

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

LAUDICÉIA ROCHA COUTINHO

**INTEGRANDO MÚSICA E QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO E
APRENDIZAGEM**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2014

LAUDICÉIA ROCHA COUTINHO

INTEGRANDO MÚSICA E QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein

CURITIBA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa
de Pós-Graduação em Formação Científica,
Educativa e Tecnológica - PPGFCET



TERMO DE APROVAÇÃO

INTEGRANDO MÚSICA E QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

por

LAUDICÉIA ROCHA COUTINHO

Esta Dissertação foi apresentada em 22 de dezembro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional e linha de pesquisa Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein
UTFPR - Orientadora

Prof. Dr. Marcelo Lambach
(UTFPR)

Prof^ª. Dr^ª. Márcia Gorette Lima da Silva
(UFRN)

Prof^ª. Dr^ª. Roberta Carolina Pelissari Rizzo Domingues
(UTFPR)

– O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso –



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa
de Pós-Graduação em Formação Científica,
Educativa e Tecnológica - PPGFCET



TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar comigo em todos os momentos da minha vida.

À minha filha, Ana Clara, meu biscoitinho, por ser a inspiração para a realização deste trabalho.

A minha família, pelo apoio durante toda esta difícil jornada.

À Professora Fabiana R. G. e Silva Hussein, pela orientação, inspiração e incentivo.

Agradeço também aos demais Professores e colegas do PPGFCET, pelo convívio e pelas oportunidades compartilhadas de aprendizagem.

Aos estagiários do curso de Licenciatura em Química pela colaboração.

À banca de avaliação deste estudo, pela disponibilidade de troca de conhecimentos, participações e contribuições.

RESUMO

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

A música está presente atualmente no ambiente escolar, principalmente, por meio do uso de dispositivos móveis (*smartphone*, *aparelho celular*, *MP3*, *MP4*) pelos estudantes. Este trabalho de mestrado foi desenvolvido por se acreditar que a música possa ser usada em atividades de ensino para o processo de ensino aprendizagem em Química. Espera-se que esse estudo possa contribuir para a construção de um processo de ensino de Química significativo. Para tanto, a primeira etapa foi conhecer com maior profundidade as contribuições da música para o ensino por meio de um estudo sobre a inter-relação Química e Música. Publicações recentes das duas áreas serviram como base de investigação sobre cognição musical. A pesquisa em artigos de periódicos nacionais e internacionais referentes às áreas de Ensino de Química e Música também compôs os alicerces do estudo. Assistiu-se a palestras relacionando os temas ensino aprendizagem, música, afetividade, tecnologias e cognição, os quais se constituíram de orientação na busca para ampliar os conhecimentos da cognição musical e fazer a transposição didática desse conhecimento para o ensino aprendizagem em Química. Para que a voz de professores e estudantes fizesse parte desse estudo, questionários foram aplicados a alunos e professores de escolas públicas do estado do Paraná com o intuito de verificar como eles percebem as tecnologias, em especial o aparelho celular, no ambiente escolar e como professores e estudantes percebem a música no ensino de Química. Dessas investigações, foi possível perceber que a música pode ser uma estratégia para o ensino aprendizagem em Química, pois motiva o estudante a se engajar no processo de construção do conhecimento, apresentando muitas possibilidades de uso como estratégia didática. Essas possibilidades incluem a construção de paródias e músicas originais - favorecendo a aprendizagem significativa, a análise de letras de músicas nacionais e internacionais - possibilitando a interdisciplinaridade, a realização de jogos e brincadeiras musicais - que favorecem a afetividade entre discente e docente e entre discentes. Para que o resultado desse trabalho pudesse efetivamente ser utilizado pelos professores, facilitando a elaboração de suas aulas, foram produzidas atividades de ensino divulgadas por meio de um site da internet, que pode ser acessado por computadores, *tablets* e *smartphones*, para que professores e estudantes possam empregar essas ferramentas didáticas, utilizando as músicas no processo de ensino aprendizagem em Química.

Palavras-chave: Ensino de Química. Música. Aprendizagem significativa. Tecnologia. Afetividade.

ABSTRACT

COUTINHO, L. R. **Integrating music and chemistry**: a proposal for teaching and learning. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

The music is currently present in the school environment, mainly through the use of mobile devices (Smartphone, mobile phone, MP3, MP4) by students. This master thesis was developed because we believe that music can be used in educational activities for the teaching learning process in chemistry. It is hoped that this study will contribute to building a significant Chemistry teaching process. Therefore, the first step was to seek to know more deeply the contributions of music for teaching through a study of the interrelationship Chemistry and Music. Recent publications of the two areas were the basis of research on music cognition. The research articles in national and international journals on the areas of Chemistry and Music Education also composed the foundations of the study. Lectures relating the themes education learning, music, affection, technologies and musical cognition were assisted and consisted of guidance in seeking to increase their knowledge of music cognition and make the didactic transposition of this knowledge for the teaching and learning in chemistry. So that the voice of teachers and students were part of this study, questionnaires were administered to students and teachers of public schools in the state of Paraná in order to verify how they perceive technologies, especially mobile device, at school and how teachers and students perceive music in teaching Chemistry. These investigations, it was revealed that music can be a strategy for teaching and learning in chemistry because motivates the student to engage in the process of knowledge construction, with many possibilities of use as a teaching strategy. These possibilities include building parodies and original songs - favoring the significant learning, analysis of letters of national and international music - enabling interdisciplinary, playing games and music games - that favor the affection between students and teachers and between students. For the outcome of this work could be used effectively by teachers, facilitating the development of their classes, teaching activities were produced publicized through a web site that can be accessed by computers, tablets and smartphones, for teachers and students can employ these teaching tools using the songs in teaching and learning in chemistry.

