização científica que são os mesmos encontrados nessa pesquisa, fundamentos essenciais para a proposta dessa dissertação. Ainda assim, julgamos necessário enfatizar resumidamente as visões e posições de alguns pesquisadores em relação à alfabetização científica.

KRASILCHIK e MARANDINO (2007, p. 17-18) fazem uma distinção entre letramento e alfabetização científica. Ser alfabetizado é simplesmente saber ler e escrever. Todavia, ser letrado é estar alfabetizado, vivenciando a leitura e a escrita em suas práticas sociais. Para as autoras, ser letrado cientificamente é vivenciar as práticas sociais que fazem parte da cultura científica. Elas concordam com a consolidação do termo alfabetização em detrimento ao termo letramento. Portanto, o significado de letramento está inserido na expressão alfabetização científica, denominada como a capacidade de escrever, ler, compreender e participar expressando as suas ideias sobre ciência e tecnologia. Elas acreditam que, nesse contexto de cultura científica, os cidadãos podem alcançar as dimensões prática, cívica e cultural da alfabetização científica, os quais transcendem o espaço formal escolar.

Todos os autores concordam em buscar na prática uma socialização e estratégias realmente efetivas para proporcionar a popularização crítica das ciências

e suas tecnologias ao observar que é imprescindível fomentar ações políticas e estabelecer parcerias, em geral, com a comunidade, família, museus e com a mídia escrita e áudio visual.

Desse modo, WEISSMANN (1993, apud FUMAGALLI, 1998, p.18) afirma que:

[...] a formação científica das crianças e jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos, tanto individuais como coletivos, conscientes e conhecedores dos riscos, mas ativos e solidários para conquistar o bem estar da sociedade, críticos e exigentes diante daqueles que tomam decisões.

CHASSOT (2000), afirma que:

[...] Quando se fazem propostas para uma alfabetização científica se pensa imediatamente nos currículos de ciências. Estes, cada vez mais, em diferentes países têm buscado uma abordagem interdisciplinar na qual a ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade. Tais currículos têm sido denominados de C-T-S – Ciência, Tecnologia e Sociedade [...].

Portanto, o desenvolvimento de tecnologias faz-se com ciências, que se faz com pesquisadores, os quais em suas formações passaram, em sua educação básica, pelo processo natural de alfabetização científica. Em relação ao saber científico, CHASSOT (2000 e 2003) questiona o significado de alfabetização científica: “Para quê?”, “Para quem?” e “Como alfabetizar cientificamente?”. O autor considera a ciência como uma linguagem e conceitua alfabetização científica de maneira simples e objetiva. Segundo ele, “já que ciência é uma linguagem, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza, exceto os fenômenos sobrenaturais, aumentando sua criticidade perante suas escolhas cotidianas. Propiciar esse entendimento é fazer alfabetização científica”.

“Alfabetizar cientificamente” também pode ser definido como um conjunto de ações reflexivas, planejadas, visando à preparação e à inserção do aluno no contexto da linguagem científica, envolvendo tecnologia, sociedade e

ambiente de modo que o foco seja a formação de cidadãos reflexivos e transformadores da realidade. Assim, teremos um cidadão mais consciente do seu papel, isto é, poluirá menos, reutilizará e reciclará mais, realizará mais interações e estará preparado e disposto para continuar a aprender sempre.

FOUREZ (1997) considera como pilares ou princípios norteadores de uma alfabetização científica os aspectos econômico-político, social e humanista. O primeiro está atrelado à aplicação da política, visando melhorar a qualidade de vida vinculado ao crescimento econômico. O segundo relaciona-se a uma sociedade crítica. O último confere autonomia ao indivíduo que passa a ser capaz de tomar decisões. Segundo o autor, um indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele capaz de usar modelos simples para facilitar a compreensão do tema em estudo, usar comparações que envolvam conceitos, estudar um problema sob perspectivas diferentes, participar ativamente das discussões técnicas, éticas e políticas, articular saberes e decisões, compreender como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história e ainda se posicionar com visão interdisciplinar.

CARVALHO e SASSERON (2011) realizaram uma revisão bibliográfica sobre a alfabetização científica propondo três eixos norteadores e estruturantes capazes de fornecer bases suficientes e necessárias para serem consideradas no momento da elaboração, planejamento e propostas de aulas. Tais eixos são capazes de formar um cidadão alfabetizado cientificamente. Segundo as autoras, o primeiro eixo estruturante refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. O segundo eixo destaca a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e político-sociais que circundam sua prática. A ciência ensinada de maneira fragmentada é um procedimento obsoleto, pois ciência, segundo as autoras, “é um todo, é como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes”. Esse eixo permite ainda reflexões e análises pelo indivíduo para tomadas de decisões diante de circunstâncias inéditas.

Já o terceiro eixo estruturante compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. O trabalho com esse eixo deve ser garantido na escola e popularizado mediante à necessidade vital de um futuro sustentável para a sociedade e para o planeta. A concepção dada pelas autoras “é que as propostas didáticas que surgirem respeitando esses três

eixos serão capazes de promover o início da alfabetização científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados à construção do entendimento sobre esses fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento.

SANTOS e MORTIMER (2000) defendem uma “ampliação das oportunidades de busca por uma alfabetização científica mais abrangente, por meio de, por exemplo, criação de práticas pedagógicas que associem conteúdos curriculares atualmente presentes no ensino de ciências às dinâmicas dos processos sociais de formulação de políticas de ciência e tecnologia”.

LACERDA (1997, p. 98) também conceitua alfabetização científica como sendo a

[...] apreensão dos princípios científicos de base, essenciais para que o indivíduo possa compreender, interpretar e interferir adequadamente em discussões, processos e situações de natureza técnico-científica ou relacionadas ao uso das Ciências e da tecnologia. Trata-se da instrumentação do indivíduo com conhecimentos científicos válidos e significativos tanto do ponto de vista social quanto do ponto de vista individual, sem os quais o próprio princípio da cidadania ficaria comprometido [...].

SHEN (1975 p. 265-268) propõe que a alfabetização científica seja subdivida em prática, cívica e cultural. Segundo o autor, a primeira encarrega-se pela contribuição de um conhecimento técnico e científico relacionado às necessidades básicas como saúde, alimentação, habitação e que pode ser colocado em prática pelo indivíduo no seu cotidiano.

A segunda refere-se ao ato cívico em relação ao acompanhamento pelo cidadão sobre o impacto social das divulgações científicas pelos meios de comunicação, com um olhar crítico para uma possível tomada de decisões em relação a assuntos políticos técnicos e não-técnicos. A terceira requer um aprofundamento um pouco maior, não pelos cientistas que já atuam nas respectivas áreas, mas por uma determinada parcela da sociedade a qual passa a se interessar por determinadas áreas ou assuntos científicos, e a partir disso, começa a ler e

pesquisar. O resultado é um cidadão que ultrapassa as alfabetizações científicas prática e cívica pelo viés da alfabetização científica cultural.

KEMP (2002, p. 125, 254-259) categoriza a alfabetização científica em dimensões afetiva, processual e conceitual. A afetiva ou pessoal é a cultural citada anteriormente e compreende uma gama de atributos conectados a emoções, tais como sentimentos, atitudes, valores e disposições que estimulam a apreciação e o interesse do indivíduo quanto ao aprofundamento na relação do contexto ciência e sociedade. A segunda abrange os procedimentos práticos no sentido de que o indivíduo é capaz, por meio de suas competências e habilidades, de aplicar a ciência na vida cotidiana, social e cívica, e decodificar informações científicas. A terceira enfatiza a parte formal que envolve o conhecimento e a compreensão de uma ampla gama de conceitos científicos, incluindo um bom domínio do vocabulário da ciência. Segundo o autor, indivíduo letrado cientificamente é capaz de usar a ciência em sua vida cotidiana, comunicando-a aos outros e enriquecer-se culturalmente. O autor defende que todo mundo pode ser cientificamente alfabetizado em algum nível; e como os indivíduos são diferentes, estes são cientificamente alfabetizados em diferentes graus.

CROWELL e SCHUNN (2015) conceituam a Alfabetização Científica, “como habilidades fundacionais do pensamento crítico ou a aplicação desses pensamentos e habilidades na tomada de decisões diárias”. A alfabetização científica é necessária devido à capacidade dessa de “tornar a ciência acessível aos cidadãos em geral, reorientar o ensino de ciências também para os futuros cientistas, modificar concepções errôneas da ciência frequentemente aceitas e difundidas, e tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos” (GIL PÉREZ e VILCHES, 2006).

Na concepção de MILLER (1998, p. 205), a alfabetização científica abrange três dimensões, na primeira, o indivíduo irá desenvolver um vocabulário científico básico o suficiente para compreender notícias de jornais e revistas. Na segunda, ele deve ter o entendimento do processo ou da natureza investigativa da ciência. Por último, deve-se ter algum nível de entendimento relacionado ao impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade.

O autor defende que um indivíduo alfabetizado razoavelmente nas respectivas dimensões apropria-se de uma visão holística de ciência e tecnologia. A abrangência conceitual da alfabetização científica situa-se muito além dos espaços

formais escolares. Segundo BRANSCOMB (1981) a alfabetização científica pode ser categorizada como “Científica metodológica”, “Científica profissional”, “Científica universal”, “Científica tecnológica”, “Científica iniciante”, “Científica jornalística”, “Alfabetização nas ciências políticas” e “Alfabetização nas ciências políticas públicas”.

LAUGKSCH (2000) defende que a alfabetização científica pode ser agrupada em uma visão macro e micro. Enquanto a primeira visa benefícios trazidos à nação, ciência e sociedade, a segunda visa à melhoria de vida do indivíduo. Nações com cidadãos com nível mais elevado de alfabetização científica fomentam o interesse à ciência, são capazes de formar profissionais mais qualificados e exercer uma maior competição tecnológica, influenciando no capital econômico. Dentro da visão micro, o autor também ressalta que a alfabetização científica aproxima o cidadão da ciência e tecnologia, proporcionando maior familiaridade com a natureza e descobertas da ciência, e promove uma elevação do nível quanto à tomada de decisões públicas mais assertivas encorajando-os, tornando-os mais competentes, cultos e confiantes para exercer sabiamente os seus direitos democráticos.

Portanto, são inúmeras as considerações e abrangências feitas sobre a alfabetização científica, o que demonstra ser complexa a união de todas essas propostas. Contudo, o docente que pretende aprofundar-se nessa linha de pesquisa para a mudança de suas práticas metodológicas e pedagógicas precisa estar atento à seleção e filtragem das considerações no que tange à alfabetização científica. Nesse sentido, DÍAZ, ALONSO e MAS (2003, p. 84) alerta que "quando a alfabetização é concebida de forma tão abrangente, as metas são tantas que seus defensores parecem esquecer que os recursos e o tempo disponível para o ensino de ciências são limitados".

Vale ressaltar ainda que uma forma parcial de praticar a alfabetização científica é a propagação pelos meios de comunicação. BARROS (1992, apud MARANDINO et al., 2004) faz uma alusão na qual a divulgação científica não substitui o ensino escolar e que essa deve priorizar sempre a disseminação do conhecimento científico com vistas a sua aplicação no cotidiano das pessoas. O autor defende a divulgação científica não simplesmente em forma de conceitos abstratos. Ele propõe cinco categorizações, a divulgação utilitária, do método, dos

impactos, dos avanços e a cultural. A utilitária relaciona à aplicação da ciência, do método que mostra o caminho percorrido para se chegar aos resultados obtidos, dos impactos em relação às aplicações de novas descobertas, dos avanços em relação ao progresso contínuo das ciências e a cultural que, de acordo com o autor, é a mais aconselhável para a compreensão de ciência como cultura, a qual se preocupa com a forma de inserção da ciência no contexto histórico e cultural.

Consideramos três pontos principais relacionados à alfabetização científica. O primeiro ponto considerado seria que as pessoas em geral devem possuir um mínimo de conhecimento científico. Em segundo lugar, o Ensino de Ciências deve ser diferente do ensino propedêutico, centrado em conteúdos que se encerram em si e, como terceiro, a consideração dos aspectos sociais e culturais no Ensino. Nessa perspectiva, os conhecimentos científicos em relação aos temas estudados são direcionados interdisciplinarmente para uma prática importante voltada aos alunos. No âmbito desse viés, ao incluir temas sociais nas aulas, a Química deixa de ser caracterizada pelo ensino excessivamente tradicional, com conteúdos extensos e memorização acrítica de conceitos e fórmulas. A inserção de aspectos econômicos e políticos, além dos sociais, que fazem parte da vivência dos alunos, colaboram para gerar problematizações e discussões, que são elementos-chaves de uma alfabetização científica de qualidade.

Independente das múltiplas conceitualizações, a busca por um ensino científico de qualidade tem que ser constante e praticado durante toda a educação básica, nas universidades, inclusive nos cursos de pós-graduação para que o aluno tenha uma visão cada vez mais ampliada de ciência (CHASSOT, 2003; SASSERON, 2008).

Acredita-se que não há necessidade dos professores dominarem todos os conceitos de alfabetização científica e as suas inúmeras categorizações ou dimensões conjuntas. Entretanto, fica claro que precisamos ter um referencial se quisermos praticar um ensino de qualidade, respondendo as questões: “Por quê?” e “Para quem ela deve ser proporcionada?”. Uma vez que o entrave localiza-se em como realizar esse processo de alfabetização científica. Para tanto, devemos estar suscetíveis e adaptáveis às mudanças, buscando melhorias constantes da prática docente. Segundo OLIVEIRA (2008) “os professores que ousam, que quebram as barreiras do comum, que permitem aos seus alunos expressarem suas potencialidades cognitivas e emocionais são educadores de sucesso”.

Ainda, segundo FREIRE (1996, p. 18) “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente na prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Desse modo, o professor, para realizar uma alfabetização científica de qualidade, deve sempre repensar a sua didática por meio de metodologias ativas de ensino, planejar criteriosamente ações teóricas, práticas e lúdicas, problematizando e contextualizando, de modo que o conjunto de ações mostrem-se facilitadoras do processo ativo do ensino e aprendizagem. Dessa maneira, consideramos que o professor deve estar munido de autonomia para que esse possa realizar uma alfabetização científica de qualidade, retirando o aluno da função de mero expectador de conteúdos, os quais são excessivos e alguns desnecessários.

Por outro lado, o professor sem autonomia para decidir que conteúdos ensinará, torna-se refém de um modelo excessivamente tradicional, reproduzidor de conteúdos de materiais didáticos e que tem sempre que priorizar a quantidade em detrimento da qualidade. O resultado é uma legião de analfabetos científicos que adentram às universidades ano após ano. Do mesmo modo que cabe ao professor a responsabilidade de planejar e replanejar as melhores sequências didáticas para ensinar, TARDIF (2002, p. 221) alerta que “é sempre possível manter os alunos "presos" fisicamente numa sala de aula, mas é impossível levá-los a aprender sem obter, de uma maneira ou de outra, seu consentimento, sua colaboração voluntária. A fim de aprender, os alunos devem tornar-se, de uma maneira ou de outra, os atores de sua própria aprendizagem, pois ninguém pode aprender em lugar deles”. Nesse viés, se o aluno não sair de casa com a mínima disposição para aprender, não há método educacional que funcione. Logo, a responsabilidade pela aprendizagem deve ser explicitamente delegada aos alunos.

Alfabetizar cientificamente não é submeter o aluno à memorização de estruturas simbólicas tabeladas. O processo de alfabetização científica, além do uso de uma linguagem partindo das vivências dos alunos, deve permear o caminho da compreensão que desenvolve competências e habilidades, ao contrário da simples memorização que é estática.

CHASSOT (2003, p. 16) afirma que

[...] A Alfabetização científica ocorrerá quando o ensino das Ciências contribuir para a compreensão de conhecimentos, de procedimentos e de saberes que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas da utilidade da Ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações negativas de seu desenvolvimento [...].

CHASSOT (1995) já propunha uma renovação crítica do ensino de Química, buscando fugir dos conteúdos apenas descritivos para criar junto à matéria uma consciência com responsabilidades social e política. O autor também defende que alfabetizar cientificamente é ir muito além de fomentar a formação de novos cientistas, é de formar cidadãos com visões holísticas, conscientes e educados não só cientificamente. “Quando pensamos, a partir de uma perspectiva de inclusão social, podemos entender a alfabetização científica como uma leitura de mundo, um modo que nos permite estar presente nesse mundo” (CHASSOT, 2010).

O presente trabalho propõe a quebra de um arquétipo em relação às aulas de Química por meio da música, utilizando-a como agente auxiliador e facilitador mediante à compreensão e apropriação de conceitos científicos.

GODOI (2011, p. 7) enfatiza que

[...] A música se faz presente na vida de uma criança antes mesmo de sua alfabetização. A relação com a música, inicia-se nas brincadeiras infantis, as crianças usam a música como forma de expressão e também para estabelecer regras, relações sociais, diversão, alegria e aprendizagem. Esses exemplos dão um breve panorama da importância da música na educação [...].

Nesse sentido, propõem-se que o professor inicie o processo de alfabetização científica por meio da música, priorizando a leitura dos termos e, concomitantemente, problematizando e contextualizando o conteúdo científico inserido na paródia musical, privilegiando as vivências dos alunos. Dessa maneira, acreditamos que os alunos, através de um processo de interpretação e compreensão de conceitos, possam elevar-se a um patamar de autonomia frente a uma aprendizagem crítica.

[...] No campo educacional, a paródia surge de forma divertida, onde os alunos terão que se apropriar dos conteúdos e depois escolher uma música para colocar os assuntos em uma paródia. A música escolhida para ser transformada em paródia, geralmente, deve ser bastante popular facilitando assimilação por parte dos discentes sendo mais fácil mexer em sua forma interior. A paródia como metodologia de ensino além de proporcionar maior aprendizagem, vem associada à interação e à socialização na sala de aula, além de avaliar, pois os alunos irão juntar os conhecimentos, adotando decisões. [...] SILVA; PEREIRA; MELO, 2015, p. 5)

Esse contexto que traz a inserção da música como uma proposta inovadora de ensino exige a presença insubstituível de um professor mediador e inovador para realizar as necessárias interferências, auxiliando o aluno na construção do seu conhecimento, pois consoante a BALBINOT (2005, p. 2) “é preciso inovar e ousar para permitir que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade, o relacionamento e o pensar criticamente no que faz”.

### **3.3.2- Atividades lúdicas sob olhar de alguns pesquisadores**

A palavra “lúdico” origina-se etimologicamente de “*ludus*”, que significa “jogo”. Para ALMEIDA (2011), “depois que o lúdico passou a ser reconhecido como traço essencial de psicofisiologia do comportamento humano, sua definição deixou de ser o simples sinônimo de jogo”. As atividades lúdicas destacam-se em relação às demais metodologias devido à interação e à alegria que contagiam o ambiente da sala de aula. Atualmente, muitos autores defendem que a utilização de atividades lúdicas como recurso pedagógico auxiliador na construção de conceitos com conseqüente mudança no ensino excessivamente tradicional praticado nas aulas. O uso do recurso lúdico por meio de jogos, música, dança, teatro, dentre outros, proporciona um ambiente agradável com alegria e descontração, despertando o interesse dos alunos.

Segundo SANTOS e CRUZ (2007, p.12):

[...] A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento [...].

Em contrapartida, MACEDO (2000, p. 27) diz que as “aquisições relativas a novos conhecimentos e conteúdos escolares não estão nas atividades lúdicas em si, mas dependem das intervenções realizadas pelo profissional que conduz e coordena as atividades”. Portanto, “torna-se indispensável a correta gestão do lúdico, adequando à linguagem, às necessidades que o professor pretenda desenvolver” (CARVALHO, 2006).

Para CUNHA (1994, p. 4), situações lúdicas bem aplicadas à prática pedagógica, provocam o pensamento, desenvolvem a sociabilidade e exercitam potencialidades levando o aluno alcançar níveis de desempenho que só as ações por motivações intrínsecas conseguem. Portanto, a aprendizagem por meio de atividades lúdicas proporciona aulas mais prazerosas e dinâmicas. Desse modo, a inserção do lúdico ajuda a diminuir as barreiras do ensino excessivamente tradicional.

Segundo SILVA et al., 2015, o lúdico atua como agente transformador de uma realidade difícil para o aluno em realidade interessante, pois traz para o mundo do aluno através do concreto o que antes era só abstrato. Na maioria das vezes, os temas de ciências são encarados pelos alunos como complexos, difíceis e por vezes, chatos. O aluno só aprende diante de uma metodologia que o convide ao prazer e o aproxime de sua vivência. Propiciar meios para acontecer a alfabetização científica significa popularizar o conhecimento científico, fazendo com que ele faça parte do cotidiano da humanidade e não seja visto como algo só entendido ou discutido por cientistas.

Dentre as várias atividades lúdicas, CUNHA (2012) propõe o uso de jogos pedagógicos, enquanto CARVALHO (2006) propõe o uso de peças teatrais. Jogos e teatros científicos vêm “sendo utilizados como propostas didáticas em sala de aula ou em ambientes inclusivos, onde a ausência de sentidos, como a visão,

mostra a importância corporal para o entendimento de fenômenos do mundo sub microscópico” (BERNARDO, LUPETTI e MOURA, 2013; LUPETTI et al, 2011).

ARROIO et. al (2006) propõe o “teatro científico como ferramenta a ser utilizada na aprendizagem de conceitos de maneira lúdica e agradável”. “Se a prática do teatro científico nas escolas for encarado com seriedade, torna-se uma ferramenta lúdica que possibilita o desenvolvimento pessoal, permite ampliar o espírito crítico e o exercício da cidadania” (MONTENEGRO, et al., 2005).

Na ótica de MASSARANI e ALMEIDA (2006), o teatro proporciona reflexões sobre a nossa vida, e como a ciência faz parte da nossa vida, portanto, ela deve estar no teatro, já que esse é “uma ferramenta poderosa de divulgação científica, capaz de levar ao público a ciência em primeiro plano e de estimular a reflexão sobre a relação entre ciência e sociedade”.

LUPETTI et al., (2008) usa o termo “Teatro Científico” pensando no teatro como recurso lúdico e sendo uma metodologia ativa de ensino para promover a divulgação científica. Nessa linha, ao abordar conteúdos contextualizados, o teatro é capaz de promover a alfabetização científica. Infelizmente, essa didática ainda é pouco explorada nas escolas de educação básica, mas permeia algumas universidades públicas brasileiras por meio de grupos teatrais, como por exemplo, o grupo “Olhares Ciência, Arte e Inclusão” que surgiu em 2009 no Núcleo Ouroboros de Divulgação Científica da UFSCar. O grupo “Olhares” é de inclusão, pois é constituído por pessoas com limitações visuais e alguns são alunos da própria universidade. O teatro sensorial inclusivo da peça “Um novo sentido” oportuniza o elenco e a plateia privados da visão, vivenciar situações cotidianas reais que se mostram cômicas imaginadas por meio toques, sons, sabores e outros (LUPETTI, 2012).

A alfabetização científica torna-se concreta devido à visão crítica desenvolvida pelas discussões durante a produção da peça, na qual as personagens têm que explicar cientificamente os fenômenos na apresentação. Nesse sentido,

[...] A experiência profissional tem nos mostrado que a escola precisa ser mais prazerosa, na qual o aluno tenha espaço para vivenciar o conteúdo, que possa viver o imaginário e o inesperado, descobrir o que existe além dos limites da sala de aula, do quadro de giz, dos livros didáticos

e dos termos científicos propostos pelas monótonas aulas de Ciências. Para isso, é preciso buscar um caminho de movimento, o sentido do próprio ato de ensinar, em que deve ocorrer construção e reconstrução, troca de experiências e descobertas. É preciso inovar e ousar para permitir que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade, o relacionamento e o pensar criticamente no que faz. (BALBINOT, 2005, p.2).

Em meio às considerações supracitadas, o presente trabalho vem apresentar a música como metodologia lúdica no processo de Alfabetização Científica nas aulas de Química, com o objetivo de mostrar que “o uso da música no ensino de Química é capaz de promover o desenvolvimento do ser humano por meio da conscientização, da interdependência entre corpo e mente, razão e sensibilidade, entre ciência e ética e não por meio do adestramento e da alienação” (MARTINS et al., 2009).

SILVEIRA E KIOURANIS (2008) criticam a música apenas como um instrumento de memorização, perdendo seu potencial articulador que pode combinar emoção, motivação e a aprendizagem dos variados conhecimentos que aproximam os saberes do cotidiano, os saberes escolares e o conhecimento científico. Esclarecem ainda a necessidade de situar a música na realidade dos estudantes, problematizando as vivências dos alunos e explicitam que ela deve ser proposta como uma atividade desafiadora que possa trabalhar a compreensão e não uma atividade de simples memorização acrítica.

Nesse sentido, CARDOSO (1995) afirma que

[...] é fundamental manter um ambiente de alegria e de ludicidade em sala de aula. Sem humor, o professor não experimenta o encontro existencial com o aluno e bloqueia o próprio processo de ensino e aprendizagem. A educação tradicional colocou as virtudes: atenção, dedicação e responsabilidade como incompatíveis com a alegria e descontração. [...]

Em sintonia com CARDOSO, SANTANA (2008), enfatiza-se que as atividades lúdicas estimulam o pensamento e a memória, proporcionam emoções, sensações de bem estar, de prazer e de criatividade, uma vez que geram

expectativas, motivando o comprometimento do aluno em aprender. Desse modo, as atividades lúdicas facilitariam a aprendizagem. Essas atividades em sala de aula podem despertar o interesse dos alunos na busca de soluções e alternativas que resolvam e expliquem o tema proposto (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Portanto, “propõe-se o desenvolvimento de uma metodologia, que complemente a convencional, objetivando potencializar a aprendizagem do aluno por meio dessa atividade de pesquisa-ação participativa crítico-colaborativa” (PIMENTA 2005), no caso, a música ou paródia musical. Acredita-se que, “da mesma forma que os experimentos científicos podem ser utilizados para auxiliar na exploração, compreensão e reflexão sobre os conceitos” (FERREIRA, HARTWIG e OLIVEIRA, 2010), a paródia produzida pelos participantes pode auxiliar na empatia e compreensão da Química, evidenciada pela alfabetização científica dos alunos, os quais tornar-se-ão capazes de questionar, opinar, interagir e, assim, transformar suas realidades para melhor.

Esse trabalho tem como foco a utilização da música como linguagem no processo de Alfabetização Científica nas aulas de Química, já que o uso do lúdico por meio da canção como metodologia ativa de ensino pode promover a participação ativa dos alunos, diminuindo o preconceito de que a disciplina é incompreensível, além criar um ambiente “leve”, alegre e de amizade, no qual o aluno sinta prazer em aprender.

Nesse contexto,

[...] justifica-se o uso de paródias como estratégias de ensino e aprendizagem, uma vez que não só desperta o interesse de autoria e elaboração de um “novo produto”, como também de uma forma lúdica induz-se o aluno a buscar mais informações para adequar à música a ser parodiada fazendo relação aos critérios pré-estabelecidos pelo docente [...] (CAMPOS; CRUZ; ARRUDA, 2014, p. 2)

Por meio desse estudo, procurou-se apresentar o que alguns autores versam sobre a utilização das atividades lúdicas como agentes auxiliares eficazes no processo de Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. Para AMES (1990, apud MCCAMMON, 2008, p. 27), a tentativa para motivar os alunos a se apropriarem do conteúdo é possivelmente o aspecto mais desafiador do ensino.

Nesse caso, se o professor atuar como mediador, ao problematizar e contextualizar conceitos científicos inseridos em uma música ou paródia musical, e em seguida propor que todos cantem, a sala de aula poderá ser tomada por uma “atmosfera” de descontração, alegria, prazer e de interesse pelas aulas. Nessa linha, DOWLING (1993, apud MCCAMMON, 2008, p. 27) sugere que cantar na sala de aula é uma das maneiras mais eficazes de obter estudantes envolvidos ativamente. Portanto, cantar conteúdos acadêmicos é uma maneira diferenciada de comunicação proporcionando um ambiente moderno de aprendizagem.

## **CAPÍTULO 4**

**“cantar na sala de aula é uma das maneiras mais eficazes de obter estudantes envolvidos ativamente. Portanto, cantar conteúdos acadêmicos é uma maneira diferenciada de comunicação proporcionando um ambiente moderno de aprendizagem”. (DOWLING)**

---

#### 4- Percurso metodológico

Cabe ao professor buscar metodologias ativas, para que o aluno possa aprender mediante uma reflexão crítica dos conteúdos.

A utilização de métodos ditos “não tradicionais”, como constituinte prático-pedagógico pelos professores durante o processo de ensino-aprendizagem permite propiciar uma experiência dinâmica e multidisciplinar, face à precarização atual do ensino e o desinteresse cada vez maior, por parte dos alunos. (CAMPOS; CRUZ; ARRUDA, 2014. p. 1).

Entre as metodologias ativas de ensino, temos o lúdico por meio de jogos, teatro e música. O professor pode apoiar-se nessa diversidade metodológica e proporcionar uma maior versatilidade no que tange à organização e interatividade do seu trabalho em sala de aula.

#### Segundo MAHEIRE

[...] é possível qualificar a música como uma forma de comunicação, de linguagem, pois por meio do significado que ela carrega e da relação com o contexto social no qual está inserida, ela possibilita aos sujeitos a construção de múltiplos sentidos singulares e coletivos (MAHEIRE, 2003, p. 148).

#### 4.1- Metodologia de pesquisa

A pesquisa apresenta como norteador a análise dos conteúdos obtidos pelas respostas dos alunos aos questionários “pré” e “pós” aplicados em sala de aula. A análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de instrumentos metodológicos para analisar e interpretar dados coletados, categorizando-os. Um dos precursores foi LASSWELL em 1915 citado por BARDIN (1977, p. 15), mas quem popularizou a referida técnica foi o próprio BARDIN (1977, p. 95 - 102), que ressalta a importância do rigor na utilização da análise dos dados coletados, a fim de descobrir o que é questionado, e propõe a organização da análise dos dados em três etapas as quais estão apresentadas a seguir:

1- Pré-análise, com o intuito de categorizar, contudo considerando o que as autoras ANDRÉ e LÜDKE (1986, p. 49) afirmam:

“a categorização, por si mesma, não esgota a análise. É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado. Para isso, ele terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações”.

2- Exploração do material com rigor, contemplando a ética, elaborando hipóteses para formulação de possíveis novos indicadores da pesquisa.

3- Análise dos resultados para realizar inferências e interpretação. No caso específico, a análise dos dados sobre a importância da música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de Química.

A abordagem qualitativa possibilita a interação constante do pesquisador com o ambiente em que está sendo desenvolvido o estudo para a coleta de dados. Entretanto, diferente da abordagem quantitativa, a pesquisa qualitativa busca a valorização de uma participação conjunta das pessoas envolvidas, inclusive o pesquisador por meio da observação participante. CORREIA (2009) ainda propõe que a inserção, a intervenção ou o grau de participação do observador seja negociado com os observados estimulando a criatividade, criando empatia e confiança.

De acordo com o exposto, a metodologia da pesquisa tem abordagem na análise qualitativa de LUDKE e ANDRÉ (1986) e é em parte mista devido ao uso da escala LIKERT em alguns questionários aplicados. Dessa forma, os dados foram coletados por meio de questionamentos objetivos e subjetivos mostrando os relatos dos alunos. Também foi utilizada a pesquisa-ação crítico-colaborativa (PIMENTA, 2005) como proposta de desenvolvimento de uma metodologia, que complemente a convencional, objetivando potencializar a aprendizagem do aluno com essa atividade, no caso, a música ou paródia musical. Acredita-se que, da mesma forma que os experimentos científicos podem ser utilizados para auxiliar na exploração, compreensão e reflexão sobre os conceitos, a música ou paródia produzida pelos participantes pode auxiliar na compreensão da Química, a ser evidenciada pela alfabetização científica dos alunos no conteúdo de *Eletroquímica*.

Durante a problematização dos conceitos sobre o conteúdo *Eletroquímica*, por meio de músicas, o professor estimulou a participação ativa dos alunos na análise, interpretação e compreensão das letras que foram cantadas por eles. Os estudantes foram orientados a organizarem-se em grupos e pensarem nos seus estilos musicais para que realizassem suas próprias produções, problematizando os conceitos sobre o conteúdo de *Eletroquímica*, seguidas de apresentações em público para àqueles que quisessem. Durante o processo de produção musical, o professor esteve presente como mediador valorizando as composições, estilos musicais e discussões, de modo que a música se apresentasse como agente auxiliador da compreensão e que tivesse como consequência a aprendizagem do conteúdo que estuda as pilhas, baterias e eletrólise.

A alfabetização científica foi verificada por meio dos três eixos norteadores de CARVALHO E SASSERON (2011), além das visões macro e micro de LAUGKSCH (2000) que foram de encontro a aspectos individuais ou coletivos dos benefícios da alfabetização científica apresentados nos depoimentos dos alunos.

#### **4.2- Metodologia da coleta de dados e sequência didática**

O presente trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Alice Autran Dourado, em Guaranésia - MG, fundada em 08 de outubro de 1942. O Ensino Médio funciona nos períodos matutino e noturno. Na escola há 40 turmas, sendo 17 no período matutino, 16 no período vespertino e 7 no período noturno, totalizando 1197 alunos.

Foi realizado um levantamento bibliográfico em diversas bases de dados mostrando a música como ferramenta didática nas escolas. Especialmente no ensino de Química, os resultados das buscas não foram expressivos, o que reforça a necessidade e importância da pesquisa nessa área.

O percurso da metodologia da coleta de dados exigiu a atuação do professor como mediador, imbuído de uma observação participante durante cada etapa a ser percorrida. De acordo com CORREIA (2009), a observação participante é uma análise documental dinâmica que exige do observador sensibilidade e paciência.

O processo tem início após a exposição do projeto proferida pelo observador e conseqüente interesse dos observados pelo mesmo, seguida de autorização dos alunos ou dos responsáveis para a participação. Nesse contexto, o pesquisador-investigador tem o papel de coletor de dados para serem categorizados e interpretados em tempo real ou a posteriori. Passo a passo temos:

1º) O encaminhamento de uma carta à direção da escola pedindo autorização para a realização da pesquisa;

2º) A definição das séries participantes da pesquisa. Optou-se pelos alunos das cinco turmas da 2º ano do Ensino Médio do período matutino, devido ao conteúdo de *Eletroquímica* estar presente no planejamento escolar e o professor ministrar aulas nessas turmas;

3º) A submissão ao Comitê de Ética da Plataforma Brasil para autorização da pesquisa;

4º) O envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos pais dos alunos menores de idade para autorizar a participação dos seus filhos;

5º) A disposição do conteúdo de *Eletroquímica* em dois blocos interdependentes, a fim proporcionar uma coleta dos dados de qualidade e posterior rigor na análise dos dados (ANDRÉ, 2000);

6º) A apresentação das músicas aos alunos de forma contextualizada com as suas vivências, juntamente com a proposta deles de realizar suas próprias produções musicais,

7º) O convite aos alunos para que em grupos realizassem produções de paródias musicais (imitações de obras) e/ou músicas inéditas, contemplando seus gêneros musicais preferidos e ensaio para apresentações em público.

8º) A aplicação de questionários diagnósticos prévios e pós atividades dos bloco 1 (8 aulas) e bloco 2 (7 aulas);

9º) A culminância com apresentações em público para aqueles alunos que assim o desejarem de acordo com o TCLE;

10º) A aplicação de questionário final após todo o projeto.

#### **4.2.1- A escolha do conteúdo específico e a música no ensino**

A escolha do conteúdo específico na disciplina de Química deu-se por meio de uma reflexão ao longo do período de atuação do professor em sala de aula,

deparando-se ano após ano com as dificuldades dos alunos em relação à compreensão e apropriação dos conceitos utilizados no conteúdo de Eletroquímica, tais como: número de oxidação, cátodo, redução, ânodo, oxidação, galvanoplastia, eletrólise, dentre outros conceitos adjuntos. Frente às incompreensões dos alunos, o professor decidiu optar pelo conteúdo de Eletroquímica, haja vista que atualmente não se pode vivenciar em um mundo moderno repleto de tecnologias com inovações constantes, sem uma alfabetização científica sobre o funcionamento/uso/implicações de pilhas e baterias. Nesse sentido, buscou-se a dinamização das aulas com a proposta da música, sem prescindir de explicações tradicionais e desafiadoras por parte do professor dos conceitos inseridos nas músicas, assim possibilitando a compreensão e não simplesmente a memorização acrítica por parte dos alunos.

Reitera-se que o foco da pesquisa vem acompanhado da proposta da música como uma linguagem capaz de auxiliar, consolidar uma aprendizagem, e não de resolver todo um processo de alfabetização científica. Portanto, é inquestionável a presença dinâmica do professor atuando como mediador, problematizando e contextualizando os conteúdos no processo de ensino-aprendizagem.

Com o intuito de contemplar o aprendizado do conteúdo de Eletroquímica de um modo mais atraente e participativo, o professor sugeriu aos alunos a aprendizagem por meio da música, já que segundo GODOI (2011), “a música se faz presente na vida de uma criança antes mesmo de sua alfabetização”, e é exatamente por essa razão, por ocupar um importante espaço na vida dos alunos, que chama bastante a atenção dos estudantes quando utilizadas no processo de ensino; é possível fazer paródias com músicas de que os alunos gostam, despertando um interesse ainda maior.

#### **4.2.2– Sequencia didática: o conteúdo**

As aulas sobre o conteúdo de *Eletroquímica* foram dispostas em dois blocos interdependentes e apresentadas em formato de slides produzidos pelo professor. Ressaltamos que tal disposição, e não uma divisão, tem a finalidade de proporcionar uma visão holística do conteúdo juntamente com uma coleta de dados em menores intervalos de tempo.

O bloco 1 foi contemplado com um total de 8 aulas de cinquenta minutos cada, na seguinte sequência: na primeira aula foi aplicado um questionário para diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos pertinentes a esse bloco em relação ao tema Eletroquímica. Nas próximas 6 aulas foram realizadas discussões sobre o histórico e os tipos de pilhas e baterias, relacionando-os com a mitigação dos impactos ambientais; conceitos de pilhas (processo espontâneo) e eletrólise (processo não espontâneo); revisão sobre número de oxidação, NOX (conteúdo desenvolvido no ano inicial do ensino médio) e representações de semirreações. Na oitava aula, foi aplicado um questionário pós estudos.

O bloco 2 foi contemplado um total de 7 aulas de cinquenta minutos cada na seguinte sequência: na primeira aula foi aplicado um questionário prévio. Nas próximas 5 aulas, as discussões prosseguiram com o cálculo da ddp de uma pilha; equação global do funcionamento de uma pilha; principal característica de um metal de sacrifício; tipos de Galvanoplastia (prateação, douração, cromeação, niquelação, estanhagem e zincagem); o porquê na estanhagem das folhas de Flandres ou lata, o estanho não ser considerado metal de sacrifício; diferenciação entre pilhas e eletrólise em relação aos sinais dos polos dos eletrodos. Na sétima aula, foi aplicado um questionário pós estudos.

#### **4.2.3- Sequencia didática: metodologia lúdica**

Durante as discussões dos tópicos, as músicas de autoria do professor foram sendo apresentadas aos alunos de forma problematizada e contextualizada com as suas vivências, juntamente com a proposta deles de realizar as suas próprias produções musicais em grupos e apresentá-las ao público de acordo com o TCLE. Dentre as cinco (5) turmas participantes, “A” “B” “C” “D” e “E”, optou-se por não usar a música na turma “E” somente durante a coleta dos dados, com finalidade de coletar dados para serem comparados com as demais séries sobre a eficiência ou não da inserção da música como elemento auxiliador no processo de alfabetização científica nas aulas de Química. Ressalva-se que as turmas são heterogêneas, e não há distinção entre elas. Utilizou-se a aula expositiva-dialogada para contextualizar e problematizar o assunto do uso de pilhas e baterias com recursos variados desde lousa, projeções de slides, vídeos (e.g. <<https://www.youtube.com/watch?v=RAIC75xG4qU>>) sobre o conteúdo e a viola

como instrumento musical para acompanhar as paródias músicas autorais do professor.

#### **4.2.3.1- Apresentação das 1ª e 2ª paródias**

A primeira paródia foi realizada utilizando partes da música “*Esperando na Janela*” tendo como compositor Targino Gondim em parceria com Manuca Almeida, e que foi gravada por vários cantores:

*“Mais reativos oxidação polo negativo perda de elétrons, menos reativos redução polo positivo ganho de elétrons. E é assim nas pilhas-baterias, na eletrólise inverte os sinais.”* (acordes musicais E e B7)

A segunda paródia foi inspirada em partes da música sertaneja de Tião Carreiro e Pardinho: “*Mundo Velho*”:

*“Eletrólise é reação que vem da corrente elétrica, lise é quebra, eletro vem de elétrons, é uma reação contrária revertendo uma reação química!”* (acordes musicais A e E7).

Após a apresentação das paródias, o professor estabeleceu algumas problematizações seguidas de contextualizações para gerar discussões: Quem são mais e menos reativos a que a música se refere? Por que a bateria descarrega? Como você faz para recarregar a bateria do seu celular? Pode descartar pilhas e baterias em qualquer lugar? Por que na eletrólise os sinais dos polos são invertidos? O que vocês entendem por espontâneo e não espontâneo?

Foram apresentadas e discutidas a origem e a evolução histórica das pilhas e descarte no ambiente, ressaltando as atribuições do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Além desse conteúdo, também foram apresentadas uma revisão de distribuição eletrônica e reações de oxirredução para o cálculo de NOX.

#### **4.2.3.2- Apresentação da 3ª paródia**

A terceira paródia foi realizada utilizando partes da música “*Chalana*” tendo como compositores Mario Zan e Arlindo Pinto, e que foi gravada por vários cantores:

“E assim varia muito nosso nox que é a carga - 4 a + 8 falta só lembrar o crao, cátodo é redução que é o ganho de elétrons, ânodo oxidação que é a perda de elétrons”. (acordes D A7 G Bm Em)

Após a apresentação da paródia, o professor estabeleceu algumas problematizações seguidas de contextualizações para gerar discussões: O que é número de oxidação ou nox? Qual a comparação que vocês fazem dessa 3ª paródia com a primeira? Ânodo é polo negativo ou positivo? Cátodo é polo positivo ou negativo?

Foi apresentado e discutido como ocorre a redução (cátodo) e a oxidação (ânodo) por meio da escrita das semirreações dos respectivos polos da bateria para obtenção da equação global do sistema eletroquímico; utilizando os íons  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Zn}^{2+}$  com seus respectivos potenciais padrão de redução +0,34V e -0,76V.

Em seguida, foi proposto aos alunos que se reunissem em grupos para treinar a escrita das semirreações com alguns outros íons, consultando a tabela de potenciais padrão de redução da IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*).

#### 4.2.3.3- Apresentação da 4ª paródia

A quarta paródia foi realizada utilizando partes da música “É disso que o velho gosta” tendo como compositores Berenice da Conceição Azambuja e Gildo Campos, gravada por vários cantores:

“*Voltagem, potencial padrão, tensão, ddp ou fem, delta E° redução maior menos a redução menor*”. (acordes D e A7)

Após a apresentação da paródia, o professor estabeleceu algumas problematizações para discussão: O termo “Voltagem” é popular ou científico? De onde se origina? O potencial padrão da música é o da tabela da IUPAC ou corresponde a ddp? Qual a diferença entre ddp e fem? Qual a unidade física?

Neste momento, foi realizada uma atividade interdisciplinar com a disciplina de Física, para melhor compreensão e diferenciação dos conceitos de “Voltagem”, “Tensão” “ddp” e “força eletromotriz” (fem). Em seguida, contemplando as vivências dos alunos, o professor levou para a sala de aula uma pilha utilizada no funcionamento de rádio e pediu emprestado uma bateria de celular para um

aluno, a fim de estabelecer comparações entre as tensões de ambas. Foi apresentado e discutido o cálculo da diferença de potencial elétrico (ddp) gerado entre os polos negativo e positivo da pilha de DANIELL, utilizando os íons  $\text{Cu}^{2+}$  e  $\text{Zn}^{2+}$  com os respectivos potenciais padrão de redução. Em seguida, foi proposto aos alunos que se reunissem em grupos para treinar o cálculo da diferença de potencial elétrico (ddp) utilizando pares de íons com os seus respectivos potenciais padrão de redução da tabela IUPAC.