Keywords: Chemistry teaching. Music. Meaningful learning. Technology. Affectivity

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 – Mapa conceitual da sistematização dos capítulos da dissertação.....	15
Figura 1.2 – A música como organizador prévio.....	36
Figura 1.3 – O aprendizado pode variar de altamente mecânico a altamente significativo.....	37
Figura 1.4 – Conhecimento significativo e aprendizado mecânico.....	37
Figura 1.5 – Memorização através da música.....	39
Figura 1.6 – Utilização da música como estratégia didática.....	45
Figura 3.1 – Representação do composto 1fenil propano-2-amina sem as 3 ligações no nitrogênio.....	94
Figura 3.2 – Representação do composto 1fenil propano-2-amina: nitrogênio entre carbonos.....	95
Figura 3.3 – Representação do composto 3,4 dihidroxifeniletamina: dois grupamentos fenil.....	95
Figura 3.4 – Mapa elaborado pelo grupo A.....	96
Figura 3.5 – Mapa elaborado pelo grupo B.....	97
Figura 5.1 – Organização do <i>site</i>	128
Figura 5.2 – Recursos tecnológicos.....	130
Quadro 1.1 – Sinais acústicos de emoção.....	42
Quadro 1.2 – Participação no Desafios Qnint por estado.....	48
Quadro 1.3 – Trabalhos relacionados à leitura em periódicos brasileiros de Educação em Química/Ciências.....	55
Quadro 2.1 – Artigos publicados no JCE (2011-2013) sobre música.....	76
Quadro 3.1 – Trecho da paródia.....	87
Quadro 3.2 – Paródia elaborada pelo grupo B.....	98
Quadro 5.1 – Músicas que os professores conhecem relacionadas à Química.....	123
Quadro 5.2 – Músicas selecionadas pelos estudantes do segundo ano.....	126
Quadro 5.3 – Músicas selecionadas pelos estudantes do terceiro ano.....	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Número de acertos nas questões 1, 2, 3 e 4.....	88
Tabela 3.2 – Categorias de respostas.	89
Tabela 3.3 – Desempenho no questionário.....	95
Tabela 3.4 – Categorização sobre o conteúdo das letras.	99
Tabela 4.1 – Motivos apresentados pelos professores que concordam com o uso do celular nas aulas.	108
Tabela 4.2 – O celular como objeto de estudo.....	109
Tabela 4.3 – O celular contextualizando conteúdos de Química.	109
Tabela 4.4 – Uso do celular pelo estudante.	111
Tabela 4.5 – Utilização do celular apontada pelos estudantes.	112
Tabela 5.1 – Motivos que levam os professores a não utilizarem a música em sala de aula.	117

LISTA DE SIGLAS

DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DV	Deficiência Visual
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
IRM	Imagem por Ressonância Magnética
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
JCE	Journal of Chemical Education
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LEM	Língua Estrangeira Moderna
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PI	Proposta de Intervenção
PPGFCET	Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SECAD	Secretaria de Estado de Educação Continuada de Alfabetização e Diversidade
SEED/PR	Secretaria de Estado da Educação do Paraná
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E QUESTÕES METODOLÓGICAS	13
1.1 APRESENTAÇÃO	13
1.2 INTRODUÇÃO	16
1.3 JUSTIFICATIVA	19
1.4 PROBLEMA DE PESQUISA	23
1.5 OBJETIVOS DE PESQUISA	24
1.5.1 Objetivo Geral	24
1.5.2 Objetivos Específicos	24
1.6 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA	24
1.6.1 Música: Aspectos de Motivação e Afetividade na Educação.....	26
1.6.2 Música: Fatos Históricos, Caracterização e seu Uso no Currículo Escolar	29
1.6.3 Alguns Elementos da Aprendizagem Significativa e Uso da Música no Ensino	32
1.6.4 Cognição Musical	40
1.6.5 A Música na Química	44
1.6.6 Música: Incentivo à Leitura	52
1.6.7 Química e Tecnologias	56
1.7 QUESTÕES METODOLÓGICAS	59
1.8 REFERÊNCIAS	63
2 QUÍMICA, MÚSICA E TECNOLOGIA: ESTADO DA ARTE.....	72
2.1 INTRODUÇÃO	72
2.2 METODOLOGIA	73
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
2.4 CONCLUSÃO	79
2.5 REFERÊNCIAS	79
3 PROPOSTAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA USANDO A MÚSICA.....	81
3.1 PARÓDIA	82
3.1.1 Paródias e Memorização	83
3.1.2 Metodologia	84
3.1.3 Resultados e Discussão	86
3.2 ANÁLISE DE LETRAS DE MÚSICAS	90
3.2.1 A Química do Amor	90
3.2.2 Metodologia	92
3.2.3 Resultados e Discussão	93
3.3 CONCLUSÃO	99
3.4 REFERÊNCIAS	100
4 TECNOLOGIAS E O ENSINO DE QUÍMICA.....	103

4.1 INTRODUÇÃO	103
4.2 METODOLOGIA.....	106
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	107
4.3.1 Questionário Aplicado aos Professores.....	107
4.3.2 Questionário Aplicado aos Alunos.....	111
4.4 CONCLUSÃO.....	114
4.5 REFERÊNCIAS.....	115
5 DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO	117
5.1 INVESTIGAÇÃO COM OS PROFESSORES SOBRE A UTILIZAÇÃO DA MÚSICA	119
5.1.1 Metodologia.....	120
5.1.2 Resultados e Discussão	120
5.1.3 Conclusão	124
5.2 INVESTIGAÇÃO COM OS ESTUDANTES SOBRE LETRA DE MÚSICA	124
5.2.1 Metodologia.....	124
5.2.2 Resultados e Discussão	125
5.2.3 Conclusão	127
5.3 DESCRIÇÃO DO <i>SITE</i>	128
5.3.1 Utilização da Música no Ensino de Química	129
5.3.1.1 Recursos tecnológicos	129
5.3.1.2 Encaminhamentos metodológicos.....	131
5.3.2 Letras de Músicas	132
5.3.2.1 Mapa conceitual	132
5.3.2.2 Encaminhamentos metodológicos.....	132
5.3.3 Paródia	133
5.3.3.1 Artigos	133
5.3.3.2 Encaminhamentos metodológicos para a utilização de paródias	133
5.4 CONCLUSÕES FINAIS.....	133
5.5 REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICE A – Questionário aplicado aos estudantes posteriormente à realização da construção da paródia, conforme descrito no terceiro capítulo	137
APÊNDICE B – Questionário aplicado aos professores para investigar as percepções sobre a importância da contextualização e o entendimento das TICs, em especial do celular, para o ensino de química	140
APÊNDICE C – Questionário aplicado aos alunos para investigar as percepções e potencialidades sobre o uso do celular em sala de aula	141
APÊNDICE D – Questionário aplicado aos professores das áreas metropolitanas Sul e Norte.....	142
APÊNDICE E – Publicações.....	143
APÊNDICE F – Produto da dissertação	144

1 INTRODUÇÃO, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E QUESTÕES METODOLÓGICAS

Este capítulo aborda a apresentação, introdução, justificativa e os objetivos deste trabalho. Também serão descritos aspectos da fundamentação teórica utilizada no estudo e a estruturação da metodologia da pesquisa, que trata do estudo da música como estratégia didática para o ensino de Química.

1.1 APRESENTAÇÃO

Ao participar do Curso de especialização “A Gestão do Cuidado para uma Escola que Protege”, promovido pelo Programa Escola que Protege, da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), do Ministério da Educação (MEC) foi desenvolvida uma proposta de intervenção (PI) na temática das violências desenvolvidas no ambiente escolar. A partir do desenvolvimento coletivo da PI, em 2011, foi elaborado um estudo para construir um trabalho de conclusão de curso, intitulado “Música no ambiente escolar: Das violências à afetividade”.

Partindo do estudo realizado no curso de especialização e por vivenciar, enquanto professora de Química da Educação Básica, a necessidade de mudanças no modelo tradicional¹ de ensino de Química, surgiu o interesse de estudar estratégias metodológicas diferenciadas, que promovam o desenvolvimento da cognição num sentido amplo e que considerem também a importância da afetividade no processo de ensino aprendizagem. Assume-se nessa dissertação a perspectiva construtivista², mesmo considerando que existem diferentes posicionamentos epistemológicos com relação aos termos ensino e aprendizagem.

¹ Modelo tradicional de Ensino: se caracteriza pelo grande enfoque no conteúdo, baseado na perspectiva da transmissão cultural. Sua estrutura metodológica enfatiza a memorização de informações, fórmulas, nomes, e conhecimentos fragmentados da realidade dos alunos. A avaliação dos alunos é feita em relação à assimilação e memorização desses conteúdos de maneira individualizada. Os alunos possuem uma postura passiva diante do processo de ensino aprendizagem (GARCÍA-PÉREZ, 2000).

² O enfoque construtivista enfatiza a construção de novo conhecimento e maneiras de pensar mediante a exploração e a manipulação ativa de objetos e ideias, tanto abstratos como concretos, e explicam a aprendizagem através das trocas que o indivíduo realiza com o meio. A abordagem

Durante a realização da PI, concluiu-se que um dos principais motivos de conflito entre professor e estudante ocorria pelo uso excessivo de dispositivos móveis durante as aulas, já que os estudantes contestavam a proibição do uso estabelecido pela escola.

Na aplicação da PI, optou-se em verificar as possibilidades de usar a música com a finalidade de promover um ambiente de aprendizagem amistoso, seguro e de qualidade para os estudantes visando a manter uma prática escolar mais afetiva. Percebendo que os estudantes utilizavam os dispositivos móveis principalmente para ouvir música, procurou-se aliar o uso de *smartphones* e aparelhos celulares para elaborar estratégias metodológicas para o ensino de química. Essa iniciativa almejava a construção de um processo de ensino aprendizagem que proporcionasse o protagonismo dos jovens, contrapondo com o ensino tradicional, e garantindo a qualidade.

Ao utilizar em algumas das aulas a música como estratégia didática, as contribuições para o ensino foram perceptíveis. Os estudantes ficaram entusiasmados e motivados com essa possibilidade.

A resposta dos alunos frente à utilização dessa ferramenta didática serviu como um grande estímulo para que se pudesse continuar usando música nas aulas. No entanto, verificou-se que não seria fácil estudar essa nova estratégia didática para o processo de ensino aprendizagem em química, não muito comum dentro das ciências, devido à elevada carga horária de aulas no ensino médio.

A orientação e sistematização para esse estudo iniciou-se após o ingresso no programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica-PPGFCET da UTFPR, em 2013. O projeto de pesquisa elaborado visava à construção de estratégias didáticas, utilizando a música para um processo de ensino aprendizagem em Química, que fosse dinâmico, divertido e com excelência em sala de aula.

Neste projeto, que gerou a presente dissertação, objetivou-se aprofundar o estudo sobre a utilização da música para o ensino de Química, construir e aplicar atividades de ensino e divulgar digitalmente, após o estudo, as possibilidades do uso da música para o ensino aprendizagem em Química.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, conforme Figura 1.1 que apresenta um mapa conceitual sobre a estruturação desse trabalho.