#### 4.2.3.4- Apresentação da 5ª e 6ª paródias

A quinta paródia foi realizada utilizando partes da música “*Moreninha Linda*” tendo como compositores Priminho, Maninho e Tonico, e que foi gravada por Tonico e Tinoco:

*“E os metais mais reativos sofrem oxidação, são os melhores redutores, e protetores catódico, em placas ligado ao cátodo para proteger o ferro! Cascos de navio e em tubulações de gasodutos e até oleodutos! Metal de sacrifício corrói no ânodo, maior é o  $E^0$  oxi e protege o cátodo! Potencial  $E^0$ oxi é a “capacidade” de perder elétrons sofrer corrosão! Galvanoplastia tem a zincagem e a estanhagem protegendo o ferro! Estanhagem ou lata que é a folha de flandres, o estanho não é metal de sacrifício! Por quê? Porque: Metal de sacrifício corrói no ânodo, maior é o  $E^0$ oxi e protege o cátodo!”*. (acordes D A7 D G A7 D G A7. Refrãos: A7 D A7 D).

A sexta paródia, assim como a primeira, foi apresentada utilizando partes da música “*Esperando na Janela*”:

*“E tem o  $Q = i \cdot t$  com a carga em Coulomb, intensidade Ampere e o tempo em segundos, e um Faraday é um mol de elétrons 96500 Coulombs! Fica a homenagem a Humphry Davy pai da eletrólise e seu aluno Faraday, que criou as leis da eletrólise estudando o  $Q = i \cdot t$  estequiométrico, usado na Galvanoplastia prateação, douração, cromeação, niquelação, a estanhagem e até a zincagem!”*. (acordes E e B7)

Após a apresentação das paródias, as seguintes questões foram feitas: Como funciona na prática um protetor catódico? Quais as principais características de um metal de sacrifício? Um metal extremamente reativo é melhor ou pior protetor

catódico (metal ou ânodo de sacrifício)? O que você entende por Galvanoplastia? Por que nas folhas de flandres ou latas, usa-se estanho e não um metal de sacrifício?

Foram trabalhados a escrita das semirreações redox, cálculo da ddp, escrita da equação global, os conceitos de redutor e oxidante utilizando a pilha de DANIELL e mostrado o clássico desenho dessa pilha na lousa. Em seguida, foi exibido um slide com uma tabela de potenciais de oxidação de vários metais para a problematização da atuação de metais de sacrifício (ânodo) ou protetor catódico. Em seguida, foi exibido o vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=da-EAGttirs> a fim de responder se metais como o lítio, sódio e potássio podem atuar como protetores catódicos; e a não utilização destes internamente nas folhas de Flandres, conhecidas por latas para conservar sardinhas, milho, ervilhas, massa de tomate e etc.

Também foi exibido o vídeo sobre douração de objetos disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=R4ZSdF-QujA> a fim de proporcionar a compreensão qualitativa da ocorrência de processos de eletrodeposição, como: prateação, douração, cromeação, niquelação, estanhagem e zincagem.

Em seguida, foi proposto aos alunos que se reunissem em grupos para a escrita da equação global com alguns outros íons, classificar os agentes em redutor e oxidante e produzir desenhos semelhantes à pilha de DANIELL.

Finalizando, os alunos em seus respectivos grupos intensificaram os trabalhos das produções musicais e após discussão e correção de erros conceituais, ensaiaram e apresentaram ao público. De acordo com o TCLE, ficou assegurada a não apresentação para os alunos que assim preferiram. Depois das apresentações em público, os alunos responderam o questionário pós atividades.

## **CAPÍTULO 5**

**“os professores que ousam, que quebram as barreiras do comum, que permitem aos seus alunos expressarem suas potencialidades cognitivas e emocionais são educadores de sucesso”. (OLIVEIRA, L.)**

---

## 5- Resultados e Discussão

Esse trabalho teve como foco a utilização da música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de Química, de modo que o uso do lúdico por meio da música como metodologia ativa de ensino pode promover a participação dos alunos, além de criar um ambiente alegre, no qual o aluno sinta prazer em aprender. KRASILCHIK (2016, p. 92-105) mostra que o lúdico por meio de simulações simples, como os jogos, trabalhado de forma problematizada e contextualizada, proporciona a memorização crítica de fatos e conceitos. O resultado, além da interação e participação ativa das equipes é a formação de memórias em longo prazo, a memória intitulada permanente, que é necessária para a validação do processo de ensino e de aprendizagem. A música permite um estreitamento na relação dos saberes cotidianos e científicos, e “pelo seu caráter lúdico pode ser um elemento motivador e facilitador do processo de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos” (TORRES, 2017). Os resultados apresentados a seguir corroboram com esses autores e mostram a potencialidade da música na construção de um processo de alfabetização científica segundo os eixos propostos por CARVALHO e SASSERON (2011).

### 5.1- Paródias autorais do professor

A metodologia lúdica musical consistiu de três principais ações: a introdução do conteúdo por meio de paródias autorais do professor; a explanação contextualizada/problematizada por meio de recursos audiovisuais e a avaliação continuada por meio de questionários fechados e abertos, além da produção e apresentação de paródias autorais por parte dos alunos do conteúdo de eletroquímica, proposto para ser trabalhado nessa pesquisa. Essa metodologia assemelha-se à apresentada por FERREIRA e colaboradores (2010), MCCAMMON (2008), COUTINHO (2014), FRANCISCO JUNIOR e LAUTHARTTE (2012) para o ensino de Química, utilizando metodologias ativas e alternativas. Além do embasamento na pesquisa desses autores, o formato de festival para as apresentações dos alunos foi inspirado em um projeto da Sociedade Brasileira de Química em 2011 (<http://qnint.sbq.org.br/desafios/>). Apesar de existirem trabalhos semelhantes na literatura, FRANCISCO JUNIOR, FERREIRA e HARTWIG (2008)

mostram a escassez da pesquisa da área além da importância da música para contribuir com o processo de aquisição da leitura, interpretação e entendimento dos contextos em Química.

Como descrito no percurso metodológico (capítulo 4), durante a inserção da metodologia lúdica, os alunos foram provocados a participar ativamente da discussão e, em virtude de suas vivências, eles sabiam que os sinais matemáticos na bateria referiam-se aos polos positivo e negativo e que o descarte de baterias contamina e polui o meio ambiente. No entanto, não souberam discutir sobre o funcionamento do dispositivo. O vídeo apresentado e disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=RAIC75xG4qU>> despertou o interesse dos alunos em relação ao funcionamento de baterias e possibilitou o diálogo sobre os outros conteúdos como reações espontâneas, não-espontâneas, eletrólise e seus produtos, entre outros.

As seis paródias musicais foram tocadas utilizando a viola caipira como instrumento musical. Os alunos relataram que a primeira paródia faz referência aos metais mais reativos, polo negativo, cuja oxidação vem acompanhada pela perda de elétrons, e aos metais menos reativos, polo positivo, cuja redução vem acompanhada pelo ganho de elétrons. Enquanto a segunda mostra o significado de eletrólise como uma reação contrária às pilhas e baterias.

Problematizando e contextualizando a inserção da terceira paródia, os alunos responderam comparando a primeira paródia com a terceira, que o polo negativo é o ânodo e o positivo é o cátodo. Neste momento, alguns alunos associaram as palavras cátodo e ânodo com o vídeo exibido inicialmente sobre o princípio do funcionamento das pilhas e da proteção catódica. Nesse ínterim, foi necessária a retomada do conceito de número de oxidação implícito nessa terceira paródia.

A quarta paródia foi introduzida propondo aos alunos que observassem uma pilha comum e uma bateria de celular. Os alunos notaram que a pilha tem 1,5 Volt e a bateria 3,8 Volt. Após uma aula de Física, os alunos também puderam conferir os conceitos de “voltagem”, “ddp” e “fem”, evitando posteriores erros de compreensão. A pilha de Daniell também foi ensinada utilizando lousa, elucidando o processo eletroquímico aos alunos.

Em seguida, foram apresentados os conceitos do metal de sacrifício (ânodo de sacrifício ou protetor catódico), galvanoplastia e exibiu-se o vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KbdJ2cZVpFc&t=86s>> que possibilitou aos alunos refletirem sobre os metais de sacrifício. Após a exibição do vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=da-EAGttirs>>, os alunos concluíram que metais extremamente reativos não podem ser usados como protetores catódicos, já que estes reagem explosivamente com a água.

Utilizando a quinta paródia, os alunos responderam que um metal de sacrifício tem maior potencial de oxidação, pode ser usado em placas para proteger o ferro em cascos de navio, em tubulações de gasodutos, oleodutos sofrendo corrosão no lugar do ferro. Sobre a não utilização de metal de sacrifício internamente nas latas de conserva, os alunos concluíram que a corrosão contaminaria o alimento. Neste momento o professor explicou que não se deve comprar latas de conservas amassadas, pois a camada interna de estanho pode ser danificada, provocando a oxidação do ferro presente na liga metálica componente da lata, o que deteriora o alimento.

Em relação à discussão do termo Galvanoplastia, após a exibição do vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=R4ZSdF-QujA>>, alguns alunos relacionaram o termo com o cientista GALVANI através do histórico sobre a evolução das pilhas e a maioria deles relacionaram com a sexta paródia dizendo que é prateação, douração, cromeação, niquelação, estanhagem e zincagem.

## **5.2- Análise e discussão dos questionários prévios e pós atividades**

Como descrito no capítulo sobre alfabetização científica, CARVALHO e SASSERON (2011) propõem três eixos norteadores e estruturantes capazes de fornecer bases suficientes e necessárias para serem consideradas no momento da elaboração, planejamento e propostas de aulas. Tais são capazes de formar um cidadão alfabetizado cientificamente. Segundo as autoras, o eixo I refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. O eixo II destaca a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e político-sociais que circundam sua prática e o eixo III compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-

ambiente. Além dessas autoras, LAUGKSCH (2000) também foi aporte de categorização desse trabalho, uma vez que as visões macro e micro da alfabetização científica também se fizeram presentes em vários relatos.

Os questionários respondidos pelas cinco turmas do 2º ano do período matutino da Escola Estadual Alice Autran Dourado da cidade Guaranésia - MG foram dispostos em dois blocos, constituindo duas categorias com questões prévias e pós o desenvolvimento do conteúdo de Eletroquímica. O professor buscou nas respostas dos alunos evidenciar de que forma a música os auxiliou quanto à apropriação de conceitos em Eletroquímica de forma contextualizada com o seu cotidiano.

A tabela 5.1 ilustra a porcentagem das respostas assertivas dos alunos às perguntas dos questionários prévios (Apêndice B) de 144 participantes e pós atividades (Apêndice C) de 133 participantes

**TABELA 5.1 - Respostas assertivas dos Questionários prévios e pós (Bloco 1)**

Questões	Q <sub>prévio</sub> (%)	Q <sub>pós</sub> (%)	2ºE Q <sub>pós</sub> (%)
<b>01</b>	<b>1,40</b>	<b>97,7</b>	<b>94,1</b>
02	0,70	94	52,9
03	0,70	94	52,9
04	0	87,2	0
05	0	87,2	0
06	0,70	85,7	23,5
07	1,40	86,5	0
08	2,10	97,8	82,4
09	2,10	97,8	82,4
10	0	91,0	29,4
11	0	91,0	29,4
12	49,3	97,0	94,1

O conteúdo para a turma E não foi abordado com a metodologia lúdico musical, a princípio, para efeito de comparação com as outras turmas com relação ao processo de aprendizagem conceitual. Ressalta-se também que a metodologia foi aplicada após a coleta final dos resultados. Observa-se, com exceção da questão 1, que se relaciona apenas a um questionamento objetivo se o aluno sabe ou não o que é eletroquímica, deve haver uma grande mudança no acerto das respostas objetivas e dissertativas após a aplicação da metodologia. Os conteúdos das

questões 2 e 3 são apresentados na 1ª paródia, os conceitos relacionados às questões 4, 5 e 6 estão presentes na 2ª paródia musical e as questões 7 a 11 têm os conceitos inseridos na 3ª paródia musical. Observou-se também um alto índice de acerto das questões 8 e 9 pela turma “E”, uma vez que a escrita, leitura e interpretação das semirreações de redução e oxidação foi exaustivamente trabalhada/treinada em sala de aula. Sobre a 12ª questão, aproximadamente 50% dos alunos declararam conhecer outras pilhas, entretanto, apenas citaram as marcas populares existentes no mercado, tais como: Duracell, Sony, Philips, Panasonic, dentre outras.

A Tabela 5.2 ilustra a porcentagem das respostas assertivas dos alunos às perguntas dos questionários prévios (apêndice D) de 127 participantes e pós atividades (apêndice E) de 133 participantes

**TABELA 5.2 - Respostas assertivas aos Questionários prévios e pós (Bloco 2)**

Questões	Qprévio (%)	Qpós (%)	2ºE Qpós (%)
01	0,79	86,5	0
02	0	90,2	27,8
03	0,79	93,2	50
04	80,3	85,7	0
05	0,79	85,7	0
06	0	86,5	5,6
07	48,8	31	33,3
08	-	100	-
09	-	97,4	-
10	-	100	-
11	-	98,3	-

Podemos observar pela Tabela 5.2 o mesmo perfil de respostas após a aplicação do questionário pós atividades. Os conteúdos da questão 1 são apresentados na 4ª paródia, os conceitos da questão 4 estão inseridos na 1ª e 2ª paródias, já a 5ª paródia apresenta os conceitos das questões 2, 3 e 5 e a 6ª paródia exemplifica os conteúdos da questão 6. Os resultados apontam a eficácia da metodologia, avaliando positivamente a apreensão do conteúdo explicitado no bloco anterior (paródias 1 e 2) na questão 4 do questionário pós-atividades. Do mesmo

modo observado no bloco 1 de atividades, há um melhor rendimento para as turmas que participaram da metodologia lúdico musical.

Complementando esses resultados, as respostas das questões 8, 9, 10 e 11 do questionário pós-atividades avaliam positivamente a utilização da metodologia lúdico musical no processo de ensino/aprendizagem de Eletroquímica, como exemplificado a seguir:

[...] *“Compreendo melhor **os termos** oxidação, redução, agente oxidante e redutor”.*

[...] *“A química se fez mais popularizada **e presente no nosso dia a dia**”.*

[...] *“**Eu não gostava de Química**, mas com as músicas e as explicações do professor eu estou gostando muito, pois está ajudando no meu aprendizado”.*

[...] *“Ajudou a compreender **com maior clareza e interessar mais** pela matéria e assim diminuindo o meu preconceito”.*

[...] *“A **música é um incentivo a mais** gerando debate de determinado assunto proporcionando desenvolvimento e compreensão”.*

[...] *“Melhorei no desenvolvimento da **leitura e escrita**”.*

[...] *“Ajudou no **raciocínio lógico**, porque precisamos interpretar as músicas para entendê-las”.*

[...] *“**Evoluí** na aprendizagem **quanto ao trabalho em equipe**, pois nunca tinha aprendido nada em Química e com as músicas estou aprendendo”.*

[...] *“Todos criaram paródias **gerando discussões**.”*

[...] *“A música deixa o **ambiente alegre** e isto faz os alunos interagirem com o professor e vice-versa”*

[...] *“O **meu interesse em Química aumentou**, um dia fui trabalhar e o meu patrão pediu para repor as pilhas na prateleira do supermercado e observei que tinham vários tipos e comecei a cantar a música que tinha aprendido na sala de aula”*

[...] *“O **desenvolvimento de práticas que utilizam a musicalidade como recurso didático** permite construir aprendizagens significativas unindo **ciência e arte**”*

[...] *“**Lembro dos conceitos desde o começo do ano**”.*

[...] “Aprendemos conceitos que **se fossem só falados eu não iria lembrar**, mas com a **música melhora a compreensão da matéria e a minha aprendizagem**”,

[...] “Lembrei dos conteúdos estudados com facilidade para **resolver exercícios** auxiliando na compreensão da aprendizagem”.

[...] “O ato de cantar em grupo **encoraja o aluno tímido que acaba interagindo** e melhorando a relação com os colegas”.

[...] “Os alunos prestam mais atenção mesmo não querendo. Até **os mais tímidos cantaram**”.

[...] “A **interação foi tão boa, que logo no primeiro dia já nos conhecemos bem**”.

[...] “As aulas ficam **mais dinâmicas** e não cansativas. A gente **interage mais** com os colegas e professor”.

[...] “O professor proporciona maior interação entre os alunos e **melhora o desempenho das aulas**”.

[...] “A **música uniu professor e alunos**, pois cantamos juntos e conversamos sobre o assunto.

[...] “Os **alunos se interessam** e portanto, interagem e ajudam uns aos outros”.

[...] “Na interação e relação interpessoal, **a música causou uma abertura de questionamentos ente alunos e professor**. Nessa interação conversamos sobre música durante as aulas fazendo com que os alunos que tem vergonha se soltassem”.

[...] “As aulas ficam mais didáticas, sai do convencional e a **sala participa interagindo com grande diversão**”.

[...] “Com a **interação coletiva, a aula não fica chata**, o que era uma aula difícil se tornou divertida, **dinâmica**, não cansativa, **produtiva** e interessante, melhorando assim a relação interpessoal de todos”.

[...] “**Fica uma aula alegre**, um clima legal e **ganhamos uma intimidade para perguntar** aumentando a comunicação e gerou amizade entre alunos e professor”. [...] “Os alunos interagem pois gostam de cantar as músicas e isso possibilita uma aula mais relaxante e menos estressante”.

[...] “Possibilitou **a interação com professor e alunos** interagindo, debatendo e aprendendo a cada aula”.

[...]“**A música faz alunos e professor se contagiarem.**”

[...] “Tivemos uma **melhor comunicação**, fazendo amizades e melhora da relação”.

[...] “**Aprendemos** com o professor e esse aprende com a gente aperfeiçoando o seu conhecimento”.

[...] “**Tudo o que sei sobre Química hoje foi graças à música**, antes eu só entendia no momento em que era ensinado e não tinha facilidade para fazer os exercícios, agora com as músicas, eu consigo fazer os exercícios”.

[...] “A produção da música **auxiliou na compreensão**, aplicação da matéria e **estimulou a criatividade**”,

[...] “O benefício é que a música **umentou o meu ânimo** e a vontade de aprender, **antes, eu odiava Química**, agora eu me interesse”.

[...] “Consegui entender sobre assuntos que **eu não fazia nem ideia do que se tratava**, aprendi oxidação, cátodo, ânodo, Ered, Eoxi, eletrólise.”

[...] “Antes, eu não sabia o que era galvanoplastia, eletrólise, ddp ou fem, e outros, **mas a música me fez entender.**”

[...] “**Aprendi como funciona um metal de sacrifício**, as placas nos cascos dos navios para evitar a corrosão. **Aprendi sobre joias e como ocorre a douração.**”

[...] “**Sáimos do convencional** e aprendemos de uma forma mais divertida.”

[...] “**O cérebro pega as músicas mais rapidamente** e depois que aprendemos, não esquecemos mais.”

[...] “**Aprendi mais dessa forma** do que nos anos anteriores”.

[...] “**Me fez interessar pela matéria** com a forma lúdica de ensinar os conceitos”.

[...] “A música realmente **ajuda no aprendizado e recordação da matéria**”.

[...] “Quando tínhamos aulas chatas e **chegava a aula de Química sabíamos que a diversão e o aprendizado estavam garantidos**”.

Observa-se pelas respostas que aprendizagem, memorização, motivação e trabalho em equipe estiveram muito presentes ao longo da metodologia lúdico musical, corroborando com vários autores (KRASILCHIK, 2016; TORRES,

2017; CAMPOS, CRUZ E ARRUDA 2014) já mencionados no texto. Com relação à alfabetização científica, a visão micro de LAUGKSCH (2000) está particularmente presente, uma vez que se trata da melhoria da vida do indivíduo, destacada diversas vezes nos relatos.

### **5.3- Paródias musicais dos alunos**

Já no início do estudo do conteúdo Eletroquímica, o professor sugeriu aos alunos a organização em grupos de quatro a seis componentes para as realizações das produções musicais. O tempo gasto para o desenvolvimento das paródias, correção de erros conceituais pelo professor e ensaio para apresentação foi em média de uma semana.

Salienta-se que a produção de uma música ou paródia musical não é tarefa simples, já que envolve conhecimento do conteúdo por meio de pesquisa e participação nas aulas. Portanto, priorizamos os trabalhos em grupo devido à interatividade natural dos participantes. Observamos também a impossibilidade de se explorar todos os conteúdos em apenas uma produção musical. Devido a essa complexidade, a escolha dos conteúdos trabalhados (pilhas, bateria, eletrólise) foi livre. Segundo AMES (1990), a tentativa de motivar os alunos a se apropriarem do conteúdo é possivelmente o aspecto mais desafiador do ensino. Nessa linha, DOWLING (1993) sugere que cantar na sala de aula é uma das maneiras mais eficazes de obter estudantes envolvidos ativamente. Portanto, cantar conteúdos acadêmicos é uma maneira diferenciada de comunicação proporcionando um ambiente alegre e motivador.

Observou-se também na escolha das músicas a serem parodiadas pelos alunos o que foi relatado por SILVA, PEREIRA e MELO (2015), ou seja, a popularidade, que facilita a assimilação e modificação de sua letra. Na tabela 5.3 a seguir estão categorizados os gêneros musicais escolhidos pelos alunos.

**TABELA 5.3 - Categorias do gênero musical**

Categoria do gênero musical	Produções
Funk	10
Sertanejo	8
Pop	3
MPB	3
Rap	2
Pagode	1
Infantil	1

A análise mostra que através da categorização descrita na tabela 5.3 podemos inferir uma ordem decrescente dos gêneros musicais manifestados pela preferência dos alunos em suas produções. Dentre vinte e oito produções desenvolvidas pelos alunos, o gênero Funk destaca-se em primeiro lugar na preferência musical. Em segundo lugar surge o Sertanejo. Empatados em terceiro lugar aparecem o Pop e a MPB. Em quarto lugar vem o Rap e em quinto lugar aparecem o Pagode e a musica infantil empatadas, com uma produção cada. Julgamos importante pontuar que os dois Raps foram produções musicais inéditas, sendo as demais produções realizadas na forma de paródias musicais.

Como descrito no capítulo sobre música, o gênero Funk disseminado pelos seus defensores através da mídia televisiva contempla a preferência musical dos jovens, juntamente com o chamado moderno sertanejo universitário, aliados ao empenho, à alegria, à descontração na aprendizagem dos alunos expressando suas preferências musicais.

O Apêndice H apresenta um libreto comentado de todas as 28 produções dos alunos, dos quais foram selecionados alguns para serem exemplificados nesse processo de alfabetização científica proposto.

Quadro 1: Turma “A” Música: Cheia de manias - Cantor: Grupo Raça Negra

*Toda eletrolise é melhor, **porque cai na prova***  
***Depois que aprender vai ficar facim**, não pode esquecer a oxidação*  
*O que os metais de sacrifício devem fazer*  
***Eu quero ir estudar mas a preguiça não quer, não quer.***  
*Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E*  
***Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E ê ê iê didididiê (3x)***  
*Mas o  $Q = i \cdot t$  estequiométrico quase ninguém gosta*  
***Mas se eu não praticar, vou pra roça***  
*Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E*  
*Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E ê ê iê didididiê (3x).*

A análise da letra mostra a familiarização do grupo com os termos eletrólise, oxidação, metais de sacrifício, tensão e estequiometria. Além disso, a produção corrobora com SILVEIRA e KIOURANIS (2008) que criticam a música apenas como um instrumento de simples memorização e mostra seu potencial articulador que pode combinar emoção, motivação e a aprendizagem dos variados conhecimentos que aproximam os saberes do cotidiano, os saberes escolares e o conhecimento científico. A letra dessa paródia situa de modo irreverente a realidade dos estudantes, problematizando suas experiências, anseios e compreensão de suas responsabilidades e importância no processo de ensino/aprendizagem do conteúdo da disciplina.

## Quadro 2: Turma “B” Música: É hoje - Cantora: Ludmilla

*Química é Química, é Química, é Química Química eu tenho uma proposta as baterias são formadas por várias pilhas*

*Química, a **bateria possui força de 12 V** que se forma, contém placas de chumbo metálico intercalados com placas de chumbo revestidos de óxido*

*De óxido sua fórmula  $PbO_2$ , as placas mergulhadas em ácido sulfúrico  $H_2SO_4$*

*Polo **Pb constitui o ânodo sofrendo oxidação** e assim levando a perda de elétrons*

*Polo  **$PbO_2$  compõe o cátodo que é positivo** fazendo ele receber elétrons perdidos*

*Zinabre, Zinabre, Zinabre*

*Zinabre eu tenho proposta, as ligas metálicas que contém cobre como o bronze*

*Expostos os polos da bateria, o ar úmido vai lá e encosta, assim ela sofre oxidação ficando cobertas por uma substância de cor azul e verde*

*Zinabre é resultado de 3 substâncias químicas, ácido sulfúrico, metal e oxigênio gerando oxidação.*

A análise da letra mostra que os alunos fizeram uma pesquisa e musicalizaram o princípio de funcionamento da bateria de automóveis, destacando os polos e a imersão das placas em solução de ácido sulfúrico. O aprofundamento na pesquisa conduziu os alunos a destacarem a formação de zinabre nos terminais da bateria o qual contém cobre e sofre oxidação na presença de ácido sulfúrico expelido pela bateria.

Quadro 3: Turma “B” Música: Despacito - Cantor: Luis Fonsi

*Si sabes que a matéria é muito legal, tenho que explicar a Eletroquímica*

*Vi que tu estava desesperado, mostrarei el caminho que yo voy.*

*Tu tem que sentar e parar de bagunça, pois os conceitos eu vou te falar*

*Só de pensar já te acelera el pulso. (Oh yeah)*

***Já, já está passando todos os bimestres, todos os seus amigos já estão de férias, e você aqui por que não estudou.***

*Eletroquímica, esta é matéria que eu tenho que estudar, pilhas e baterias vamos analisar, só basta você compreender.*

*Quero ver a corrosão diminuição da massa, redução é o ganho de elétrons e o aumento da massa.*

*Deixa descarregar naturalmente para provocar a eletrólise é preciso energia*

*Voltagem, potencial padrão, tensão, ddp ou fem, delta  $E = E^{\circ}$ redução maior menos a redução menor*

*Sabes que a galvanoplastia tem a zincagem, sabes que o estanho não é metal de sacrifício*

*Quando um perde o outro ganha, quiero quiero ver o zinco desgastando.*

*Yo no tengo pilha, yo preciso de eletrólise, empecemos lento, depois carregando*

*Pacito a pacito, suave suavecito*

***Nós vamos estudando, poquito a poquito, e que a Química é um quebra-cabeça, mas é a minha matéria favorita.***

Daniell e realizou uma encenação musical. Ao se referir que queria ver o zinco desgastando, um dos alunos ia até à lousa e mostrava a corrosão do zinco e na redução, o aumento da massa do eletrodo de cobre. Eles mencionaram ainda o cálculo da ddp, a zincagem como processo de galvanoplastia, o metal de sacrifício e finalizaram com a preferência pela disciplina Química.

Quadro 4: Turma “B” Música: *One last time* - Cantora: Adriana

Grande

*Pilhas Baterias transformam energia química em elétrica, transferência de elétrons Metal de sacrifício é mais reativo sofre oxidação e serve como proteção*

*E é assim e é assim se resolve a ddp, redução maior menos a menor*

***Eletrólise quantitativa, eletrodeposição de cromo, prata, estanho e zinco***

***Pilhas e baterias oxirredução no nosso dia a dia***

*Capacidade elétrica de uma bateria é chamada força eletromotriz*

*As pilhas são formadoras de baterias, que sofre uma reação química*

***Professor Humphry químico britânico isolou 7 elementos e criou o arco voltaico,***

*Seu aluno Faraday criou os 4 termos, eletrodo, cátion, ânion e eletrolítico.*

*E é assim e é assim se calcula a carga elétrica  $Q = i$  vezes  $t$*

*Galvanoplastia processo, processo, que ocorre em três etapas*

***E a folha de flandres composta por aço estanho usadas nas metalurgias***

*A massa de um composto eletrolisado é proporcional a eletricidade*

*Indução eletromagnética é o princípio sobre o qual operam os transformadores*

***Eletrólise quantitativa, eletrodeposição de cromo, prata, estanho e zinco***

***Pilhas e baterias oxirredução no nosso dia a dia.***

Após a análise da letra da música Intitulada pelos alunos “E é assim a Eletroquímica”, verificou-se que os alunos fizeram uma intensa pesquisa e musicalizaram tanto os conteúdos conceituais como históricos, contextualizando o mesmo com o cotidiano, contemplando os três eixos norteadores da alfabetização científica.

Quadro 5: Turma “B” Música: Boi soberano - Cantores: Tião Carreiro e Pardinho

***Nas aulas nós estudamos com o professor que explicava a matéria***  
*Pedi que se explica o que é metal de sacrifício*  
*São os metais magnésio, alumínio e o zinco*

***Porque os metais mais reativos sofrem oxidação, são os melhores redutores e protetores catódicos. São os melhores e usados pra proteger cascos de navios, oleodutos e até gasodutos.***

***E a eletrólise se trata de um processo não espontâneo que se converte a energia elétrica em energia química.***

*Nos elétrons, cátodo no qual há redução e ganho de elétrons no polo positivo da pilha. No polo negativo ânodo é o eletrodo no qual há oxidação perda de elétrons*

***A folha de flandres é usada na fabricação de lata para proteger óleos e alimentos, aumenta a resistência contra a corrosão***

*Até nos casos dos pregos usados nas construções*  
*Sem este processo a vida seria diferente, da bateria de celular até a bateria de carro, até a pilha de carrinho de controle*  
*E a bateria de íon lítio, pilha seca*  
*As pilhas ou baterias são feitas a partir de dois elementos, dois elementos juntos geram o potencial elétrico*  
*As pilhas secas são do tipo zinco-carbono*  
*A primeira pilha a ser inventada*

***Alessandro Volta pegou dois dispositivos que aproveitou a energia das reações de oxirredução para gerar eletricidade***

***O velho inglês, Frederic Daniell, aperfeiçoou a pilha de Volta, tornando-a menos arriscada, essa nova pilha passou a ser chamada como pilha de Daniell.***

A análise da letra mostra que os alunos desse grupo exploraram o conteúdo e alcançaram os três eixos da alfabetização científica ao musicalizar os conceitos de metal de sacrifício, além disso, conceituaram também a eletrólise, o funcionamento das pilhas e mencionaram as folhas de flandres utilizadas para acondicionar vários alimentos. Citaram vários tipos de pilhas e suas relações com o cotidiano deles. Quando questionados sobre a frase “Até nos casos dos pregos usados nas construções”, eles disseram que os pregos são zincados para proteger o ferro em um processo de galvanoplastia. Percebeu-se também que utilizaram uma informação também cantada em uma das paródias do professor sobre a proteção catódica em oleodutos e gasodutos, o que reforça a influência da metodologia lúdico musical no ensino/aprendizagem da eletroquímica.

**Quadro 6: Turma “C” Música: Metal de sacrifício - Rap de autoria do grupo (Música inédita)**

*Agora nós chegamos na função, vamos fazer uma explicação  
os metais mais reativos sofrem oxidação,  
desde o princípio esse é o ofício  
mais reativos são metais de sacrifício.*

*Com o  $Q = i \cdot t$ , aprendemos que a carga é em Coulomb, que a intensidade é Ampere e tempo em segundos.*

*Esse é o fato, corrói o ânodo e protege o cátodo*

***Professor Hamphry Davi, Faraday seu aluno viu na eletrólise de um mol de elétrons  
96500 Coulombs***

***A eletrólise usada na galvanoplastia que tem a douração, niquelação, estanhagem e até a zincagem.***

A análise da letra mostra que os alunos usaram palavras isoladas do contexto a fim de rimar com a função de uma explicação, “esse é o fato” para rimar com “cátodo”, o que é válido e criativo. Além do mais, o grupo destacou alguns processos de galvanoplastia, o aspecto quantitativo da eletrólise estudado por Faraday e a característica de maior reatividade para proteção catódica, apresentando aspectos dos eixos I e II da alfabetização científica.

Quadro 7: Turma “C” Música: Os metais reativos - Cantores: MC’s  
Alunos Joabson e André (Música inédita) (continua)

*Os metais mais reativos sofrem oxidação,  
ânodo diminui a massa e cátodo ganha essa diminuição  
Elétrons vai elétrons vêm,  
**corrente elétrica carrega celular e pilhas também**  
Ânodo corrói mais facilmente oxidação,  
protege o cátodo e fica essa corrente  
**Alumínio, magnésio ou zinco**  
**esses são considerados metais de sacrifício**  
Galvanoplastia estuda a estanhagem  
revestindo as folhas de Flandres  
**para latas de massa de tomate.***

Sob o título “Os metais reativos”, a análise da letra mostra que os alunos optaram por musicalizar o princípio do funcionamento da pilha de Daniell, na qual o eletrodo do ânodo tem sua massa diminuída e o eletrodo cátodo de sua massa aumentada. Eles também mostraram o conceito da eletrólise ao recarregar a bateria do celular em processo não espontâneo. Os alunos citaram com muita propriedade os três principais metais, alumínio, magnésio e zinco e suas atuações como protetores catódicos. E no final da letra, citaram estanhagem no processo de galvanoplastia de acordo com suas vivências, ao dizer “que reveste latas de massa de tomate”, contemplando os três eixos da alfabetização científica.

Segundo GREGORY CROWTHER (2011) [...] “quando os alunos criam as suas próprias canções científicas, eles acabam por tomar uma série de decisões sobre como expressar suas ideias de forma concisa precisa [...] além de revelar talentos escondidos e uma compreensão sofisticada [...] as músicas podem ser particularmente úteis para combater mal-entendidos conceituais [...]”.

Quadro 8: Turma “C” Música: Trem bala - Cantora: Ana Vilela

*Não é sobre somente estudar a Eletroquímica e pensar que aprendeu*  
**É sobre saber que o que estudamos pode nos enriquecer**  
*É sobre estudar seus conceitos e poder aprender sempre mais*  
**É sobre as pilhas e baterias estar sempre entre nós**  
*É saber se sentir infinito*  
*Num processo de reação revertida de uma reação química*  
*Então entender a eletrólise que vem da corrente elétrica trocando os sinais*  
**Não é sobre somente decorar seus conceitos e pensar que aprendeu**  
*É sobre saber que as músicas do professor nos enriqueceu*  
**É sobre perder elétrons no polo negativo e ter oxidações**  
**E assim poder ganhar elétrons no polo positivo em todas as reduções**  
*A gente não pode ter dúvida,*  
*Como seria se as pilhas e baterias não descarregassem?*  
*E para recarregar elas temos a eletrólise que com a energia as recarregará*  
**Não é sobre somente os metais mais reativos corroerem sempre mais**  
**E sim sobre serem os melhores redutores e protetores catódicos**  
*Também não é sobre somente corroer e perder elétrons sempre mais*  
**Porque quanto menos se espera em cascos de navios esse processo estará**  
*Segura seu conhecimento e lembre-se que ele é a única coisa que ninguém irá te tirar*  
**Que a vida é passageira mas do Trem Elétria você irá se lembrar!**  
*Laiá, laiá, laiá, laiá, laiá!*  
*Laiá, laiá, laiá, laiá, laiá!*  
*Segura seu conhecimento e lembre-se que ele é a única coisa que ninguém irá te tirar*  
*Que a vida é passageira mas do Trem Elétria você irá se lembrar!*

Na música “Trem Elétria”, os alunos relataram que o termo *Elétria* foi pensado relacionando Eletrólise com bateria. A análise da letra mostra que eles foram muito criativos na conscientização em relação à aprendizagem de conceitos em ciências, a começar pelo título da canção. Com a análise da letra, trazem a preocupação de enriquecimento em relação aos estudos e relatam que, por meio dos conceitos, podem aprender mais. De acordo com suas vivências, apontam o contato diário com pilhas e baterias.

No trecho “É saber se sentir infinito”, os estudantes relataram que na verdade não sabemos até onde podemos chegar. Eles apresentaram o princípio de funcionamento de pilhas e baterias, processos de descarga e recarga, evidenciaram as principais características dos metais de sacrifício aliados às aplicações práticas,

como por exemplo, a proteção dos cascos de navios. Destacaram que as músicas do professor enriqueceram suas aprendizagens e finalizaram, trazendo à tona uma máxima ao afirmar que o conhecimento é a única *coisa* que ninguém pode nos tirar. Essa paródia contempla não só os três eixos da alfabetização científica como também a visão micro da mesma, destacando o ganho individual com o conhecimento.

## Quadro 9: Turma “D” Música: Show das poderosas - Cantora:

## Anitta

*Pre pa ra, que agora é hora show da Eletroquímica, pilhas e eletrólise, **fluxo de elétrons do ânodo pro cátodo***

***Pilha é espontâneo** e o cobre aumenta a massa e o zinco desgasta*

*Negativo é o ânodo, oxidação, começo a calcular, eu te enlouqueço, eu sei*

*Positivo é o cátodo, sofre redução,  $E^{\circ}\text{oxi} + E^{\circ}\text{red} = \text{ddp}....$  vai!*

***Na eletrólise é o contrário** disso, polo negativo é o cátodo, ígnea é com elemento fundido e quando é aquosa, amiga fica louca a concorrência*

*Fica louca.... a concorrência, fica louca.... pre pa ra!*

Observamos que o presente trabalho não visou ao aprofundamento no conteúdo de eletrólise, já que esse será abordado no terceiro ano do ensino médio, de acordo com a proposta pedagógica para o ensino de Química do Estado de Minas Gerais. Esse trabalho abordou o termo eletrólise para que os alunos pudessem compreender e aprender que se trata de um processo não espontâneo e inverso ao funcionamento de pilhas e baterias, evidenciando o eixo I da alfabetização científica, pois enfatiza os conteúdos conceituais.

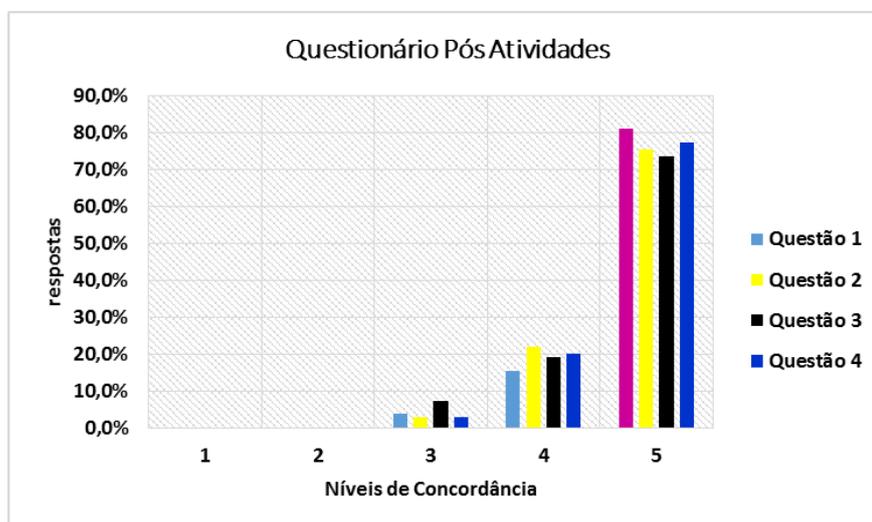
Por fim, foi evidenciado nesse processo de construção das paródias o que já havia sido relatado por CAMPOS, CRUZ E ARRUDA (2014), ou seja, que o uso das paródias é uma estratégia de ensino/aprendizagem que promove a pesquisa, desperta autoria e motivação dos alunos pela busca de informações e adequações às músicas a serem parodiadas.

#### 5.4– Análise e discussão do questionário pós atividades

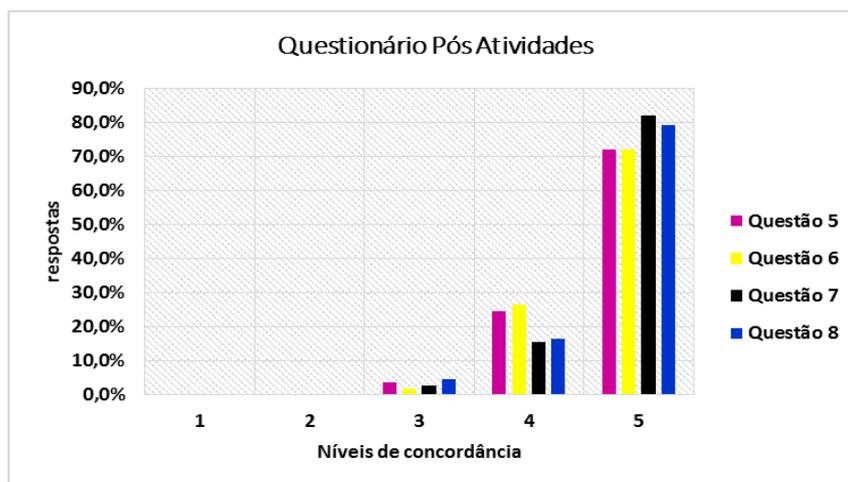
Os alunos responderam um questionário pós atividades (Apêndice F) seguindo a escala LIKERT, sobre a música como uma ferramenta de consolidação no processo de ensino e aprendizagem. Esse questionário e a metodologia de análise foram propostos para a validação final do trabalho, envolvendo as percepções sobre música e alfabetização científica e foram aplicados um ano após a conclusão da metodologia lúdico musical.

De acordo com a escala criada em 1932 pelo psicólogo americano RENSIS LIKERT os alunos expressaram suas opiniões por meio de níveis de concordância (1 a 5) sobre a utilização da metodologia lúdico musical nas aulas de química, seguido dos seus respectivos relatos. Os resultados foram expressos em 3 gráficos que são apresentados a seguir contendo as questões de 1 a 12 em sequência, sendo quatro perguntas por gráfico.

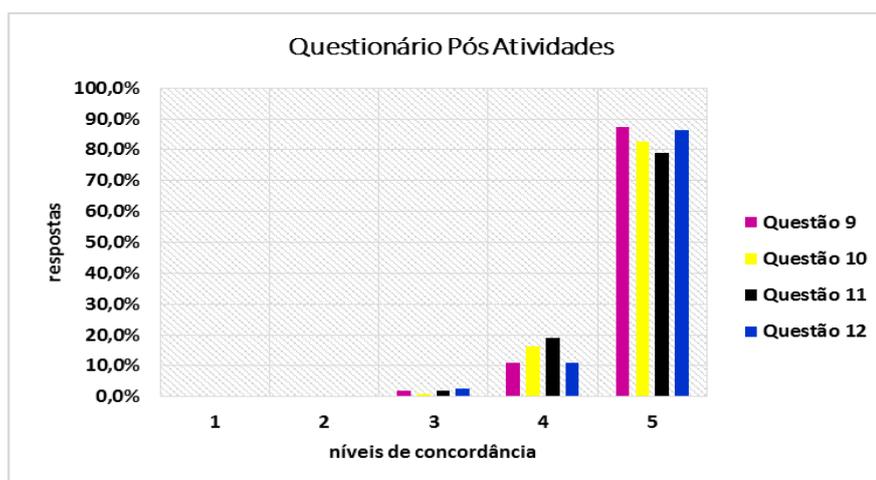
**GRÁFICO 5.1** - Níveis de concordância do questionário pós-atividades (questões 1-4)



**GRÁFICO 5.2 - Níveis de concordância do questionário pós-atividades (questões 5-8)**



**GRÁFICO 5.3 - Níveis de concordância do questionário pós-atividades (questões 9-12)**



Analisando os resultados expressos pelos gráficos sobre as questões 1 a 12, podemos observar que no nível 3, que é um nível intermediário de concordância, temos em média 5% de respostas. No nível 4, que é próximo da concordância total, temos em média 18% de respostas. Já concordando totalmente temos em média 77% de respostas. Tal análise infere que os dados proporcionam a validação da música como linguagem capaz de auxiliar e consolidar o processo de alfabetização científica nas aulas de química.

A questão 13 foi apresentada para avaliação do professor-pesquisador enquanto aperfeiçoamento do mesmo durante a aplicação da metodologia.

Observou-se 12,7% dos alunos concordando com nível 4 e 87,3% com nível 5, mostrando que também o professor modifica-se e beneficia do processo lúdico musical.

Por fim, a questão 14 avalia a criticidade dos alunos quanto ao processo de alfabetização científica por meio da música. A seguir, transcrevemos alguns relatos dos alunos expressos no questionário:

[...] “A música como método de aprendizagem é um método que traz aos alunos a **vontade e a alegria de aprender química**, melhorando a relação entre pessoas e melhorando também nossas ideias, incorporando a química para si, fazendo parte do nosso dia a dia, [...] não conseguia entender o que era me passado por conta de uma difícil linguagem, com o auxílio da música passei a ter o gosto de querer aprender todos esses conceitos e consegui absorvê-los fixando os conceitos na mente [...].

[...] “A música nos mostra que não é somente uma junção de sons, mas que pode fazer a diferença nas escolas, pois ela **desperta um prazer para a mente e para o corpo**, que facilita na aprendizagem e também na socialização dentro da sala de aula.