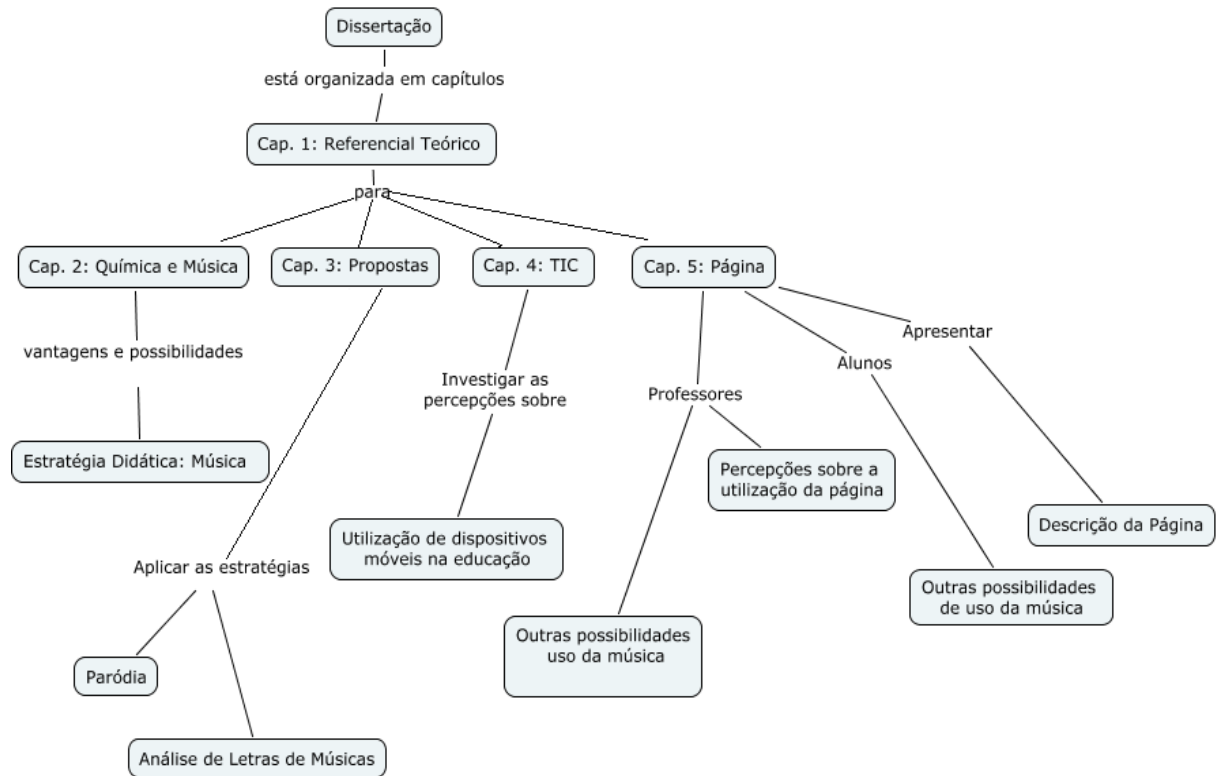


Figura 1.1 – Mapa conceitual da sistematização dos capítulos da dissertação.

Escolheu-se essa forma de organização, a dissertação por capítulos independentes, por se tratar de diferentes estudos da música aplicada ao processo de ensino aprendizagem em química. No primeiro capítulo, são apresentadas a fundamentação teórica e a metodologia geral sobre os principais temas a serem abordados: I) Música: Aspectos de Motivação e Afetividade na Educação, II) Música: Fatos Históricos, Caracterização e seu Uso no Currículo Escolar, III) Alguns Elementos da Aprendizagem Significativa e Uso da Música no Ensino, IV) Cognição Musical: A Música na Química, V) Música: Incentivo à Leitura e VI) Química e Tecnologias

A temática Aprendizagem Significativa foi utilizada nessa dissertação para referenciar os processos de construção e utilização de paródias. Contudo, não houve um aprofundamento das etapas metodológicas propostas por Ausubel, Novak e Hanesian (1980). Utilizamos alguns elementos dessa teoria, tais como a motivação para aprender, a memorização e os organizadores prévios.

A utilização do tema Química e Tecnologias foi proposta por se verificar que ao utilizar a música nas atividades de ensino, os dispositivos móveis, que tanto geram polêmicas sobre o uso indevido em sala de aula, poderiam ser um recurso para o trabalho. Os estudantes passam boa parte do tempo ouvindo músicas por meio desses dispositivos. Dessa forma, a articulação entre Música e Química seria facilitada com o uso das tecnologias usadas pelos estudantes.

O segundo capítulo contém uma revisão bibliográfica sobre Química, Música e Tecnologia. No terceiro capítulo, são apresentadas propostas de uso da música para ensinar química, em que duas pesquisas desenvolvidas com estudantes do ensino médio sobre paródia e letras de músicas são discutidas. No quarto capítulo, discute-se o uso de tecnologias e ensino de Química. No quinto e último capítulo, são apresentados os resultados de uma pesquisa, realizada com professores sobre a utilização da música como estratégia didática; os resultados que tratam do conteúdo da página da internet desenvolvida como produto final desse trabalho de mestrado. Também, nesse capítulo, são apresentadas as considerações finais, enfatizando as possibilidades de usar a música para trabalhar conteúdos de Química.

1.2 INTRODUÇÃO

O ensino de Química ainda segue um modelo tradicional no qual os conteúdos não são trabalhados considerando a sua totalidade, constituindo-se de conhecimentos fragmentados da realidade dos estudantes, caracterizando-se, em algumas situações, como um ensino descontextualizado, não significativo, desinteressante e que não considera o estudante como sujeito do processo de ensino aprendizagem.

Nessa visão, “os poucos aprendizados em ciências mostram-se usualmente fragmentados, descontextualizados, lineares e não costumam extrapolar os limites de cada campo disciplinar” (MALDANER; ZANON, 2001, p. 46).

Na perspectiva de tornar o ensino de Química contextualizado, interessante, com qualidade e que de fato vá ao encontro da realidade do estudante, são necessárias mudanças. As metodologias precisam ser modificadas para que haja

uma aprendizagem significativa, para isso as estratégias de ensino precisam ser motivadoras. De acordo com Mortimer (2002), é necessário que haja uma reflexão no contrato entre professor e estudante, pois para o autor, os problemas a serem abordados não podem ser reduzidos à dimensão cognitiva, devem levar em consideração a questão da afetividade e do emocional.

O professor, como principal mediador do conhecimento, não pode negar a realidade escolar. Cada estudante possui particularidades na forma de pensar, agir, compreender, de se relacionar, conviver, comunicar-se, as quais são construídas no decorrer da vida. É fundamental que haja uma grande reflexão almejando entender que existe uma heterogeneidade nas identidades dos estudantes, para a construção de uma prática metodológica usada pelo professor.

A música faz parte da vida cotidiana na sociedade e se destaca na escola por meio do uso intenso pelos estudantes, sem um aproveitamento dos aspectos pedagógicos que oferece. A música pode ser uma estratégia didática que favorece a relação entre discentes. Para Barreiro (1996, p. 160), “a música permite fazer surgir em classe uma relação pedagógica distinta, igualitária e mais construtiva”. A boa relação entre professor-estudante e, também, entre os estudantes contribui para uma prática eficiente em sala de aula.

O diálogo entre professor e aluno e entre os próprios estudantes pode ser favorecido a partir de uma boa relação entre esses sujeitos. A música apresenta grande potencial para favorecer as relações entre os sujeitos do processo de ensino aprendizagem, pois pode proporcionar conforto, emoção, reflexão, enfim, sentimentos e afetos dependentes dos construtos pessoais significativos para o indivíduo. A música apresenta padrões estabelecidos pelos elementos musicais harmonia, melodia e ritmo. “Quando um cérebro é capaz de modelar um padrão, surge a sensação significativa” (JOURDAIN, 1998, p. 23). Essa possibilidade de gerar sentimentos pode favorecer as relações afetivas quando a música é utilizada. Considerando esse aspecto e também o fato de que a audição de músicas tem forte relação com os estudantes, espera-se que a utilização da música como estratégia didática possibilite a aproximação dialógica do estudante com o professor.

As atividades musicais podem permitir a criação de laços entre as pessoas, especialmente em atividades em grupo. A socialização tem grande impacto sobre a vida em sociedade. Estudos apontam para a possibilidade de a música contribuir

para a socialização e afetividade (BALTHAZAR; FREIRE, 2012; FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008; SUNDIN, 1991).

A música faz parte do dia a dia de crianças e adolescentes, desempenha um papel importante na vida recreativa e desperta a criatividade, o ritmo e a imaginação. Hoje, a facilidade de acesso ao telefone celular, *Smartphones*, MP3, MP4 e aparelhos que executam músicas é grande. É comum entre os estudantes o uso desses equipamentos para ouvir música e para se comunicar (trocar mensagens, acessar redes sociais, *WhatsApp* etc.).

Associada à música, as ferramentas tecnológicas supracitadas, presente entre os estudantes, poderiam ser empregadas na escola como instrumentos pedagógicos a serem utilizados por docentes e discentes dentro de uma proposta mediadora do conhecimento e das relações vividas no ambiente escolar. Os dispositivos móveis poderiam ser instrumentos para usar e aplicar essa estratégia didática inovadora: o uso e desenvolvimento de músicas para o processo de ensino aprendizagem de Química.

Há uma crescente publicação de trabalhos que consideram a diversificação de práticas metodológicas para a superação do modelo tradicional de ensino (DE CASTRO; COSTA, 2011; FOCETOLA et al., 2012; FRANCISCO JUNIOR; LAUTHARTTE, 2012; RIBEIRO et al., 2014; SANTANA; REZENDE, 2007; SILVA, 2011; SILVEIRA; KIOURANIS, 2008). Esses trabalhos apontam para a utilização de atividades lúdicas (uso de jogos, música etc.) para o ensino aprendizagem dos conteúdos de Química.

Contudo, ainda há muito a ser realizado para que mudanças nas práticas em sala de aula ocorram. É necessário um envolvimento maior entre a escola e a divulgação científica. Há uma urgência em renovação das práticas escolares; o avanço tecnológico é constante e a escola poderia transpor aos estudantes as descobertas científicas e tecnológicas que se modificam continuamente. Dessa forma, considerando a utilização da música por meio de tecnologias, como a música pode ser uma ferramenta para o ensino de Química, proporcionando um processo de ensino aprendizagem de qualidade e motivador para os estudantes?

A proposta desse trabalho de mestrado é realizar um estudo sobre as possibilidades de usar a música como ferramenta para o ensino de Química. A partir desse estudo, construir uma página da internet que contenha propostas de

atividades que possam auxiliar o professor do ensino médio da educação básica a utilizar música como ferramenta para o ensino de Química.

1.3 JUSTIFICATIVA

No cotidiano escolar, enquanto professora, observam-se alguns estudantes relatarem que, se pudessem escolher, não estariam na escola. Outros reclamam dos conteúdos considerados difíceis de disciplinas como a Química, a Física e a Matemática. Muitos autores concordam que os motivos relacionados a essa falta de afinidade com tais disciplinas, por parte dos estudantes, estão associados a pouca contextualização feita pelos professores, ao uso de metodologias que não contemplam o conhecimento prévio do estudante, ao uso de temas que não despertam no estudante o interesse e motivação aos estudos, entre outros (CARDOSO; COLINVAUX, 2000; MALDANER; ZANON, 2001; SANTOS, 2001).

É frequente a fala de estudantes que argumentam que as aulas poderiam ser diferentes, mais dinâmicas, com elementos familiarizados por eles e que despertassem o interesse pela escola. Cardoso e Colinvaux (2000) investigaram fatores relacionados à motivação em estudar Química. A falta de motivação, apontada por 25% dos estudantes nesse estudo que afirmaram não gostar de estudar Química, é justificada pela grande quantidade de conteúdos a serem memorizados, pela dificuldade em entendê-los ou por sua inutilidade. Por ser professora na educação básica, considera-se que é possível promover mudanças no presente quadro do ensino de Química na educação básica. De forma que se concorda com a afirmação de Santos (2006, p. 193):

A melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de uma metodologia de ensino que privilegie a contextualização como uma das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, através de seu envolvimento de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos abordados em sala de aula.

É claro que as mudanças necessárias não dependem apenas do professor, pois as políticas públicas, gestão dos recursos humanos e físicos também devem

ser considerados. No entanto, o professor pode avançar especialmente na motivação dos estudantes em aprender, quando utiliza atividades diferenciadas; uma delas pode ser o uso de músicas nas aulas de Química. Contudo, não basta apenas motivar, são necessárias mudanças na postura do estudante. Para isso, os materiais utilizados nas aulas devem promover contextualização a partir do uso de informações da realidade, oportunizando reflexão crítica do mundo, desenvolvimento cognitivo e autoconhecimento.

Ao considerar que muitos estudantes mostram-se desinteressados e desmotivados com os estudos, surgiu o interesse e a necessidade de estudar uma estratégia didática diferenciada que contribua com o processo de ensino e de aprendizagem. Fazer o estudante se envolver nesse processo é, também, tarefa do professor. Aplicar estratégias metodológicas dinâmicas e divertidas, com elementos familiarizados pelos estudantes com práticas que envolvam a música, pode contribuir como um incentivo aos estudos para esses estudantes. E não apenas isso, mas que também seja uma estratégia inovadora que englobe o uso de tecnologias, proporcionando a contextualização a partir do uso de informações da realidade, oportunizando reflexão crítica do mundo e o desenvolvimento cognitivo.

Pesquisas atuais sobre Neurociência e Música (ZUK et. al., 2014) apresentam contribuições da música para o ensino. Essas pesquisas apontam que o treinamento musical apresenta vantagens para o processo cognitivo, pois se relaciona ao processamento e retenção de informações, resolução de problemas e regulação de comportamentos.

Dentre muitas metodologias usadas por educadores, acredita-se que a música, que é um elemento cultural, facilitará a construção de conhecimento significativo devido ao efeito cognitivo que pode causar e à grande aceitação dessa metodologia por parte dos estudantes.