[...] “As aulas de química sempre eram todas iguais: teoria e exercícios, ficando muito cansativo. Eu não prestava atenção, confesso que algumas vezes até dormia. [...] meu rendimento caiu. [...] as músicas evidenciam vários conteúdos e conceitos científicos, que facilitou muito o meu aprendizado em química. [...] compus uma parodia sobre eletroquímica com o auxílio dos colegas, **assim superei barreiras que eu punha em mim. [...]. Do tédio ao interesse pelas aulas de química dinâmicas [...].**

[...] “**Antes das músicas a química parecia ser quase impossível**, não conseguia lembrar os conceitos, com a música [...] consigo lembrar que cátodo é redução ganha elétrons e ânodo oxidação perda de elétrons, sem a música eu não conseguiria me recordar disso.

[...] “A criação das parodias me ensinou a interagir mais com as pessoas do grupo, tivemos que **ter responsabilidade, usar a criatividade e pesquisar** mais sobre o tema adquirindo mais conhecimento”.

[...] Depois das músicas cantadas em sala e das explicações dos conceitos, consegui entender coisas que antes achava impossível de entender. [...] Quando fomos fazer nossa própria música **aprofundamos os temas propostos** pelo professor, **analisando e criticando pontos e acrescentando conhecimento**. Portanto, a música é de grande ajuda na hora de aplicar os conceitos e compreendê-los”.

[...] mas logo no primeiro dia de aula **tive um incentivo muito grande**. O professor disse o seguinte: “não tem como ensinar se o aluno não quer aprender”. [...] e com isso ele me fez repensar nas minhas atitudes como aluna, comecei a me esforçar para conseguir compreender a matéria e eu consegui. Hoje em dia meu desempenho está melhor, posso desenvolver mais ainda, **porém isso depende do meu esforço. Obrigada por me lembrar que sou capaz”**.

[...] depois que começou a surgir a música ajudou muito na aprendizagem, na leitura, no raciocínio, na escrita, além de ter melhorado a relação entre os alunos com o professor, porque com a música interagimos [...] os alunos mostram mais interesses em aprender química. [...] **podemos levar esse conhecimento para a vida toda.** Como no caso do conteúdo [...] aprendemos sobre baterias do celular, eletrolise, o  $Q = i \cdot t$  estequiométrico, também vimos nomes de conceitos científicos como catodo é redução que é o ganho de elétrons [...].

[...] **“Melhorei a responsabilidade, organização e objetividade.**

[...] **“Quando criamos a música, percebi minha maior capacidade de colaborar no trabalho em equipe.**

[...] **“Os alunos têm mais comprometimento com a sala e com o grupo.”**

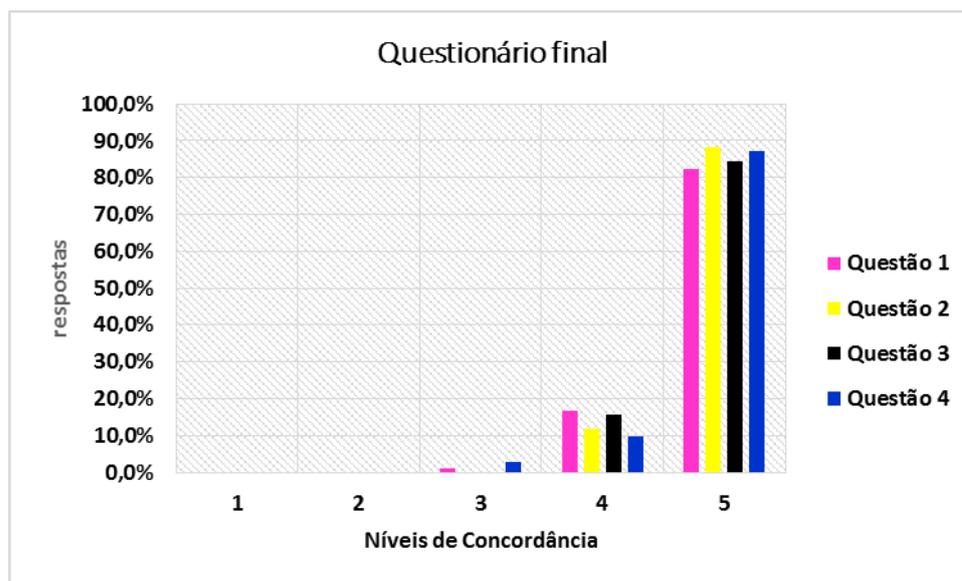
IWATA (2015) menciona a dificuldade de se fazer essa alfabetização científica enquanto mudanças de concepções e valores sobre a própria ciência, em especial a química, vista em sala de aula como desinteressante e desmotivadora pelos alunos. Novamente, por meio dos relatos, percebe-se enfaticamente a visão micro da alfabetização científica, com o ganho individual e motivacional para o aprendizado dos alunos por meio da música.

### **5.5– Análise e discussão dos resultados do questionário final sobre as concepções dos alunos pós estudos do conteúdo de Eletroquímica**

O questionário final (Apêndice G) sobre o conteúdo de eletroquímica foi apresentado aos alunos, um ano após o encerramento das atividades da metodologia lúdico musical e teve por objetivo verificar a alfabetização científica desses alunos.

Novamente de acordo com a escala LIKERT, os alunos posicionaram-se criticamente expressando suas opiniões por meio de níveis de concordância (1 a 5) sobre os eixos norteadores e estruturantes II e III, seguido dos seus respectivos relatos. Os resultados foram expressos no gráfico 5.4 contendo as questões de 1 a 4 e seus níveis de concordância.

**GRÁFICO 5.4 -** Níveis de concordância no questionário pós-atividades sobre eixo II e III.



Realizando uma análise geral dos dados expressos pelo gráfico sobre as questões 1 a 4, podemos observar menos de 3% de concordância no nível 3 com algumas afirmações, 15% de concordância no nível 4 e 85% concordância em nível 5, o que caracteriza realmente a presença da alfabetização científica dos eixos II e III nesses alunos após a aplicação da metodologia lúdico musical, corroborada pelos relatos dos alunos transcritos a seguir.

[...] *“É extremamente importante, **todos nós devemos fazer a nossa parte.** [...] é essencial que exista uma **conscientização** para que a população seja informada. Eu não jogo papel no chão, porém se vejo, não costumo pegar, mas a partir de agora pretendo fazer diferente. Se cada um fizer a sua parte, o mundo será um lugar melhor. Não custa nada guardar o papel ou outro objeto para depois jogar em seu devido lugar”.*

[...] *“Na minha opinião, a consciência é de cada um. Poucas pessoas ajudam o meio ambiente e se ajuda é porque alguém falou para ajudar ou debater sobre isso. Manter o meio ambiente limpo é oferecer a nós mesmos um bom ar que respiramos, e acho que até uma harmonia em sociedade. **Acho muito importante exercer a cidadania, pois só temos a melhorar cada vez mais”.***

[...] *“**Uma pessoa talvez não possa mudar o mundo, mas com o apoio, grandes coisas podem ser feitas** com familiares e outros possamos conscientizar a população para separar materiais, reutilizar e reciclar”.*

[...] **“As pilhas e baterias quando descartadas na natureza trazem grandes impactos ambientais.** Por isso devemos orientar todos ao nosso redor, para que saibam descartar em seu devido local, onde não malefícios para a nossa fauna e flora. Juntos podemos reutilizar ou reciclar diversos tipos de materiais, e esses são simples gestos que gera maior segurança a todos”.

[...] **“Até eu aprender quão grave são as pilhas e baterias para o meio ambiente jogava no lixo comum ou até mesmo não me importava, mas graças à conscientização passada pelo professor tomarei cuidado e conscientizarei familiares e pessoas próximas”.**

[...] **“temos que ter a obrigação de incentivar nossos familiares a exercer a cidadania, a ser um cidadão correto, que sabe o que é melhor para todos. Mas tenho certeza de que antes de incentivar os outros, temos que motivar a nós mesmos e fazermos a nossa parte.”**

[...] **“ a reutilização e a reciclagem de sólidos, tanto eletrônicos, orgânicos e não orgânicos são métodos que contribuem com a gestão de resíduos.**

[...] **“Na minha casa reutilizamos óleo para fazer sabão (processo de saponificação). Em relação aos órgãos do meio ambiente, seria interessante uma campanha com parceria com as prefeituras de várias cidades para ser desenvolvido uma estação de tratamento de lixo para cada município.**

[...] **“Através de uma orientação podemos mudar o modo de pensar e agir de alguém, talvez aquela pessoa nunca tenha parado para pensar nos problemas que podem ser causados e dos longos períodos de decomposição dos materiais e através de um alerta isso mude ela passe a colaborar com o meio ambiente agindo de maneira correta”.**

[...] **“Concordo plenamente, [...] devemos optar por combustíveis menos poluidor. Devemos mudar o mundo, começando por nossas atitudes”.**

[...] **“Devemos agir com mais consciência dos nossos atos sobre o meio ambiente [...] utilizando produtos que podem ser reutilizados, biodegradáveis, o álcool como combustível e outros que colaboram para melhoria do nosso ambiente”.**

[...] **“[...] para diminuir a poluição pode-se aumentar o uso dos transportes públicos, gerando um impacto ambiental menor. Também podemos contar com veículos movidos a álcool, hidrogênio e energia elétrica. [...] ir de bicicleta ao local desejado, ou caminhando, ajuda a poluir menos e também a saúde.”**

[...] **“A prática da conscientização necessita de informação. Através dela, percebemos que os combustíveis fósseis poluem muito a atmosfera, então com os produtos biodegradáveis, como o bioplástico, ajudam ao meio ambiente. [...] as fontes renováveis também contribuem para a não emissão de gases na atmosfera, como a energia eólica, solar, hídrica, o álcool que é derivado da cana de açúcar e o hidrogênio”.**

[...] **“Acho importantíssimo colaborar com esse tipo de pratica, mas infelizmente a situação financeira não permite que possamos utilizar e consumir sempre fontes renováveis e**

*produtos biodegradáveis. Hoje em dia o ser humano não visa à qualidade e sim opta sempre pelo mais prático e barato.*

*[...] “Acho que estamos em uma época de “dívida” com o meio ambiente em relação ao lixo. A quantidade de lixo descartado está ultrapassando os limites, e o resultado disso são os alagamentos e enchentes que aparecem com a chuva. **Devemos como cidadãos conscientes participarmos de sessões na câmara e cobrar dos nossos governantes** maneiras e soluções para que o tratamento e descarte de lixo na nossa cidade seja mais eficaz e selecionado, tornando a cidade referência e influenciando as cidades vizinhas.”*

*[...] “Resíduos sólidos são um dos maiores problemas enfrentados na atualidade. Assim, a busca por soluções nessa área é crescente. **Se gerenciado de forma adequada, os resíduos adquirem valor comercial.** Desta forma, podem ser introduzidos no mercado como matéria-prima para a geração de novos produtos. Portanto, **o tratamento feito em uma estação de resíduos sólidos urbanos, trará resultados satisfatórios no âmbito social, ambiental e econômico”.***

Considerando SASSERON e CARVALHO (2011), LAUGKSCH (2000) e CHASSOT (2003), aportes dessa pesquisa, conclui-se que a metodologia lúdico-musical foi bem sucedida no processo de alfabetização científica, uma vez que esses autores também corroboram com o resultado desse trabalho quando defendem claramente o ganho social se o indivíduo for capaz de interpretar os fenômenos e as transformações do mundo, tornando-se um cidadão crítico que se modifica e modifica o mundo ao seu redor. Percebeu-se por meio desses relatos finais um alto grau de conscientização individual e coletiva a respeito da conservação ou melhorias ao meio ambiente por meio de convencimento familiar, ações mais sustentáveis e/ou políticas públicas para terem uma cidade melhor. Por fim, MELO e URBANETZ (2008) mencionam a importância da didática do professor mediador reflexivo, que norteou a ação desde o início desse projeto, como união de saberes teóricos e práticos, considerando reflexões pedagógicas para implementar um projeto educativo planejado e efetivo de acordo com a dinâmica escolar cotidiana. Assim, consolidou-se essa metodologia crítico-colaborativa artístico musical responsável pela mudança atitudinal dos alunos como sendo a grande contribuição desse trabalho, incentivando outros professores a investirem em parcerias, interdisciplinaridade e mescla desses mundos que parecem ser tão distantes, mas na verdade estão tão próximos: arte e ciência.

## **CAPÍTULO 6**

**[...] A moeda dessa nova era é o conhecimento, e que este diferentemente do dinheiro é pessoal. O conhecimento ou um conjunto de conhecimentos é sempre incorporado por uma pessoa, é transportado e aperfeiçoado por uma pessoa, e é aplicado por uma pessoa. Portanto o que reside em livros, em bancos de dados ou programas de software, são informações, e não conhecimento. [...]. (DRUCKER)**

---

## **6- Conclusão**

### **6.1– Considerações Finais**

Podemos definir a alfabetização científica como um processo que envolve um conjunto de ações reflexivas, planejadas, visando a preparação e a inserção do aluno no contexto da linguagem científica, que está atrelada à tecnologia, sociedade e ambiente, tendo como foco principal a formação de cidadãos reflexivos e críticos, e portanto, transformadores da realidade, e adaptáveis às mudanças constantes do mundo do trabalho.

Destacamos a criatividade e um aumento da autoconfiança dos alunos quanto à tomada de decisões em relação às suas preferências musicais, produção das paródias e suas apresentações em público. Além disso, outros benefícios do contexto foram evidenciados pela apresentação em público das paródias musicais como trabalho coletivo, o qual exigiu interação, cooperação, comprometimento e responsabilidade entre os componentes do grupo. Os alunos relataram evolução em suas atitudes organizacionais, em suas vidas cotidianas, devido às suas participações ativas para a realização das produções musicais, respeitando a grande diversidade inerente à cultura brasileira com produções musicais, que contemplaram vários gêneros, dentre eles: Funk, Sertanejo, Pop, MPB, Rap, Pagode e Infantil.

A ludicidade foi uma constância não só durante as aulas, mas também nos momentos das apresentações, quando foram cantadas as paródias à “capela”, ou com acompanhamento de playback de aparelhos celulares ou violão. Essa metodologia alternativa de conexão entre forma e conteúdo de aprendizagem da química, mais interativa, contrapõe aulas apenas expositivas, auxiliando o professor em sua missão diária de ensinar/aprender.

Ficou evidenciado que o trabalho em equipe favoreceu a participação de todos em cada grupo para tomada de decisões em conjunto, desde a escolha da música até a inserção dos conceitos eletroquímicos nas mesmas, ensaios e apresentação. O dinamismo e a ludicidade da música durante as aulas, relatados nos dados apresentados e discutidos, mostrou melhor compreensão e aquisição de conceitos pelos alunos ao longo prazo, além de aproximar o conhecimento artístico do científico.

A interdisciplinaridade também esteve presente, como no caso da Língua Portuguesa, sendo necessária a comunicação e escrita, a Filosofia promovendo a arte de pensar e agir para tomada de decisões, a Sociologia caracterizada pelos trabalhos em grupos, a Matemática que confere os compassos musicais e cálculo da diferença de potencial elétrico (ddp) em pilhas e baterias, a Física e Química pelo próprio conteúdo, a História trazendo a evolução das pilhas e baterias bem como o Inglês presente no vídeo <<https://www.youtube.com/watch?v=RAIC75xG4qU>> e em referência aos ingleses Humphry Davy e Michael Faraday homenageados na sexta paródia musical pelos seus trabalhos prestados à *Eletroquímica*.

Apesar da iniciativa proposta por este trabalho, podemos inferir pelas buscas em artigos, dissertações e teses, que o uso da música como ferramenta utilizada no ensino de química ainda é incipiente, propiciando um vasto campo de pesquisa na interface música aplicada ao ensino.

## **6.2– Conclusão**

Este trabalho foi desenvolvido com 5 turmas da 2ª série do ensino médio do período matutino do Colégio Alice Autran Dourado, no município de Guaranésia (MG) e pesquisou a utilização da música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química no conteúdo de *Eletroquímica*, tendo proporcionado aulas mais dinâmicas na concepção dos próprios alunos. De acordo com a análise dos dados por meios dos questionários aplicados, concluímos que os objetivos propostos por essa pesquisa foram alcançados. Porém inferimos que o processo de alfabetização científica não se mostra uma tarefa fácil, entretanto, o caminho a percorrer está relacionado a uma didática reflexiva, aliada à tomada de decisão do professor, buscando focar na aprendizagem do aluno.

Vivemos em um mundo cada vez mais globalizado, e que, portanto, faz-se necessária uma educação com bases sólidas, que leva à formação de cidadãos conscientes do seu papel na sociedade, ativos e críticos, de profissionais que tenham visão holística, que sejam hábeis, reflexivos, investigadores, autônomos, dinâmicos, otimistas e adaptáveis às mudanças constantes do mundo do trabalho. Desse modo, o professor para realizar essa alfabetização científica de

modo assertivo, deveria repensar a sua didática e considerar o uso de metodologias ativas de ensino, planejar criteriosamente ações teóricas, práticas e lúdicas, problematizando e contextualizando, de modo que esse conjunto de ações auxiliem no processo ativo do ensino e aprendizagem.

Entretanto, vamos ao encontro de que nenhum recurso didático substitui as necessárias orientações/mediações do professor sempre problematizando e contextualizando as situações em estudo de acordo com as vivências dos alunos; buscando trabalhar a compreensão e não a simples memorização de conteúdos. Nesse sentido, mediante a análise dos questionários prévios e pós-aplicados, comprovamos que ludicidade por meio da música auxiliou e consolidou o processo de ensino e aprendizagem, estimulando não somente a motivação alunos, mas também a do professor, refletindo em entusiasmo durante as explicações de cada tópico do conteúdo de *Eletroquímica*. O ambiente descontraído, participativo, alegre e prazeroso proporcionou interatividade e afetividade entre aluno-aluno e aluno-professor, possibilitando uma visão ampliada além das expectativas alcançadas em relação ao Ensino de Química utilizando a música como ferramenta didática. Desse modo, quando o professor está em constante reflexão sobre qualidade do ensino e aprendizagem praticada em suas aulas, este é capaz de promover mudanças em sua metodologia de ensino, buscando diversificar os recursos didáticos para os diferentes conteúdos curriculares.

Por fim, com esse trabalho de pesquisa, esperamos contribuir para a formação inicial e continuada de docentes mais reflexivos em relação às suas práticas pedagógicas, por meio da inserção de metodologias ativas de ensino, tais como as atividades de caráter lúdico musical ou demais práticas didáticas lúdicas utilizando jogos, teatros científicos, dentre outras. Acreditamos que a prática docente deve ser norteadada por um brio profissional, que busca uma constante “metamorfose” pedagógica. Nessa linha, teremos docentes orientadores de alunos, que possam não só aprender um conteúdo, mas aprender a aplicar esse conteúdo no seu cotidiano alfabetizando-se cientificamente.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. Ludicidade como instrumento pedagógico. Cooperativa do Fitness, Belo Horizonte, jan. 2009. Seção Publicação de Trabalhos. Disponível em: <<https://www.cdof.com.br/recrea22.htm>>. Acesso em: 23 ago. de 2017.

AMES, C. Motivation: what teachers need to know. Teachers College Record, New York, 1990, p.15-21.

ANDRÉ, M. Pesquisa em Educação: Buscando rigor e qualidade. Cadernos de Pesquisa. n.113, 2001, p. 51-64. Disponível em: <[http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo\\_7\\_bloco\\_1/tcc/texto\\_2\\_pesquisa\\_em\\_educacao\\_buscando\\_rigor\\_e\\_qualidade.pdf](http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_7_bloco_1/tcc/texto_2_pesquisa_em_educacao_buscando_rigor_e_qualidade.pdf)>. Acesso em: 15 jan. de 2019.

ANDRÉ, M (Org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. 12ª edição, Campinas (SP): Papirus, 2012. (Série) Prática Pedagógica.

ANDRE, M.D E.A., LUDCKE, M. Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

ARROIO et al. O Show da química: Motivando o Interesse Científico. Química Nova, v.29, n.1, 2006, p. 173-178. Disponível em <[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol29No1\\_173\\_30-ED04399.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol29No1_173_30-ED04399.pdf)>. Acesso em: 16 jan. de 2019.

AURÉLIO, B.H.F. Dicionário da Língua Portuguesa. 5ª edição, Editora Positivo, Curitiba 2014.

BALBINOT, M.C. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. in: IV Encontro Ibero-americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola. 2005. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Ciencias/Artigos/perspectiva\\_ludica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencias/Artigos/perspectiva_ludica.pdf)>. Acesso em: 18 out. de 2017.

BARROS, H. G. de P. L. de. Quatro Cantos de Origem. In Perspicillum. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Vol. 6, N° 1, novembro, 1992. Apud: A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf> > Acesso em: 28 ago. de 2017.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Portugal/ Lisboa: 1977.

BERNARDO, A. R.; LUPETTI, K. O.; de MOURA, A.F. Vendo a ciência com outros olhos: Ensino de ecologia para deficientes visuais. Ciências & Cognição, V. 18, n. 2, 2013, p. 172-185. Disponível em <[cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/download/864/pdf\\_8](http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/download/864/pdf_8)>. Acesso em: 16 jan. de 2019.

BERTHELOT, M. La Science et la morale, Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque H. Ey. C.H. de Sainte Anne, France, 1896, p. XI, XII, 35-41.

BRANSCOMB, A. W. (1981). Knowing how to know. Science, Technology, & Human Values, V.6, N° 36, (p. 5–9).

CAMPOS, R.S.P.; CRUZ, A M.; ARRUDA, L.B.S. As Paródias no Ensino de Ciências. In: Atas da V Jornadas das Licenciaturas da USP/IX Semana da Licenciatura em Ciências Exatas. São Carlos, 2014, p. 2. Disponível em: <

<http://vjornadaliciencias.icmc.usp.br/CD/EIXO%205/52.pdf> >. Acesso em: 08 set. de 2017.

CANDÉ, R. (2001). História Universal da música. 2 volumes. São Paulo. Martins Fontes, 2001.

CARDOSO, C.M. A canção da inteireza: Uma visão holística da educação. São Paulo: Summus, 1995, p. 67.

CARVALHO, A M P.; SASSERON, L H. Investigações em Ensino de Ciências. vol: 16 (1), pp. 59-77, 2011. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. Faculdade de educação- Universidade de São Paulo 2011. Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod\\_resource/content/1/SASSERON\\_CARVALHO\\_AC\\_uma\\_revis%C3%A3o\\_bibliogr%C3%A1fica.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf)>. Acesso em: 15 jan. de 2019.

CARVALHO, S. H. M. Uma viagem pela física e astronomia através do teatro e da dança. Física na Escola, v. 7, n. 1, 2006, p. 11-16. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol7/Num1/v12a04.pdf>>. Acesso em: 25 out. de 2017.