Atualmente, na prática, enquanto professora, percebe-se ainda um distanciamento entre professor e estudante. Para Lima e Sousa (2008, p. 10), “a postura de dedicação do aluno à aula pode contribuir para mudar o quadro do distanciamento afetivo entre professor-aluno”. Dessa forma, as mudanças nas práticas metodológicas podem favorecer essa relação. Observa-se também que os estudantes apresentam grandes dificuldades relacionadas à área da Química e acham o conteúdo muito difícil, sem aplicação na vida cotidiana e que não é

significativo para eles, evidenciando apontamentos de diversas pesquisas sobre o ensino de Química (SANTOS et al., 2013; SILVA, 2011; SILVA; CRUZ, 2006).

No processo de ensinar e aprender, a motivação, de ambos os envolvidos, pode ser (re) pensada. Conhecer expectativas do estudante sobre o estudo de Química pode levá-lo a ter uma relação maior com objeto de estudo, criando um ambiente oportuno para o diálogo, para a compreensão mútua e para a aprendizagem. Para o sucesso dessas relações saudáveis de sala de aula, afetividade e cognição devem relacionar-se mutuamente com o mesmo grau de importância. De acordo com Piaget (apud SEBER, 1997, p. 216):

As construções intelectuais são permeadas passo a passo pelo aspecto afetivo e ele é muito importante. Tal aspecto diz respeito aos interesses, motivações, afetos, facilidades, esforço, ou seja, ao conjunto de sentimentos que acompanha cada ação realizada da criança. A afetividade é o motor das condutas. Ninguém se esforçará para resolver um problema de matemática, por exemplo, se não se interessar em absoluto pela disciplina.

Para que o aluno seja ativo no processo de ensino aprendizagem e consiga aprender os conteúdos trabalhados, a relação afetiva entre os envolvidos é muito importante. Para Santos (2001, p. 60), muitas práticas usadas por professores levam em consideração a relação dos estudantes com o conhecimento ensinado nas aulas, no entanto, são enfatizados apenas “aspectos cognitivos da relação aluno-conhecimento”, o que ainda é pouco para que o processo de ensinar e aprender seja de fato relevante para docentes e discentes.

A aprendizagem pode ser favorecida com a conceituação e reformulação dos saberes entre professor e estudante, igualmente sujeitos do processo. A aceitação do outro na relação pode ser favorecida pela afetividade, como afirma Wermann et. al. (2011, p. 2): “A música estreita laços entre os alunos, professores e a ciência de forma significativa, sendo capaz de motivar e estimular o aluno, facilitando a aprendizagem e desenvolvendo a socialização do indivíduo”.

Rocha e Boggio (2013) apresentam uma revisão bibliográfica que traz indagações sobre a capacidade da música em incitar certas emoções desde muito tempo. Sobre essa revisão, Rocha e Boggio (2013, p. 136) apresentam que:

Desde a Antiguidade, discute-se a capacidade da música em evocar sentimentos. [...] Para PLATÃO, determinados modos (escalas em que a música grega era baseada) tinham a capacidade de imprimir diferentes

traços morais específicos nos indivíduos. O filósofo também acreditava que determinados modos deveriam ser banidos da música grega por incitar aspectos morais pouco nobres nos cidadãos gregos. No período Barroco (1600-1750), compositores guiavam-se pela Teoria dos Afetos, segundo a qual se poderiam exprimir determinadas emoções por meio da música, através da correspondência de intervalos melódicos específicos e determinadas emoções.

A música em diversas culturas como: indígena, africana, polonesa, ucraniana, grega, entre outras, é sinônimo de alegria, celebração, conforto, amizade, relacionamentos. Sendo assim, a música se constitui de um mecanismo valioso de impressão, expressão, envolvimento e movimentos. Howard (1984, p. 12) declara que “podemos esquecer as palavras ou uma melodia, mas isso não significa que esqueçamos as mudanças que provocaram em nós”. Assim a música pode ser utilizada no processo de ensino aprendizagem em Química, promovendo a afetividade que favorece as relações entre discentes e docentes e entre os próprios discentes.

O estudante ao se aproximar mais do professor, por meio de práticas que promovam a afetividade, poderá conseguir dialogar e discutir a construção de conceitos com professor. Nas aulas de Química, os estudantes falando, escrevendo ou até cantando, poderão ampliar a compreensão a partir da produção de argumentos. Conforme Wells (2001, p. 134), “na aprendizagem e no emprego da linguagem nos incorporamos e participamos no diálogo continuado de construção de significados das comunidades a que pertencemos”. Para as aulas de Química, a argumentação é necessária para que o estudante possa compreender os conceitos trabalhados em sala de aula.

Pesquisas como as de Coll e Edwards (1998), Laplane (2000) e Macedo e Mortimer (2000) mostram que “para se construir significados em sala de aula é necessário conhecer as vozes dos estudantes no papel de interlocutores ativos” (GIORDAN, 2008, p. 234). Assim, propiciar momentos durante a aula que incentive os estudantes a apresentar o que conhecem sobre o assunto que será ou que está sendo trabalhado, pode contribuir com a aprendizagem.

A música possibilita esse estreitamento entre os sujeitos do processo de ensino aprendizagem e, dessa forma, facilita a construção de significados por parte do estudante. No entanto, para Silva e Cruz (2006, p. 1), o aspecto afetivo é considerado apenas “como elemento facilitador do processo de ensino aprendizagem em Química”. Pensando em superar também mais essa crença,

entendemos que a música pode se constituir em um mecanismo que consegue inicialmente motivar o estudante a se engajar no processo de ensino aprendizagem e mais, por possibilitar o estreitamento entre as relações escolares e por estar relacionado às emoções, permitir o autoconhecimento do estudante fazendo com que ele seja ativo na construção do autoprocesso de formação humana.

A divulgação de informações por meio da internet, meio que atualmente tem sido amplamente usado para comunicação, é um caminho para que a Química, por meio da música, se aproxime das relações entre a vida cotidiana do estudante e que, dessa forma, os conhecimentos da área da Química passem a fazer parte da cultura desses estudantes auxiliando-os na compreensão do mundo.

Assim, pretende-se, construir e divulgar uma página da internet com informações sobre estratégias metodológicas para trabalhar Química a partir da música. Não se trata de disponibilizar aulas prontas para o professor, descaracterizando o processo defendido nesse trabalho, ou seja, aquele no qual professor e estudante são sujeitos ativos. Considerando ser importante a acessibilidade do professor às recentes divulgações científicas sobre o ensino de Química, esse trabalho é mais uma possibilidade, dentre as muitas estratégias metodológicas desenvolvidas em pesquisas recentes, que ao usá-las poderão enriquecer a aula.

Ao olhar para o professor de Química que muitas vezes reclama das dificuldades de preparar as aulas, especialmente pela falta de tempo, as estratégias divulgadas por meio da página, poderão fazer parte do conjunto de materiais que o professor tem a sua disposição para preparar um plano de aula.

Entende-se que é necessária a divulgação desse conhecimento, pois, conforme Driver et. al. (1999, p. 32), “o conhecimento científico, como conhecimento público, é constituído e comunicado através da cultura e das instituições sociais da ciência”. Nesse sentido, a construção da página será um recurso para facilitar o trabalho do professor a partir de uma proposta de utilização da música no processo de ensino aprendizagem em Química.

1.4 PROBLEMA DE PESQUISA

A música pode ser um recurso motivacional que contribui para que ocorra a interação entre os estudantes e entre discente e docente. Usar este recurso em sala de aula pode permitir que o professor leve os alunos a despertar o processo interno de motivação pela busca do conhecimento, contribuindo para que o processo de ensino aprendizagem ocorra de maneira expressiva. A partir disso, uma questão-problema se evidencia. Como usar a música como uma ferramenta motivadora para o processo de ensino aprendizagem na disciplina de Química no ensino médio?

1.5 OBJETIVOS DE PESQUISA

1.5.1 Objetivo Geral

Investigar e aplicar atividades de ensino que envolvam a utilização da música no processo de ensino aprendizagem de Química e “divulgar” a Química e as contribuições da música para o ensino de Química por meio de um *site* na internet que possa ser acessado usando diferentes equipamentos tecnológicos (computador, *ultrabook*, *smartphone*, entre outros).

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar as opiniões de professores e alunos sobre as possibilidades de utilizar dispositivos móveis e música em aulas de Química.
- Propor e aplicar atividades que relacionem Química e Música, dentro do contexto de sala de aula.
- Desenvolver um *site* na internet para divulgar os resultados dessa dissertação.

1.6 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

Considerando a desmotivação e o desinteresse de muitos estudantes com as aulas de Química (CASTRO; COSTA, 2011), é necessário que haja uma mudança na maneira de conduzir o trabalho pedagógico na disciplina de Química do ensino médio. O ensino tradicional parece não atender mais as expectativas de alguns estudantes e precisa ser (re) pensado.

Propostas de ensino que consideram o avanço tecnológico, as concepções prévias dos estudantes, que contextualizam os conteúdos ensinados e que consideram o estudante como importante sujeito do processo são aquelas consideradas com maiores possibilidades de levar o estudante à compreensão dos conceitos estudados. Para Bransford, Brown e Rodney (2007, p. 27):

Uma extensão lógica da visão de que o novo conhecimento deve ser elaborado a partir do conhecimento existente é que os professores precisam prestar atenção aos entendimentos incompletos, as crenças falsas e as interpretações ingênuas dos conceitos que os aprendizes trazem sobre determinado assunto. Assim, os professores têm de partir dessas ideias, para ajudar os alunos a alcançar um entendimento mais maduro. Se as ideias e as crenças iniciais dos alunos são ignoradas, a compreensão que eles desenvolvem pode ser muito diferente da que era pretendida pelo professor.

Essas considerações levam a pensar sobre como o professor tem visto o estudante. O que o estudante conhece é usado como ponto de partida para a escolha da metodologia ou prática do professor?

A teoria da aprendizagem significativa estabelece o conhecimento prévio do sujeito e é o elemento básico determinante na organização do ensino, sendo condições básicas também, a organização do conteúdo e a predisposição do aluno para aprender. Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 137) afirmam: “Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo”.

O conhecimento prévio considerado como conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva do estudante³ deve ser identificado e articulado no processo de

³ Estruturas cognitivas são estruturas hierárquicas de conceitos que explicitam as representações do indivíduo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

ensino aprendizagem para que funcione como uma estrutura integradora de novos conhecimentos que serão adquiridos.

Entendendo o conhecimento prévio como uma construção interna e provisória, os saberes que o estudante compartilha com seus familiares, amigos e sociedade são conhecimentos prévios e são considerados como ponto de partida no processo de ensino aprendizagem?

As propostas de ensino podem considerar, antes de sua elaboração, esses conhecimentos prévios do estudante. Este, por sua vez, enquanto sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem, ao estar motivado, pode buscar um maior grau de entendimento sobre os seus saberes, para que o processo de busca do conhecimento seja expressivo.

Além das ações do estudante, da prática e dos conhecimentos prévios, o uso de recursos metodológicos diversificados pelo professor pode contribuir para o aumento das possibilidades de motivação de seus estudantes pelo estudo de conteúdos de Química.

1.6.1 Música: Aspectos de Motivação e Afetividade na Educação

A abordagem dos conteúdos e a prática metodológica, que considera os saberes do estudante, podem motivar na participação ativa na elaboração de conceitos. Para Carvalho (2010), são essenciais as atividades que proporcionem a (re)construção de conhecimento, especialmente quando elas são inovadoras e possibilitam, além da construção de conceitos e habilidades cognitivas, a aquisição de valores.

Os estudantes, ao comunicarem os saberes que possuem, podem contribuir com a construção do processo de ensino aprendizagem, uma vez que o professor poderá usar esses conhecimentos prévios na construção da proposta de ensino, articulando o que o estudante conhece ao novo conhecimento a ser adquirido. Santos e Schneltzler (1997) afirmam que a maneira pela qual as escolas têm trabalhado o conteúdo não contribui para uma formação plena, pois não há articulação do que é estudado na escola e o que se vivencia na vida real.

Considerando que os saberes que o estudante compartilha com seus familiares, amigos e sociedade podem ser conhecimentos prévios, o diálogo professor-estudante pode auxiliar na construção da proposta de ensino, ao mesmo tempo em que também os diversos meios de comunicação e informação (telefone, rádio, revistas, televisão, cinema e internet, por exemplo) são utilizados para que esses saberes sejam construídos pelo estudante.