CASTRO, T. L. Compendium Musicae de Descartes. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música do Instituto de Artes da UNESP, Campus de São Paulo, 2017.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2006.

\_\_\_\_\_. Para que(m) é útil o ensino? Canoas: ULBRA, 1995.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica: o que é? Por quê? Como?\_\_ In: Educação consciência. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. pp. 27-46.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.

\_\_\_\_\_. Educação conSciência. 2 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

COELHO, H. F. L.; MENDES, M. A Relevância dos Pressupostos de ADORNO á Luz da Etonomusicologia. V ENABET - Encontro Nacional da Associação Brasileira de Etonomusicologia 24 a 28 Maio, 2011 – Belém – Pará Belém - 2011 - ISSN: 2236-0980.

CONTIER, A. D. "Música e História". Departamento de História FFLCH/USP. p. 69-89.

CORREIA, M. C. B. A observação participante enquanto técnica de investigação. Disponível em <[http://pensarenfermagem.esel.pt/files/2009\\_13\\_2\\_30-36.pdf](http://pensarenfermagem.esel.pt/files/2009_13_2_30-36.pdf) >. Acesso em: 01 jul. de 2016.

COUTINHO, L.R. "Integrando música e química: uma proposta de ensino e aprendizagem". 2014. 162 f. Dissertação de Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

CROWELL, A; SCHUNN, C. Unpacking the Relationship Between Science Education and Applied Scientific Literacy. Research in Science Education, DOI 10.1007/s11165-015-9462-1, 2015.

CROWTHER, G. Using Science Songs to Enhance Learning: An Interdisciplinary Approach, 2011. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.878.5204&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 08 jan. de 2019.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n.2, 2012, p. 92-98. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_2/07-PE-53-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf)>. Acesso em: 25 out. de 2017.

CUNHA, N. H. Brinquedoteca: Um mergulho no brincar. São Paulo: Matese, 1994.

DIAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M.A.M. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. V.2, n. 2, 2003. Disponível em <[reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2019.

DOWNLING, W.J, THIGE, T.J, (Ed.). *Psychology and Music: The Understanding of Melody and Rhythm*, Lawrence Erlbaum Associates, New York, 1993.

DRUCKER, P. F. *Sociedade de pós-capitalista*. Pioneira; São Paulo: Publifolha, 1999.

\_\_\_\_\_. *O Melhor de Peter Drucker, O Homem, A Administração, A Sociedade*. São Paulo: Nobel, 2002.

FAVARETTO, C. *Tropicália: Alegoria, Alegria*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2ª ed, 1996.

FERREIRA L. H., HARTWIG, D. R., Oliveira, R. C. Ensino experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, v.32, n.2, 2010, p. 101 - 106. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/08-PE-5207.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf)> Acesso em: 25 out. de 2017.

FERREIRA, M. O. G. et al. (2010) *Química Encantada: Aplicação de uma metodologia alternativa no ensino de química*. Universidade Estadual do Piauí – UESPI 2010. Disponível em:

<<http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/QUIMICA%20ENCANTADA%20-%20APLICACAO%20DE%20UMA%20METODOLOGIA%20ALTERNATIVA%20NO%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2017.

FIGUEIREDO, S. O processo de aprovação da Lei 11.769/2008 e a obrigatoriedade da música na Educação Básica. *Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.musicaeeducacao.ufc.br/Para%20o%20site/Revistas%20e%20peri%C3%B3dicos/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Musical/FIGUEIREDO%20-%20Leis%20musica%20na%20escola.pdf>>. Acesso em: 31 out. de 2017.

FOUREZ, G., *Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*, 1997, Buenos Aires, Argentina. Disponível em: <[http://www.tematika.com/libros/humanidades--2/educacion--3/didactica--5/alfabetizacion\\_cientifica\\_y\\_tecnologica--74071.htm](http://www.tematika.com/libros/humanidades--2/educacion--3/didactica--5/alfabetizacion_cientifica_y_tecnologica--74071.htm)> Acesso em: 14 jan. de 2019.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996, 25ª edição.

FONSECA, S. G; RASSI, M. A. C. *Saberes Docentes e Práticas de Ensino de História na Escola Fundamental e Média*. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/srh/article/viewFile/11360/6474>>. Acesso em: 10 jan. de 2019.

FUMAGALLI, L. O Ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H.(org) *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexos*. Porto Alegre: Art Med, 1998 p.18.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Educación Ciudadana y Alfabetización Científica: Mitos y Realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 42, p.31-53, 2006. Disponível em <<https://rieoei.org/historico/documentos/rie42a02.pdf>>. Acesso em: 15 jan. de 2019.

GODOI, L.R. A importância da música na educação infantil. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual de Londrina, 2011, p. 7.

GRANGER, G. G. A ciência e as ciências. São Paulo: Editora UNESP, 1994.

HARGREAVES, D e COLS. Within You Without You, música, aprendizagem e identidade. Volume IX 2005. Disponível em: <[http://www.rem.ufpr.br/\\_REM/REMV9-1/hargreaves.html](http://www.rem.ufpr.br/_REM/REMV9-1/hargreaves.html)>. Acesso em: 06 jan. de 2019.

HOWARD, W. A música e a criança. São Paulo: Summus, 1984, 5ª edição.

IWATA, A. Y. "Alfabetização e Divulgação Científica de Química por meio da Produção de Histórias em Quadrinhos" Dissertação de mestrado em Química, UFSCAR, São Carlos 2015.

JUNIOR, W. E. F. Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações? *Química Nova na escola*, Vol. 32, N° 4, NOVEMBRO 2010. Disponível em <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_4/03-EA5809.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_4/03-EA5809.pdf)>. Acesso em: 12 fev. de 2019.

JUNIOR, W. E. F, FERREIRA, L. H, HARWIG, D. R. 2008. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de aula de Ciências. *Química Nova na Escola*, N° 30, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>>. Acesso em: 12 fev. de 2019.

JUNIOR, W. E. F. e LAUTHARTE, L. C. COSTA, N. L. Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problematicação de Conceitos. *Ciência em tela*, Volume 5, Numero 1- 2012. Disponível em: <[http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112\\_junior.pdf](http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112_junior.pdf)>. Acesso em: 05 set. de 2017.

KEMP, A.C. Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of The University of Georgia in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy, Athens, Georgia 2002. p. 125, 254-259.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4.ed. revisada e ampliada, 5ª impressão. Editora Universidade de São Paulo (Edusp), São Paulo, 2016, p. 92-105.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. "Ensino de ciências e cidadania". São Paulo: Moderna, 2007, 2ª ed. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=516684>>. Acesso em: 23 ago. de 2017.

LACERDA, G. S. Alfabetização científica e formação profissional. *Educação & Sociedade*, Campinas, ano XVIII, n. 60, p. 91-108, dez. 1997.

LASWELL (1915). Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4295794/mod\\_resource/content/1/BARDIN%2C%20L.%20%281977%29.%20An%C3%A1lise%20de%20conte%C3%BAdo.%20Lisboa\\_%20edi%C3%A7%C3%B5es%2070%2C%20225..pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4295794/mod_resource/content/1/BARDIN%2C%20L.%20%281977%29.%20An%C3%A1lise%20de%20conte%C3%BAdo.%20Lisboa_%20edi%C3%A7%C3%B5es%2070%2C%20225..pdf)>. Acesso em: 06/01/2019.

LAUGKSCH, R. C. "Scientific literacy: A conceptual overview". *Sci. Ed.*, 84: 71, 2000. Disponível em: <[http://www.kcvs.ca/martin/EdCI/literature/literacy/Laugksch\\_Scientific\\_Literacy.pdf](http://www.kcvs.ca/martin/EdCI/literature/literacy/Laugksch_Scientific_Literacy.pdf)> Acesso em: 23 out. 2017.

LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. New York, 1932. Disponível em: <[https://legacy.voteview.com/pdf/Likert\\_1932.pdf](https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf)> Acesso em: 09 jan. de 2019.

LINDGREN, Henry Clay. Psicologia na sala de aula: o professor e o processo ensino-aprendizagem. Tradução de Hilda de Almeida Guedes. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.

LUZ, M. C., Educação Musical na Maturidade. Editora Som Ltda – São Paulo 2008.

LUPETTI, K. O. et al. Ciência em Cena: Teatro e Divulgação Científica. Curitiba: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008. Disponível em <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0790-1.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

LUPETTI, K. O. ; BRICHI, G. S. ; ROSALINO, I. ; de MOURA, A.F. Ensino não-formal de Química e inclusão: materiais táteis para pessoas videntes e com deficiência visual. In: 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2011. Disponível em <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T1675-1.pdf>>. Acesso em: 16 jan. de 2019.

LUPETTI, K. O. Teatro e deficiência visual: A experiência do grupo Olhares. In V Congresso Brasileiro de Educação Especial. UFSCar. p. 30, 2012.

MACEDO, L. ; PETTY, A.L.S. ; PASSOS, N.C. Aprender com Jogos e situações problemas, Artes Médica Sul, Porto Alegre, 2000.

MACEDO, M.S.A.; MORTIMER, E.F. A dinâmica discursiva na sala de aula e apropriação da escrita. Educação e Sociedade, n. 72, p. 153-173, 2000. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n72/4198.pdf>>. Acesso em: 15 jan. de 2019.

MAHEIRIE, K. Processo de criação no fazer musical: uma objetivação da subjetividade, a partir dos trabalhos de Sartre e Vygostky. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 8, 2003, p. 148.

MARTINS, N.B et al. Utilização da música como prática de ensino nos livros didáticos. Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI. v. 5, n.8, p.77-83, 2009. Disponível em <[www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_008/artigos/...vivencias\\_08/Artigo\\_35.pdf](http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_008/artigos/...vivencias_08/Artigo_35.pdf)> Acesso em: 15 abr. de 2016.

MASSARANI, L., ALMEIDA, C. Arte e Ciência no palco. História, Ciência e Saúde Manquinhos, V. 13, 2006, p. 233-246.

MCCAMMON, WILLIAM LODGE. Chemistry to Music: Discovering how Music-Based Teaching Affects Academic Achievement and Student Motivation in an 8th Grade Science Class, 2008. (Under the direction of Carol Pope and Candy Beal). Disponível em: <<https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.16/5494/etd.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 ago. de 2017.

MELO, A. de; URBANETZ, S. T. Fundamentos da didática. Curitiba: IBPEX, 2008.

MELLO, G. T. P. Livro: A Música no Brasil. Desde os tempos coloniais até o primeiro decênio da república no Brasil. Tipographia São Joaquim – Bahia - 1908

MILLER, J. D. The measurement of civic scientific literacy. Public Understand Sci., 7,2.003-2.223, 1998.

MIRANDA, A. C. B; JÓFILI, Z. H. S; LINS, M. Alfabetização ecológica e formação de conceitos na educação infantil por meio de atividades lúdicas. Porto Alegre: Art Med, 2010. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/320/207>>. Acesso em: 23 ago. de 2017.

MORAES, J. G. V. História e música: Canção Popular e Conhecimento Histórico. Universidade Estadual Paulista – UNESP– 2000. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/28422/S0102-01882000000100009.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 mai. de 2017.

MONTENEGRO, B. et. al. O papel do teatro na divulgação científica: A experiência da seara da ciência. Química Nova, v. 57, n. 4, 2005, p. 31 –32. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252005000400018](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400018)>. Acesso em 16 jan. de 2019.

MORTIMER, E.F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002. Disponível em <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2351/1751>. Acesso em: 15 jan. 2019.

NAPOLITANO, M. (2002, p. 53). História & Música. História Cultural da Música Popular. Belo Horizonte (MG) Autêntica, 2002.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M.H.F.B. Júri químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. Química Nova na Escola, n. 21, p. 18-24, 2005.

OLIVEIRA, L. J. D. G. Construção, desconstrução e reconstrução de conceitos através de atividades lúdicas no ensino de química. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000132, 14/09/2018. Disponível em: <[https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_ludicidade.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_ludicidade.pdf)> Acesso em: 08 jan. de 2019

OLIVEIRA, M. História da Música, 2011. Estudo de Origens. Artigos Livres Sobre Temas musicais. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/59973611/ARTIGO-Origem-Historia-Da-Musica-Completo>> Acesso em: 15 mai. de 2017.

PERRONE, C Masters of contemporary Brazilian song. Austin: Universtity of Texas Press, 1989. Disponível em: < <https://archive.org/details/mastersofcontemp00perr/page/n5> > Acesso em: 07 jan. de 2019.

PIMENTA, S.G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.unifra.br/professores/13709/selma%20pimenta.pdf>> Acesso em: 08 set. de 2017.

PENNA, M. Música(s) e seu ensino. 2ª edição, revisada e ampliada. Porto Alegre: Sulina, 2018.

PYE, C.C. Chemistry and song: a novel way to educate and entertain. Journal of Chemical Education, v. 81, n. 4, p. 507- 508, 2004.

PYE, 2004; OLIVEIRA e SOARES, 2005; CABRERA, 2006; TREZZA et al., 2007; SILVEIRA e KIOURANIS, 2008; MARTINS et al., 2009; FRANCISCO JUNIOR e LAUTHARTE, 2012; SARAIVA e MARTINS, 2012. Uso de Paródias como Estratégia Didática no Ensino de Química. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1969-3.pdf>> Acesso em: 01 nov. de 2017.

Prefeitura Municipal de Guaranésia (MG). Disponível em: <<http://www.prefguaranesia.mg.gov.br/adm2017/historia/>> Acesso em: 07 set. de 2017.

Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Um Tesouro a Descobrir. Brasília, Julho de 2010, p. 31. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>> Acesso em: 23 ago. de 2017.

ROCHA, V.C.; BOGGIO, P.S. A música por uma óptica neurocientífica. *Permusi*; Belo Horizonte, n. 27, jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pm/n27/n27a12.pdf> Acesso em 11 jan. de 2019.

ROSA, N. S. S., "Educação musical para a pré –escola". Editora Àtica, 2000.

SANTANA, E.M.; REZENDE D.B. A influência de jogos e atividades lúdicas no ensino e aprendizagem de química, 2007. Disponível em: [www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf). Acesso em: 29 mar. de 2016.

SANTANA, E.M. "A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos". Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/63448015/A-influencia-das-atividades-ludicas-na-Aprendizagem-de-quimica>. Acesso em: 29 mar. de 2016.

SANTOS, G.R.; QUEIROZ, S.L. Leitura e interpretação de artigos científicos por estudantes de graduação em química. *Ciência & Educação*, v. 13, N° 2, p. 193-209,- 2007. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/250992006\\_Leitura\\_e\\_interpretacao\\_de\\_artigos\\_cientificos\\_por\\_alunos\\_de\\_graduacao\\_em\\_quimica/download](https://www.researchgate.net/publication/250992006_Leitura_e_interpretacao_de_artigos_cientificos_por_alunos_de_graduacao_em_quimica/download) >. Acesso em: 15 jan. de 2019.

SANTOS, S. M. P. (org). ; CRUZ, D.R.M. O lúdico na formação do educador, 7ª edição, Petrópolis, RJ, Vozes, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Revista Ensaio em Pesquisa em Educação*, Belo Horizonte, Vol.2, N° 2, 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172000000200110](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110). Acesso em: 15 jan. de 2019.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica no Ensino Fundamental: Estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – PPG em Educação da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SHEN, B. S. P. Science Literacy. *American Scientist*, v. 63, p. 265-268, may-jun, 1975.

SILVA, T. C. et al. Alfabetização científica e o lúdico nas séries iniciais: uma abordagem no ensino de genética. *Revista eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia*, 7: 225-249, 2015. Disponível em: <https://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/download/336/303> Acesso em 23 ago. de 2017.

SILVA, E.S.P.; PEREIRA, I.B.; MELO, S.M.F. O uso da Música no Ensino de Biologia: Experiências com paródias. In: *Atas do Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca*, 2015, p 5. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1892/1392>. Acesso em: 08 set. de 2017.

SILVEIRA, M.P.; KIOURANIS, N.M.M. "A música e o ensino de química". *Química Nova na Escola*, n. 28, maio 2008. *Relatos de Sala de Aula*. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/07-RSA-2107.pdf>. Acesso em: 29 mar. de 2016.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/desafios/>. Acesso em: 29 mar. de 2016.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TORRES, A. L. *Integrando Música e Química: Uma Proposta Pedagógica Alternativa de Aprendizagem Significativa*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói - RJ, 2017.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31(3), pp.443-466, set/dez 2005.

VENÂNCIO, P. "Um pensamento musical". Folhetim/ Folha de S. Paulo, 370, 19/02/1984, p. 9. Disponível em: <  
<https://acervo.folha.com.br/leitor.do?numero=8687&keyword=PAULO&anchor=4180604&origem=busca>>. Acesso em: 05 jan. de 2019.

WACHOWICZ, L. A. O método dialético na didática. 3ª edição, Campinas, SP: Papirus, 1995, p. 15-17. Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico.

WILLEMS, E. "Les Bases Psychologiques de L'Édufcation Musicale" França, Paris 1956.

#### Sites pesquisados:

<http://brasilecola.uol.com.br/artes/blues.htm>

<http://brasilecola.uol.com.br/artes/jazz.htm>

<http://www.portalsaofrancisco.com.br/arte/lambada>

<https://musicanovaemvideo.com.br/a-historia-dos-generos-e-estilos-musicais/>

<http://www.movimentocountry.com/como-surgiu-o-sertanejo-universitario/>

<http://www.baudofunk.com.br/a-historia-do-funk-carioca/>

<http://brasilecola.uol.com.br/artes/funk.htm>

<http://www.suapesquisa.com/rap/>

<http://www.belo Horizonte.mg.gov.br/local/atrativos-turisticos/obras-de-arte/placa-comemorativa-do-clube-da-esquina>

<https://www.significados.com.br/ciencia/>

<http://qnint.sbq.org.br/desafios/>

#### Vídeos do you tube:

<https://www.youtube.com/watch?v=RAIC75xG4qU>

<https://www.youtube.com/watch?v=da-EAGttirs>

<https://www.youtube.com/watch?v=R4ZSdF-QujA>

## Apêndices e Anexo

### APÊNDICE A– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Departamento de Química  
Programa de Pós-Graduação em Química

Via Washington Luiz, Km, 235 - Caixa Postal 676 -  
CEP 13.565-905 – São Carlos – SP – Brasil



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

Pesquisador: Miguel Luiz da Silveira  
Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Karina Omuro Lupetti

#### A MÚSICA COMO LINGUAGEM NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS DE QUÍMICA

Eu, Miguel Luiz da Silveira, estudante do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar convido seu filho a participar da pesquisa “A música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química” sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karina Omuro Lupetti.

Diversos estudos salientam a necessidade de uma intervenção no ensino tradicional da química. O que atrapalha o ensino de química é a forma como ele é praticado; a forma excessivamente transmissiva e descontextualizada que não leva em conta a compreensão e a vivência do aluno tem angariado cada vez mais adeptos à aversão a uma das mais belas disciplinas dentre os componentes curriculares, uma vez que não conseguimos viver sem a presença da química. Assim, este projeto objetiva a utilização da música como instrumento de trabalho e linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química, de modo que haja maior interesse dos alunos em aprender esta disciplina e, conseqüentemente, se comprove uma melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem através do ambiente lúdico de humor e descontração que será criado.

Seu filho foi selecionado por ser aluno do 2º ano do ensino médio da Escola Estadual “Alice Autran Dourado” da cidade de Guaranesia - MG, cidade onde o estudo será realizado, e por compor a classe na qual o pesquisador é professor da disciplina de Química.

Inicialmente seu filho será convidado a responder uma atividade diagnóstica (questionário), que permitirá ao professor a verificação das concepções prévias e das vivências que os alunos possuem em relação aos tópicos que envolvem o conteúdo **Eletroquímica**. Posteriormente será desenvolvida, em sala de aula, a metodologia inovadora Ensino Por Pesquisa (EPP), sempre sob a orientação do professor.

Sequencialmente, o aluno tomará contato com as palavras e conceitos-chave relacionados ao tema. Dando prosseguimento, os alunos vão elencar as palavras e conceitos-chave para a produção de uma música ou paródia musical, na qual o estilo musical será de livre escolha do aluno. Tal produção deverá ser entregue para o professor para possíveis correções, e em seguida os alunos vão ensaiar para apresentação em sala de aula ou no salão nobre da escola; e ainda no workshop da Feira integrada do Conhecimento de Ciências da escola.

Ao final desta, os alunos responderão a um questionário, fazendo um relato sobre seus conhecimentos prévios e após a aplicação da nova metodologia que culminou com a produção musical, sinalizando se a música auxiliou no processo de aprendizagem ou não.

Com relação à finalização desta sequência didática realizada por meio das apresentações em público, esclareço que, apesar de poder gerar algum desconforto naqueles alunos mais tímidos, esta atividade também visa trabalhar de modo a promover a extroversão, tornando os alunos mais confiantes e capazes de expor suas ideias em situações futuras, principalmente enquanto profissionais atuantes, a fim de mudar a realidade e construir um futuro melhor para si e para a sociedade. Ressalvo que também será assegurado a seu filho, a não apresentação em público, caso ele realmente não queira, sem prejuízos para seu rendimento escolar.

A participação de seu filho nesta pesquisa auxiliará na obtenção de dados que serão utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões na área da Educação, que poderão trazer benefícios para o Ensino de Química, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades da utilização de concepções de Ensino-Aprendizagem alternativas à metodologia de ensino tradicional.

A participação de seu filho é voluntária, isto é, a qualquer momento ele pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Reitero que sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo educacional.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre a participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, será mediante à autorização dos responsáveis, ou a eles serão atribuídos nomes fictícios, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Também solicito sua autorização para a gravação das participações do seu filho em áudio e vídeo das atividades propostas no decorrer da pesquisa. As gravações realizadas durante as aulas e entre os grupos serão transcritas pelo pesquisador, garantindo que se mantenham mais fidedignas possível. Depois de transcritas serão apresentadas aos participantes, para a validação das informações.

Esclareço que essa pesquisa não prevê qualquer gasto aos participantes.

O Sr. (a) poderá, se quiser, entrar em contato pelo telefone, ou pelo endereço pessoal e e-mail do professor pesquisador, podendo solicitar esclarecimentos, tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação de seu filho a qualquer momento. Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a participação de seu filho na pesquisa poderá vir à escola às terças, quartas ou quintas-feiras, das 7h às 11h25min ou terça-feira à noite das 19h às 22h15min e me procurar.

---

Miguel Luiz da Silveira  
(Pesquisador principal)

Rua: Orestes Mancini. nº: 93, Guaranésia - MG  
Fone: (35) 991884018, e-mail: profmiguelquimica@gmail.com

**Declaro que entendi os objetivos e os benefícios atuais e futuros da participação de meu (minha) filho (a) na pesquisa, e portanto eu concordo com sua participação.**

Local: E. E. Alice Autran Dourado Data: \_\_/\_\_/2017

Nome do participante da pesquisa: \_\_\_\_\_

Número e tipo de documento de identificação: \_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável Legal do participante: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B– Questionário diagnóstico sobre as concepções prévias dos alunos sobre o tema *Eletroquímica* (bloco 1)

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Como parte da minha pesquisa sobre Eletroquímica, conto com a sua colaboração, respondendo os questionamentos a seguir:

01) Você sabe o que é Eletroquímica? Sim ( ) Não ( )

02) O que ocorre no polo positivo de uma bateria?

03) O que ocorre no polo negativo de uma bateria?

04) O que é eletrólise? Explique.

05) Eletrólise é um processo físico-químico não espontâneo?

Sim ( ) Não ( ) Não sei ( ) *Caso a resposta seja sim, explique*

06) Você sabe se existe diferença entre o funcionamento de uma bateria em relação a um processo eletrolítico? Sim ( ) Não ( ) *Caso a resposta seja sim, explique*

07) Qual o significado de Nox ou número de oxidação?

08) O que ocorre no cátodo?

09) O que ocorre no ânodo?

10) O que significa potencial de redução ( $E^{\circ}_{red}$ )?

11) O que significa potencial de oxidação ( $E^{\circ}_{oxi}$ )?

12) Existem outros tipos de pilhas além da pilha de Daniell? Caso a resposta seja sim, cite 3.

13) Há algum relato que você queira fazer em relação ao seu aprendizado em química considerando as séries anteriores até o momento atual? (Você pode utilizar o verso desta folha para responder)

**APÊNDICE C– Questionário diagnóstico pós sobre as concepções dos alunos  
sobre o tema *Eletroquímica* (bloco 1)**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Como parte da minha pesquisa sobre Eletroquímica, conto com a sua colaboração, respondendo os questionamentos a seguir:

01) Você sabe o que a Eletroquímica estuda? Explique

02) O que ocorre no pólo positivo de uma bateria ou pilha?

03) O que ocorre no pólo negativo de uma bateria ou pilha?

04) O que é eletrólise? Explique

05) Eletrólise é um processo físico-químico não espontâneo? Sim ( ) Não ( )

*Caso a resposta seja sim, explique*

06) Você sabe se existe diferença entre o funcionamento de uma bateria em relação a um processo de eletrólise? Sim ( ) Não ( ) *Explique*

07) O que é Nox ou número de oxidação?

08) O que ocorre no cátodo?

09) O que ocorre no ânodo?

10) O que significa potencial de redução ( $E^{\circ}_{red}$ )?

11) O que significa potencial de oxidação ( $E^{\circ}_{oxi}$ )?

12) Existem outros tipos de pilhas além da pilha de Daniell? Caso a resposta seja sim, cite 3

13) O que mais o ajudou a responder as questões anteriores?

a) Aula tradicional com slides, vídeos e explicações

b) A pesquisa realizada

c) A música como atividade lúdica constante durante as aulas.

*Explique a resposta*

14) Você avalia que o uso da música trouxe benefícios na compreensão conceitual e consequente melhoria da sua aprendizagem? Sim ( ) Não ( )

*Caso sua resposta seja sim, cite algum benefício para o seu aprendizado.*

15) Você avalia que a música como atividade lúdica constante durante as aulas de química, facilita a aprendizagem auxiliando na compreensão dos conceitos e na lembrança posterior dos conteúdos estudados? Sim ( ) Não ( ) *Explique por quê.*

16) Você avalia que a música como atividade lúdica constante durante as aulas de química possibilitou uma interação, melhorando a relação interpessoal com os colegas e com o professor?  
Sim ( ) Não ( ) *Explique por quê.*

17) Há algum outro relato que você queira fazer em relação ao seu aprendizado em química até aqui e que não foi perguntado nos questionamentos anteriores?

## APÊNDICE D– Questionário diagnóstico sobre as concepções prévias dos alunos sobre o tema *Eletroquímica* (bloco 2)

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Como parte da minha pesquisa sobre Eletroquímica, conto com a sua colaboração, respondendo os questionamentos a seguir:

01) Na pilha de Daniell, o potencial de redução dos íons  $Zn^{2+}$  vale  $-0,76V$  e o potencial de redução dos íons  $Cu^{2+}$  vale  $+0,34V$ , em suas respectivas soluções de  $ZnSO_4$  e  $CuSO_4$ . Considerando que esse gerador tenha resistência interna nula, você sabe calcular quanto medirá a diferença de potencial (ddp) ou força eletromotriz (fem) dessa pilha constituída pelos metais zinco e cobre? Caso a resposta seja sim, mostre os cálculos.

02) Qual a característica que um metal deve apresentar para que seja considerado metal de sacrifício, ânodo de sacrifício ou protetor catódico?

03) Por que o ferro de um gasoduto, oleoduto ou de um casco de navio precisa de proteção de um metal redutor?

04) Qual a diferença entre pilhas e eletrólise em relação aos sinais dos pólos dos eletrodos?

05) O termo folha de Flandres ou lata, refere-se aos enlatados, isto é, latas de sardinha, massa de tomate, ervilhas e etc... Tais latas são de aço (liga metálica entre ferro e carbono), as quais são recobertas, revestidas por uma fina camada estanho em um processo de eletrodeposição denominado Galvanoplastia (termo em homenagem a Luigi Galvani). Por que não se usa um metal de sacrifício no lugar do estanho? Explique

06) Você conhece outros tipos de Galvanoplastia? Caso a resposta seja sim, cite pelo menos 3 tipos.

07) Há algum outro relato que você queira fazer em relação ao seu aprendizado em química até aqui e que não foi perguntado nos questionamentos anteriores?

## APÊNDICE E– Questionário diagnóstico pós concepções dos alunos sobre o tema *Eletroquímica* (bloco 2)

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Como parte da minha pesquisa sobre Eletroquímica, conto com a sua colaboração, respondendo os questionamentos a seguir:

01) Na pilha de Daniell, o potencial de redução dos íons  $Zn^{2+}$  vale - 0,76V e o potencial de redução dos íons  $Cu^{2+}$  vale + 0,34V, em suas respectivas soluções de  $ZnSO_4$  e  $CuSO_4$ . Considerando que esse gerador tenha resistência interna nula, você sabe calcular quanto medirá a diferença de potencial (ddp) ou força eletromotriz (fem) dessa pilha constituída pelos metais zinco e cobre? *Caso a resposta seja sim, mostre os cálculos.*

02) Qual a característica que um metal deve apresentar para que seja considerado metal de sacrifício, ânodo de sacrifício ou protetor catódico?

03) Por que o ferro de um gasoduto, oleoduto ou de um casco de navio precisa de proteção de um metal redutor?

04) Qual a diferença entre pilhas e eletrólise em relação aos sinais dos pólos dos eletrodos?

05) O termo folha de Flandres ou lata, refere-se aos enlatados, isto é, latas de sardinha, massa de tomate, ervilhas e etc... Tais latas são de aço (liga metálica entre ferro e carbono), as quais são recobertas, revestidas por uma fina camada estanho em um processo de eletrodeposição denominado Galvanoplastia (termo em homenagem a Luigi Galvani). Por que não se usa um metal de sacrifício no lugar do estanho? *Explique*

06) Você conhece outros tipos de Galvanoplastia? Caso a resposta seja sim, cite pelo menos 3 tipos.

07) Há algum outro relato que você queira fazer em relação ao seu aprendizado em Química até aqui e que não foi perguntado nos questionamentos anteriores?

08) Você avalia que a música como atividade lúdica constante durante as aulas de Química facilita a aprendizagem auxiliando na compreensão dos conceitos e na lembrança posterior dos conteúdos estudados? *Explique.*

09) Você avalia que a música como atividade lúdica constante durante as aulas de Química possibilitou uma interação, melhorando a relação interpessoal com os colegas e com o professor? *Explique.*

10) Você avalia que o uso da música trouxe benefícios na compreensão conceitual e consequente melhoria da sua aprendizagem? Cite algum.

11) O que mais o ajudou a responder as questões anteriores? *Explique.*

a) Aula tradicional com slides, vídeos e explicações.

b) A pesquisa realizada.

c) A música como atividade lúdica constante durante as aulas.

## APÊNDICE F– Questionário diagnóstico pós atividades

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

O objetivo geral do trabalho consistiu em avaliar o processo de alfabetização científica no ensino da Química por meio da música e da produção de músicas ou paródias musicais pelos alunos, como uma estratégia de ensino-aprendizagem de conceitos bem como a motivação em relação aos estudos desse componente curricular mostrando a potencialidade da música no ensino de química.

**Como parte da minha pesquisa sobre Eletroquímica, conto com a sua colaboração, respondendo os questionamentos a seguir:**

Atenção: Enumere gradualmente de 1 a 5, sendo que 1 é discordo totalmente e 5 é concordo totalmente.

01) A música enfocando os conceitos científicos sobre Eletroquímica apresentada ao público auxiliou a sua aprendizagem sobre o tema e promoveu a extroversão, tornando você mais confiante e capaz de expor suas ideias em situações futuras, principalmente enquanto profissional atuante, a fim de mudar a realidade e construir um futuro melhor para si e para a sociedade. ( ) *Explique, escreva algo.*

02) O uso da música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química auxiliou para a diminuição do pré-conceito e uma maior popularização da química como ciência. ( ) *Explique, escreva algo.*

03) As músicas ajudaram a criar o hábito de pesquisa, desenvolver a leitura e escrita, e proporcionou o desenvolvimento de raciocínios lógicos. ( ) *Explique em qual aspecto você melhorou*

04) As músicas auxiliaram na melhoria do comprometimento, organização, objetividade, responsabilidade e cooperação por meio dos trabalhos em equipe. ( ) *Em qual (ou quais) você evoluiu mais?*

05) O processo das produções musicais, criaram um ambiente de participação crítico-colaborativo, gerando discussões que corroboram na formação de cidadãos críticos e capazes de tomar decisões. ( ) *Explique, escreva algo.*

06) Em equipe, após discussões, foi tomada a decisão de escolher uma música que todos gostam para a produção musical. Desse modo consegui expressar a minha preferência musical em um contexto científico. ( ) *Explique, escreva algo.*

07) As músicas promoveram o desenvolvimento de um ambiente com alunos estimulados e interessados em aprender com prazer. ( ) *Explique, escreva algo.*

08) As músicas promoveram o estímulo das relações interpessoais por meio da arte (música é arte).  
( ) *Explique, escreva algo.*

09) A música facilita a aprendizagem, auxiliando na lembrança e compreensão dos conceitos, de modo à aplicá-los posteriormente resolvendo situações problema, como por exemplo, o cálculo da diferença de potencial elétrico (ddp). ( ) *Explique, escreva algo.*

10) A música contribui para que desenvolva-se a capacidade de escuta, sendo esta, a ação de entender e compreender, ou seja, tomando consciência daquilo que se captou através dos ouvidos (JEANDOT, 2008) ( ) *Explique, escreva algo.*

11) A música como atividade lúdica ajudou a propiciar a formação de cidadãos capazes de se apropriar da concepção de ciência como atividade científica e humana, problematizando e instrumentalizando, isto é, buscando a compreensão, solução e viabilização de incorporação como elementos integrantes da própria vida dos alunos. Em síntese, a música auxiliou na aquisição e compreensão de conceitos científicos, como por exemplo o funcionamento de uma bateria. (SAVIANI, 2008) ( ) *Explique, escreva algo.*

12) O uso da música como atividade lúdica possibilitou uma interação, melhorando a relação interpessoal com os colegas e com o professor. ( ) *Explique, escreva algo.*

13) Houve aperfeiçoamento do professor após utilizar a estratégia pedagógica lúdica musical como metodologia ativa de ensino. ( ) *Explique, escreva algo.*

14) Faça um relato geral sobre os seus conhecimentos, elencando suas concepções prévias, após a o desenvolvimento do conteúdo *Eletroquímica* e se a culminância da produção da música ou paródia musical auxiliou na sua aprendizagem ou não. Obs: É muito importante o seu relatório com detalhes! Por exemplo: Como era o seu aprendizado sem o uso da música? E com o uso da música? As produções das paródias auxiliaram o desenvolvimento da sua aprendizagem?

## APÊNDICE G– Questionário diagnóstico final pós estudos do conteúdo Eletroquímica

Nome: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

**Como parte da minha pesquisa sobre Eletroquímica, conto com a sua colaboração, respondendo os questionamentos a seguir:**

Atenção: Enumere gradualmente de 1 a 5, sendo que 1 é discordo totalmente e 5 é concordo totalmente. Obs: Em todas as questões, é muito importante o seu relatório com detalhes!

*Ciência envolve um conjunto de conhecimentos em constantes transformações. Através da tecnologia, que é o uso da ciência, de fatores éticos, ambientais e políticos, podemos colaborar para a melhoria do padrão de vida de uma sociedade. Por exemplo, o processo de eletrólise além de produzir soda cáustica para a fabricação de sabões e detergentes, produz também o combustível gás hidrogênio pela decomposição da água. Portanto, esse combustível é fonte renovável de energia e inesgotável, já que a eletrólise deste e combustão (queima) se dão na mesma proporção estequiométrica, isto é, cada molécula de água por eletrólise produz uma de hidrogênio e cada molécula de hidrogênio queima produzindo uma de água. Por que o Brasil, a exemplo da Inglaterra, Alemanha e Japão, não investe em postos de abastecimentos de veículos movidos a gás hidrogênio? Um cidadão consciente do seu papel, é reflexivo, ativo, investigador e crítico. Age em benefício da COLETIVIDADE, tem visão holística e é capaz de tomar decisões, tais como:*

**OBSERVAÇÃO:** A palavra holístico foi criada a partir do termo *holos*, que em grego significa "todo" ou "inteiro". O holismo é um conceito criado por Jan Christiaan Smuts em 1926, que o descreveu como a "tendência da natureza de usar a evolução criativa para formar um "todo" que é maior do que a soma das suas partes". O holismo procura **compreender os fenômenos na sua totalidade e globalidade**. <Disponível em <http://www.significados.com.br/holistico>>

- 1) Catar um papel do chão (mesmo que não tenha sido jogado por ele!)(  ) *Posicione-se criticamente expressando sua opinião.*
- 2) Orientar familiares e outros, a separar materiais para que possam ser reutilizados ou reciclados; inclusive pilhas e baterias de aparelhos eletrônicos colaborando com órgãos do meio ambiente como o CONAMA e IBAMA. (  ) *Posicione-se criticamente expressando sua opinião.*
- 3) Colaborar para diminuição da poluição oriunda de combustíveis fósseis e mitigação do impacto ambiental aumentando a sustentabilidade do planeta, praticando uma química "verde" consumindo produtos biodegradáveis (Ex: sacolas plásticas) e utilizando fontes renováveis (Ex: combustível álcool). (  ) *Posicione-se criticamente expressando sua opinião.*
- 4) Influenciar os nossos representantes eleitos a tomarem decisões "maiores" implantando por exemplo uma estação de tratamento de resíduos sólidos urbanos para tratar os diversos tipos de lixo, e etc.(  ) *Posicione-se criticamente expressando sua opinião.*

## APÊNDICE H- LIBRETO DE PARÓDIAS MUSICAIS

**Autoria:** Turma A

**Paródia:** Baile da Pilhas

**Música:** Baile de Favela - Cantor: MC João

*Estudar as pilhas é difícil no começo, mas sobre elas aprendemos  
Na oxidação o polo é negativo, mas na redução o polo é positivo  
Assim é nas pilhas, e na eletrólise inverte os sinais  
Agora um estudo vamos fazer, até ao fim da aula você vai saber  
Faz parte também a ponte salina que ajuda durar a pilha  
No ânodo ocorre a corrosão, oxida o metal e concentra a solução  
Já no cátodo temos que atentar, nele o eletrodo aumentará, a solução diluirá e o polo positivo vai  
continuar  
Agora da ddp vou improvisar, potencial Eoxi é do redutor e se diminuirá  
A equação global não complica não, junta uma oxidação e uma redução  
Desse jeito é mais legal entender uma equação global, ENEM tá chegando, não vai desanimar, a  
Eletroquímica tem que estudar!*

**Paródia:** Sem nome

**Música:** Baile de Favela - Cantor: MC João

*Cátodo é redução polo positivo, ânodo oxidação polo negativo  
E o resultado você já conhece, o nox do zinco sobe e do cobre desce  
A Eletroquímica estuda a eletrólise, estuda as pilhas, e também as baterias,  
Estuda também as reações químicas convertendo-as em energia elétrica  
Já na eletrólise, o processo se inverte, processo esse não espontâneo, que  
transforma a energia elétrica resultando em energia química  
E tem o  $Q = i \cdot t$ , estequiométrico, que é usado na galvanoplastia, cromeação é galvanoplastia,  
prateação também é galvanoplastia.*

**Paródia:** Cheia de manias

**Música:** Cheia de manias - Cantor: Grupo Raça Negra

*Toda eletrolise é melhor, porque cai na prova  
Depois que aprender vai ficar facim, não pode esquecer a oxidação  
O que os metais de sacrifício devem fazer  
Eu quero ir estudar mas a preguiça não quer, não quer.  
Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E  
Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E ê ê iê didididiê (3x)  
Mas o  $Q = i \cdot t$  estequiométrico quase ninguém gosta*

Mas se eu não praticar, vou pra roça  
Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E  
Então me ajude a aprender a voltagem, tensão é o delta E ê ê iê didididiê (3x).

**Paródia: A eletrólise**

**Turma "A" Música: Velha infância - Cantor: Tribalistas**

A eletrolise é assim, uma reação pra mim, energia vai querer, eu penso pra valer, desde o amanhecer até acabar a aula  
Só se reduz quem tem maior potencial invertendo e trocando o sinal  
E a gente copia, e a gente calcula, e a gente não se cansa  
De aprender a Eletroquímica, e fica na lembrança.

**Paródia: Olha a eletroquímica**

**Música: Olha a explosão - Cantor: MC Kevinho**

A química e os cientistas são especialistas  
Olha o que acontece com as pilhas e baterias (2x)  
Delas para eletrólise troca só os sinais (2x)  
Olha a semirreação, cátodo polo positivo que é redução  
Ânodo polo negativo que é oxidação, agora você calcula a ddp da equação  
E o delta E é a tensão, são, são, são  
Olha que quando ela (a semirreação) lembra que o cátodo é redução, que é o ganho de elétrons e o ânodo oxidação que é a perda de elétrons e a gente calcula o potencial padrão, drão, drão  
O metal de sacrifício corrói o ânodo, maior  $E^{\circ}_{\text{oxi}}$  que protege o cátodo  
Potencial  $E^{\circ}_{\text{oxi}}$  é a capacidade de perder elétrons e sofre corrosão (2x)  
Olha  $Q = i \cdot t$  estequiométrico quando ele é usado na galvanoplastia ou prateação, ou quando ele é usado na douração, ou quando ele é usado na cromeação, ão, ão, ão, olha a Eletroquímica!

**Paródia: Show da eletroquímica**

**Música: Show das poderosas- Cantora: Anitta**

Prepara que agora é hora show da Eletroquímica  
Alumínio e cobre, cada um tem o seu valor  
Transformando em semirreações e calculando a ddp  
E assim terminamos a primeira parte  
Na segunda parte começo a calcular, polo positivo começo a copiar  
Depois vem o polo negativo, inverte tudo e corta os elétrons  
E aí vem a equação global, liga os nox e fica sensacional  
Redução fica oxidante e oxidação fica redutorrr, redutorrr Oooooo, prepara!

**Paródia: Eletroquímica**

**Música: Acordando o prédio - Cantor: Luan Santana**

*Agora vamos estudar a Eletroquímica que é matéria do momento  
Sobre as pilhas vamos ficar sabendo, Alessandro Volta que era um físico Italiano,  
colocou na pilha o zinco e prata  
Vamos pegar firme aê galera, pois a matéria está complicada  
E agora um resumo que nós vamos fazer  
Até o final da aula, você vai ter que aprender  
Vamos estudar também a reação ddp, que é a diferença de potencial  
Equação global que não é difícil não, porque um é oxidação e outro é de redução, redução, redução...  
Deixa o mundo saber como a oxirredução é,  
E os exercícios a gente resolve depois né  
A oxidação que é a perda de elétrons, e a redução que é o ganho (ê, ê, ê)*

**Autoria: Turma B**

**Paródia: Química é Química, é Química, é Química**

**Música: É hoje - Cantora: Ludmilla**

*Química é Química, é Química, é Química Química eu tenho uma proposta as baterias são formadas  
por várias pilhas  
Química, a bateria possui força de 12 V que se forma, contém placas de chumbo metálico  
intercalados com placas de chumbo revestidos de óxido  
De óxido sua fórmula  $PbO_2$ , as placas mergulhadas em ácido sulfúrico  $H_2SO_4$   
Polo Pb constitui o ânodo sofrendo oxidação e assim levando a perda de elétrons  
Polo  $PbO_2$  compõe o cátodo que é positivo fazendo ele receber elétrons perdidos  
Zinabre, Zinabre, Zinabre  
Zinabre eu tenho proposta, as ligas metálicas que contém cobre como o bronze  
Expostos os polos da bateria, o ar úmido vai lá e encosta, assim ela sofre oxidação ficando cobertas  
por uma substância de cor azul e verde  
Zinabre é resultado de 3 substâncias químicas, ácido sulfúrico, metal e oxigênio gerando oxidação.*

**Paródia: Eletroquímica**

**Música: Despacito - Cantor: Luis Fonsi**

*Si sabes que a matéria é muito legal, tenho que explicar a Eletroquímica  
Vi que tu estava desesperado, mostrarei el caminho que yo voy.  
Tu tem que sentar e parar de bagunça, pois os conceitos eu vou te falar  
Só de pensar já te acelera el pulso. (Oh yeah)*

*Já, já está passando todos os bimestres, todos os seus amigos já estão de férias, e você aqui por que não estudou.*

*Eletroquímica, esta é matéria que eu tenho que estudar, pilhas e baterias vamos analisar, só basta você compreender.*

*Quero ver a corrosão diminuição da massa, redução é o ganho de elétrons e o aumento da massa.*

*Deixa descarregar naturalmente para provocar a eletrólise é preciso energia*

*Voltagem, potencial padrão, tensão, ddp ou fem, delta  $E = E^\circ_{\text{redução maior}} - E^\circ_{\text{redução menor}}$*

*Sabes que a galvanoplastia tem a zincagem, sabes que o estanho não é metal de sacrifício*

*Quando um perde o outro ganha, quero quero ver o zinco desgastando.*

*Yo no tengo pilha, yo preciso de eletrólise, empecemos lento, depois carregando*

*Pacito a pacito, suave suavecito*

*Nós vamos estudando, poquito a poquito, e que a Química é um quebra-cabeça, mas é a minha matéria favorita.*

### **Paródia: Entre cátodo e ânodo**

**Música: Entre tapas e beijos Cantores: Leandro e Leonardo**

*Perguntaram pra mim o que é oxidação, respondi que é o ânodo, que é a perda de elétrons  
Hoje ela está carregada, depois pode não estar, numa reação espontânea, a carga vai variando e ela vai descarregando*

*Estamos falando da pilha e sempre vai ser assim, carregando e descarregando a gente vai falando do cátodo e do ânodo*

*Cátodo é o ganho de elétrons, que é uma redução*

*A eletrólise vem da corrente elétrica que vem da tomada*

*E assim as pilhas vão perdendo a força e vão descarregando, mas pra reverter isso basta acontecer uma eletrólise*

### **Paródia: E é assim a eletroquímica**

**Música: One last time - Cantora: Adriana Grande**

*Pilhas Bateiras transformam energia química em elétrica, transferência de elétrons Metal de sacrifício é mais reativo sofre oxidação e serve como proteção*

*E é assim e é assim se resolve a ddp, redução maior menos a menor*

*Eletrólise quantitativa, eletrodeposição de cromo, prata, estanho e zinco*

*Pilhas e baterias oxirredução no nosso dia a dia*

*Capacidade elétrica de uma bateria é chamada força eletromotriz*

*As pilhas são formadoras de baterias, que sofre uma reação química*

*Professor Humphry químico britânico isolou 7 elementos e criou o arco voltaico,*

*Seu aluno Faraday criou os 4 termos, eletrodo, cátion, ânion e eletrolítico.*

*E é assim e é assim se calcula a carga elétrica  $Q = i \text{ vezes } t$*

*Galvanoplastia processo, processo, que ocorre em três etapas*

*E a folha de flandres composta por aço estanho usadas nas metalurgias  
A massa de um composto eletrolisado é proporcional a eletricidade  
Indução eletromagnética é o princípio sobre o qual operam os transformadores  
Eletrólise quantitativa, eletrodeposição de cromo, prata, estanho e zinco  
Pilhas e baterias oxirredução no nosso dia a dia.*

**Paródia: O metal de sacrifício no baile da Química**

**Música: Baile de favela - Cantor: MC João**

*Qui-mi-ca matéria do momento sobre o metal, vamos ficar sabendo  
Tem objetivo de ser oxidado, com menor redução que o ferro utilizado  
E o ferro oxidaria se não houvesse o metal que protegeria  
Então para proteger tem o magnésio com seu  $E^{\circ}$ oxi maior que o do ferro  
Cá-to-do é ganho de elétrons, â-no-do é perda de elétrons  
Oxidação gera corrosão e a redução gera a deposição!*

**Paródia: Boate da eletroquímica**

**Música: Boate azul - Cantor: Bruno e Marrone**

*Na Eletroquímica procurei uma reação relacionada a química,  
Como a oxidação que é a perda de elétrons  
E essa reação envolve na transferência de elétrons  
E a eletrólise é uma reação que vem da corrente elétrica  
E a galvanoplastia tem a zincagem e a estanhagem  
E o metal de sacrifício corrói no ânodo maior  $E^{\circ}$ oxi  
E o nox não varia muito, nas pilhas até quatro  
E o metal de sacrifício corrói no ânodo maior  $E^{\circ}$ oxi  
O polo negativo é perda de elétrons, e polo positivo é o ganho de elétrons em pilhas e baterias.  
Na eletrólise inverte só os sinais, eu já compreendi voltagem, potencial padrão, tensão, dddp e força  
eletromotriz, e a Eletroquímica vamos aprender!*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Boi soberano - Cantores: Tião Carreiro e Pardinho**

*Nas aulas nós estudamos com o professor que explicava a matéria  
Pedi que se explica o que é metal de sacrifício  
São os metais magnésio, alumínio e o zinco  
Porque os metais mais reativos sofrem oxidação, são os melhores redutores e  
protetores catódicos. São os melhores e usados pra proteger cascos de navios, oleodutos e até  
gasodutos.*

*E a eletrólise se trata de um processo não espontâneo que se converte a energia elétrica em energia química.*

*Nos elétrons, cátodo no qual há redução e ganho de elétrons no polo positivo da pilha. No polo negativo ânodo é o eletrodo no qual há oxidação perda de elétrons  
A folha de flandres é usada na fabricação de lata para proteger óleos e alimentos, aumenta a resistência contra a corrosão*

*Até nos casos dos pregos usados nas construções*

*Sem este processo a vida seria diferente, da bateria de celular até a bateria de carro, até a pilha de carrinho de controle*

*E a bateria de íon lítio, pilhas seca*

*As pilhas ou baterias são feitas a partir de dois elementos, dois elementos juntos geram o potencial elétrico*

*As pilhas secas são do tipo zinco-carbono*

*A primeira pilha a ser inventada*

*Alessandro Volta pegou dois dispositivos que aproveitou a energia das reações de oxirredução para gerar eletricidade*

*O velho inglês, Frederic Daniell, aperfeiçoou a pilha de volta, tornando-a menos arriscada, essa nova pilha passou a ser chamada como pilha de Daniell.*

### **Paródia: Faraday**

#### **Música: Medo bobo - Cantoras: Maiara e Maraísa**

*Ah! isso é galvanoplastia e o  $Q = i \cdot t$  que nós vamos agora te ensinar*

*Mol de elétrons 96500 Coulombs, estudado Faraday que criou as leis da eletrólise*

*Eletrólise é a purificação de metais, Michael Faraday percebeu que uma corrente elétrica que passa em uma solução de determinado metal,*

*Os íons desse metal depositam no recipiente*

*Quanto maior for a intensidade da corrente elétrica dispensada na eletrólise maior será a quantidade de massa formada*

*Pilhas são semirreações que acontecem, polo positivo doa, polo negativo ganha, cátodo redução, ânodo oxidação.*

### **Autoria: Turma C**

#### **Paródia: Metal de sacrifício**

#### **Música: Metal de sacrifício - Rap de autoria do grupo (Música inédita)**

*Agora nós chegamos na função, vamos fazer uma explicação os metais mais reativos sofrem oxidação, desde o princípio esse é o ofício mais reativos são metais de sacrifício.*

*Com o  $Q = i \cdot t$ , aprendemos que a carga é em Coulomb, que a intensidade é Ampere e tempo em segundos.*

*Esse é o fato, corrói o ânodo e protege o cátodo*

*Professor Hamphry Davi, Faraday seu aluno viu na eletrólise de um mol de elétrons 96500 Coulombs  
A eletrólise usada na galvanoplastia que tem a douração, niquelação, estanhagem e até a zincagem.*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Despacito - Cantor: Luis Fonsi**

*E os metais mais reativos sofrem oxidação, são os melhores redutores e protetores catódico, em placas ligados ao cátodo para proteger o ferro.*

*Cascos de navios e em tubulações de gasodutos e até oleodutos!*

*Metal de sacrifício corrói no ânodo, maior  $E^{\circ}$ oxi e protege o cátodo!*

*Potencial  $E^{\circ}$ oxi é a capacidade de perder elétrons sofrer corrosão”*

*Galvanoplastia tem a zincagem e a estanhagem protegendo o ferro!*

*Estanhagem ou lata que é a folha de Flandres, o estanho não é metal de sacrifício” Por quê?*

*Porque metal de sacrifício corrói no ânodo, maior é o  $E^{\circ}$ oxi e protege o cátodo!*

**Obs:** Essa paródia é exatamente a 5ª paródia de autoria do professor. Portanto, não foi uma produção do grupo. Mas foi considerado o trabalho do grupo por ter expressado-a em outro ritmo musical; o que exigiu um certo grau de dedicação e participação entre os componentes do grupo.

**Paródia: Os metais reativos**

**Música: Os metais reativos - Cantores: MC's Alunos Joabson e André (Música inédita)**

*Os metais mais reativos sofrem oxidação, ânodo diminui a massa e cátodo ganha essa diminuição*

*Elétrons vai elétrons vêm, corrente elétrica carrega celular e pilhas também*

*Ânodo corrói mais facilmente oxidação, protege o cátodo e fica essa corrente*

*Alumínio, magnésio ou zinco esses são considerados metais de sacrifício*

*Galvanoplastia estuda a estanhagem revestindo as folhas de Flandres para latas de massa de tomate.*

**Paródia: Rap da pilha**

**Música: Boladão - Cantor: MC Bola**

*Tam, tam, tam, tam!*

*Na oxidação o ânodo é negativo, onde ocorre a corrosão*

*Eletrodo corroído, concentrando a solução e os elétrons vão partindo pro cátodo boladão e o nox vai variando tam, tam, tam, tam!*

*Na oxidação o ânodo é negativo, onde ocorre a corrosão*

*Eletrodo corroído, concentrando a solução e os elétrons vão partindo pro cátodo boladão e o nox vai variando tam, tam, tam, tam!*

**Paródia: Trem - Eletria**

**Música: Trem bala - Cantora: Ana Vilela**

*Não é sobre somente estudar a Eletroquímica e pensar que aprendeu*

*É sobre saber que o que estudamos pode nos enriquecer*

*É sobre estudar seus conceitos e poder aprender sempre mais*

*É sobre as pilhas e baterias estar sempre entre nós*

*É saber se sentir infinito*

*Num processo de reação revertida de uma reação química*

*Então entender a eletrólise que vem da corrente elétrica trocando os sinais*

*Não é sobre somente decorar seus conceitos e pensar que aprendeu*

*É sobre saber que as músicas do professor nos enriqueceu*

*É sobre perder elétrons no polo negativo e ter oxidações*

*E assim poder ganhar elétrons no polo positivo em todas as reduções*

*A gente não pode ter dúvida,*

*Como seria se as pilhas e baterias não descarregassem?*

*E para recarregar elas temos a eletrólise que com a energia as recarregará*

*Não é sobre somente os metais mais reativos corroerem sempre mais*

*E sim sobre serem os melhores redutores e protetores catódicos*

*Também não é sobre somente corroer e perder elétrons sempre mais*

*Porque quanto menos se espera em cascos de navios esse processo estará*

*Segura seu conhecimento e lembre-se que ele é a única coisa que ninguém irá te tirar*

*Que a vida é passageira mas do Trem Eletria você irá se lembrar!*

*Laiá, laiá, laiá, laiá, laiá!*

*Laiá, laiá, laiá, laiá, laiá!*

*Segura seu conhecimento e lembre-se que ele é a única coisa que ninguém irá te tirar*

*Que a vida é passageira mas do Trem Eletria você irá se lembrar!*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Fio de cabelo - Cantores: Chitãozinho e Xororó**

*Quando a gente presta atenção na aula dá para aprender, os metais mais reativos sofrem oxidação são os melhores redutores e também protetores catódicos com placas ligadas sempre ao cátodo para proteger também o ferro.*

*E hoje o metal de sacrifício corrói no ânodo, maior é o E°oxi e protege o cátodo.*

*Na Eletroquímica é assim que se faz!*

*Cantamos essa linda música só para vocês, prestem atenção que agora é sua vez de aprender Química só mais uma vez.*

*E tem o cátodo redução que é o ganho de elétrons, mas também tem o ânodo oxidação que é perda de elétrons.*

*Resolver a ddp é sempre bem melhor, só fazer redução maior menos a redução menor*

*E hoje o metal de sacrifício corrói no ânodo, maior é o E°oxi e protege o cátodo.*

*Na Eletroquímica é assim que se faz!*

*Cantamos essa linda música só para vocês, prestem atenção que agora é sua vez de aprender química só mais uma vez.*

**Autoria: Turma D**

**Paródia: Redoxi**

**Turma "D" Música: Rabetão - Cantor: MC Lan**

*Tu tá tão bom explicando corrosão, tô aprendendo bem o que é a REDOXI*

*Vai redução com ganho de elétrons, vai oxidação com a perda de elétrons (2x)*

*Vou explicar o que são pilhas e baterias, elas estudam as reações que acontece as transformações com elementos das soluções*

*E existe o nox ele é a carga e tem o E°oxi que corrói mais facilmente!*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Trem Bala - Cantora: Ana Vilela**

*Não é sobre ter todos os elétrons na reação, é sobre saber que o polo positivo, mais a redução*

*É sobre cantar e poder escutar mais do que a própria voz*

*É sobre eletrólise que trocam os sinais na situação*

*É saber mais reativos num universo onde ocorre a corrosão*

*Então fazer valer a pena cada verso daquela eletrólise sobre reação*

*Não é só descarregar a bateria do celular, é também usar a corrente elétrica para recarregar*

*É sobre a reação química na oxidação e na redução, e assim varia muito em todas as situações.*

*A lise é quebra de substâncias!*

*Qual seria a redução para completar a nossa canção!*

*Por isso eu prefiro sorrisos! E a química que a vida trouxe para perto de mim.*

*Laiá, laiá, laiá, laiá, laiá!*

**Paródia: Show da eletroquímica**

**Música: Show das poderosas - Cantora: Anitta**

*Pre pa ra, que agora é hora show da Eletroquímica, pilhas e eletrólise, fluxo de elétrons do ânodo pro cátodo*

*Pilha é espontâneo e o cobre aumenta a massa e o zinco desgasta*

*Negativo é o ânodo, oxidação, começo a calcular, eu te enlouqueço, eu sei*

*Positivo é o cátodo, sofre redução,  $E^{\circ}\text{oxi} + E^{\circ}\text{red} = \text{ddp} \dots$  vai!*

*Na eletrólise é o contrário disso, polo negativo é o cátodo, ígnea é com elemento fundido e quando é aquosa, amiga fica louca a concorrência*

*Fica louca.... a concorrência, fica louca.... pre pa ra!*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Infiel - Cantora: Marília Mendonça**

*Isso não é uma disputa, eu não quero te provocar*

*O Miguel ensinou faz dois meses tô te procurando pra dizer e agora vou te explicar*

*Para calcular a ddp preste muita atenção, a redução maior menos a redução menor, foi muito né*

*Brunão, me faça esse favor*

*Iê, iê, iê Miguel eu quero saber o que é pilha de Daniell*

*Também quero aprender o que é oxidação e depois o que é uma reação*

*Iê, iê, iê Miguel agora eu sei o que é pilha de Daniell*

*Daqui um tempo eu vou me acostumar, e a minha nota eu vou recuperar, mas eu vou mudar!*

**Paródia: A placa de sacrifício**

**Música: Você quer brincar na neve? (trilha sonora Frozen)**

*Uma placa de sacrifício pra sofrer a corrosão*

*O metal tem que ser reativo pra ocorrer a oxidação*

*Na perda de elétrons dá oxidação*

*Uma placa de sacrifício pra proteger esse metal*

*Uma placa de sacrifício pra sofrer corrosão*

*A placa corroendo agora está, é bom trocar pro barco não afundar*

*Uma placa de sacrifício!*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Solte a garganta - Cantores: Edson e Hudson**

*Bate na palma da mão, bate na palma da mão, ddp é positiva, espontânea é a reação*

*Onde é a ponte salina, contato entre as soluções, permite a troca de íons, permite a troca de íons*

*Ai ai ai ai essa ponte é vida louca, faz a pilha durar mais*

*No cátodo a massa aumenta no ânodo diminui*

*Vem na oxidação o ânodo é negativo, onde ocorre a corrosão*

*Eletrodo corroído concentrando a solução, os elétrons vão partindo pro cátodo boladão e o nox vai variando um beijo no coração!*

**Paródia: Sem nome**

**Música: Vai embrazando - Cantor: MC Zaac**

*Juntou-se os amigos e foi lá estudar pra ver qual metal vai oxidar*

*Depois tem o  $Q = i \cdot t$  com a carga em Coulomb*

*Depois tem o  $Q = i \cdot t$  com a carga em Coulomb*

*Fiquei sabendo que um Faraday é um mol de elétrons*

*Então para! Já pode estudar em casa que a matéria está organizada*

*Se o metal de sacrifício corrói no ânodo e com maior  $E^{\circ}$ oxi protege o cátodo  
O dia está corrido, daqui a pouco vamos ali, mas se não estudar vamos repetir  
Vai estudando, vai estudando, vai estudando!  
Juntou-se os amigos e foi lá estudar pra ver qual metal vai oxidar*

## **ANEXO– Atividade interdisciplinar Química/Física envolvendo o tema Pilhas e Baterias**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Série: 2ª \_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Sequência didática:** Conteúdo, Aprendizagem e Avaliação

**Introdução/ Conteúdo:** O professor explica a necessidade do aluno compreender as relações interdisciplinares físico-químicas em relação ao conteúdo que envolve Voltagem, tensão, diferença de potencial (ddp) e força eletromotriz (fem) para que o próprio aluno construa o seu próprio conhecimento.

**Objetivo geral:**

Inserir a Química e a Física em conjunto que engloba uma consciência ambiental, social e tecnológica, realizando interdisciplinaridade em relação ao estudo de pilhas e baterias

**Objetivos Específicos:**

Realizar Alfabetização Científica em Química e Física, para que o aluno seja produtor do seu próprio conhecimento

Compreender se existe diferença ou não em relação aos termos Voltagem, tensão, diferença de potencial (ddp) e Força eletromotriz (f.e.m)

**Metodologia/Sequência didática:**

Partindo inicialmente da realidade dos alunos é aberta a discussão questionando os alunos sobre o tema pilhas e baterias.

Utilizar exemplos que proporcionem aos alunos compreensão sobre o tema geradores elétricos (pilhas e baterias)

Realizar o fechamento das discussões fazendo as possíveis correções inserindo uma linguagem que proporcione a alfabetização científica em relação ao tema em discussão.

**A avaliação qualitativa contemplará:**

- 1) Questionamentos que estimulam a participação dos alunos
- 2) Resolução de situações problema (exercícios)

**Introdução teórica com explicações práticas:**

Força eletromotriz (f.e.m) é a propriedade de um dispositivo, que tende a produzir corrente elétrica num circuito.

**Força eletromotriz (f.e.m)** é uma grandeza escalar e pode ser considerada eletricamente como a diferença de potencial (ddp), apesar de ambas serem bastante diferentes. A voltagem ou ddp é a diferença de potencial elétrico entre dois pontos, sejam eles os terminais de uma bateria ou

simplesmente dois pontos quaisquer sob a ação de um campo elétrico constante e uniforme. Essa diferença de potencial mede a quantidade de energia (em Joules) que é transformada em trabalho de acordo com a carga elétrica em Coulombs na qual a ddp atua. No sistema internacional a unidade da f.e.m é J/C (Joules por Coulombs), mais conhecida como V (Volt). A força eletromotriz pode ser gerada de diversas formas, destacam-se: Força eletromotriz de Peltier, Força eletromotriz de Thomsom, Força eletromotriz inversa, Força eletromotriz térmica, Força fotoeletromotriz, entre outras.

### **Curiosidades sobre a Força eletromotriz (f.e.m)**

**Obs:** Grande parte da população mundial tem conhecimento da unidade Volt, porém poucos sabem o que realmente significa.

1) Pode-se analogamente comparar a diferença de potencial elétrico como a diferença de potencial gravitacional. Assim, quanto maior for a f.e.m, maior será a transformação de energia potencial em trabalho, de acordo com a quantidade de carga em questão. Comparando, quanto maior for a altura de lançamento de um corpo, partindo do repouso, maior será a transformação de sua energia potencial gravitacional em trabalho, também de acordo com a massa do corpo sob a qual a gravidade atua.

2) Até mesmo em nosso sistema nervoso há força eletromotriz (f.em). Ela é a responsável pela transmissão dos impulsos nervosos, como pensamentos, sensação de dor, "vontade" que movimenta braços e outros membros no corpo humano.

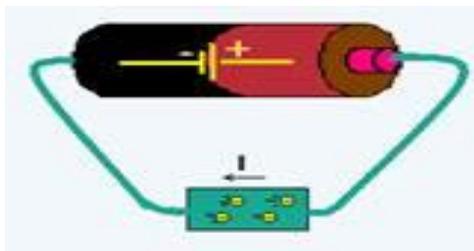
Resumindo, a função da pilha é manter a **tensão** num circuito elétrico, graças à sua própria **força eletromotriz**. Para uma melhor compreensão, podemos dizer que a **força eletromotriz** é a responsável pela **tensão** presente num circuito elétrico. Portanto, para um gerador hipotético com resistência interna nula, a força eletromotriz (f.em.) é igual a diferença de potencial (ddp)

### **Resultados esperados sobre a realização da interdisciplinaridade**

São que o estudo da grandeza Volt, tensão, ddp e fem, tenha proporcionado uma compreensão com bases sólidas, que só tem sentido dentro de uma visão com consciência ambiental, social e tecnológica, que leva à formação de cidadãos conscientes do seu papel, ativos e críticos, de profissionais que tenham visão holística, que sejam hábeis, reflexivos, investigadores, autônomos, dinâmicos, otimistas e adaptáveis às mudanças constantes do mundo de trabalho.

**Situações problema:**

1) (Centro Federal de Educação Tecnológica-MG) Um gerador de força eletromotriz  $\varepsilon$  é um dispositivo eletroeletrônico que, em um circuito, tem a função de:



- a) criar portadores de cargas elétricas.
- b) dissipar a energia potencial elétrica.
- c) transformar a energia elétrica em movimento.
- d) transferir energia aos portadores de carga elétrica.
- e) possibilitar a queda da diferença de potencial elétrico.

2) (Fundação Getúlio Vargas-SP) A unidade de medida de potencial elétrico do Sistema Internacional é o volt (V), que também é unidade da grandeza física chamada

- a) força elétrica.
- b) carga elétrica
- c) corrente elétrica
- d) força eletromotriz
- e) campo magnético.

3) (Universidade Federal de São Paulo) A bateria primária de lítio-iodo surgiu em 1967, nos Estados Unidos, revolucionando a história do marca-passos cardíaco. Ela pesa menos que 20g e apresenta longa duração, cerca de cinco a oito anos, evitando que o paciente tenha que se submeter a frequentes cirurgias para trocar o marca-passos. Para esta pilha, são dadas as semirreações de redução:



Supondo hipoteticamente que o gerador tenha resistência interna nula, determine o valor da ddp ou fem dessa bateria.

**Respostas:** 1) E

2) D

3) 3,59V