A música ouvida por meio de instrumentos tecnológicos portáteis (celulares, *smartphones*, etc.) faz parte do que os estudantes vivenciam diariamente, também no ambiente escolar. Usar as tecnologias e a música como ponto de partida para elaborar as práticas a serem trabalhadas com os estudantes pode contribuir para que o professor trabalhe com seus estudantes os conteúdos e consiga levar o aluno a ter uma formação mais ampla. Além dos conteúdos necessários para a Química, a música irá contribuir para a formação cultural e social do estudante (ROCHA; BOGGIO, 2013; SILVEIRA; KIOURANIS, 2008).

De acordo com Ribeiro et. al. (2014), para que o estudante tenha uma formação mais ampla, tornando-se um sujeito crítico que possa atuar de maneira consciente na sociedade que vive, é necessário que o trabalho do professor considere ao elaborar sua prática: 1) vincular o ensino de Ciências aos aspectos tecnológicos e sociais, 2) propiciar a aculturação científica no lugar do acúmulo de conhecimentos científicos e 3) selecionar os conteúdos mais relevantes.

O processo de formação de um sujeito crítico e atuante é muito dinâmico e depende também de outros fatores. A escolha dos conteúdos e das estratégias metodológicas precisa estar de acordo com o que será significativo para o estudante. Muitas vezes, as dificuldades que os estudantes apresentam para compreender os conceitos da Química estão relacionadas às dificuldades de leitura e interpretação de enunciados de problemas (FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008). Essas dificuldades também precisam ser trabalhadas nas aulas de Química. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999) apresentam as habilidades relacionadas à leitura e interpretação a serem alcançadas pelos estudantes nas aulas de Química.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química, sendo elas I. Descrever as transformações Químicas em linguagens discursivas, II. Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual, III. Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa. IV. Utilizar a representação simbólica das transformações Químicas e

reconhecer suas modificações ao longo do tempo. V. Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em Química: gráficos, tabelas e relações matemáticas. VI. Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc.) (BRASIL, 1999, p. 39).

Pensar e ler criticamente, expressar-se com clareza e de modo convincente, solucionar problemas, são habilidades exigidas de quase todos, para que possam lidar com sucesso na vida em sociedade.

A disciplina de Química, ao proporcionar aos estudantes o desenvolvimento das competências e habilidades descritas nos PCNEM, estará proporcionando uma formação com maiores oportunidades de êxito social e profissional. Nesse sentido, estudos apontam para as possibilidades de a música auxiliar nos processos de aquisição de leitura e também na resolução de problemas (FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008; PACHECO, 2010).

Ao considerar, a partir da minha experiência na docência, que os estudantes enxerguem a Química como uma disciplina difícil e descontextualizada, entende-se que quanto mais próximas da realidade desses indivíduos estiverem as práticas, maiores serão as possibilidades de motivação e trocas de significados com o professor sobre o que conhece (conhecimentos prévios) e aqueles conhecimentos formais da disciplina Química.

De acordo com Mendes, Lins e Leão (2013), o docente deve construir situações de forma a contextualizar o ensino, levando o estudante a relacionar o conhecimento científico com a sua vida, fazendo uso dos diferentes recursos que estão à sua disposição. Assim, é necessário pautar-se em assuntos que sejam interessantes ao estudante, permitindo a criação de condições de ação sobre o seu processo de construção de conhecimento, oportunizando práticas que também auxiliem numa formação mais ampla que perpassa também o porquê de se motivar a compreender um ou outro conceito, dentro de uma vasta rede e conhecimentos que o ajudará na compreensão do mundo. Para Pessoa e Alves (2013, p. 6), “como processo, a motivação não é somente condição inicial para envolver-se em uma situação de ensino, é produção do sujeito que constitui e é constituída ao longo de todos os momentos das atividades de ensino e de aprendizagem”.

Em Santos e Mortimer (1999), observa-se que a afetividade não é um simples aspecto que influencia externamente as aulas, mas que é uma dimensão construída dialeticamente nas relações entre os sujeitos e estes com o conhecimento químico.

Quando o professor trabalha usando práticas que estimulem a afetividade, instiga nos estudantes o processo de motivação pelo conhecimento. Para avançar nessa busca, é necessário estar inserido no processo de construção, ou seja, conteúdos, metodologia e instrumentos utilizados precisam estar dentro do campo de discussão, interpretação e reflexão da realidade do estudante. Para que seja despertado o processo interno de busca pelo conhecimento, a música pode contribuir: auxilia em diferentes aspectos a formação do autoconhecimento e estimula colocar-se no lugar do outro (ROCHA; BOGGIO, 2013).

É necessário conhecer o estudante, suas perspectivas, o que deseja e como é sua realidade e, então, usar esses elementos relacionando-os ao uso das tecnologias na elaboração de estratégia metodológica às aulas de Química, na superação de um ensino de Química apenas tradicional.

1.6.2 Música: Fatos Históricos, Caracterização e seu Uso no Currículo Escolar

De acordo com Levitin (2010), a música possui atributos ou dimensões diferenciadas: altura, ritmo, andamento, contorno, volume ou intensidade, timbre, localização espacial e reverberação. Para o autor, a maneira como serão combinados estes atributos, estabelecendo relações significativas, irá gerar conceitos mais complexos como métrica, tonalidade, melodia e harmonia.

As civilizações antigas (séc. IV a.C.) já utilizavam a música nas atividades diárias. Na Grécia, a música acompanhava as peças teatrais e anualmente acontecia um concurso de música. Além de arte, a música era considerada como uma das quatro disciplinas essenciais para a formação de um jovem; era vista como uma ciência. No século VI a.C., os mitos gregos são escolhidos pela tradição e são transmitidos oralmente por cantores ambulantes que dão forma poética a esses relatos e os recitam de cor em praça pública. Os poemas eram cantados, pois a escrita ainda não existia. A música era uma das linguagens e possibilitou destaque a Homero, autor das *Ilíadas* e da *Odisseia*.

Na Grécia antiga, acreditava-se que o conhecimento seria assegurado em todos os níveis se o corpo fosse educado pela ginástica e o espírito pela música. Nesse sentido, a música nas civilizações antigas, há muito tempo já se mostrava

como uma importante aliada à educação. A música também possibilita que a afetividade seja estimulada pelas relações de atividades coletivas. No Egito, ministrada pelas mulheres, a música acompanhava os trabalhos nos campos (ARANHA, 1996).

Em Roma, especificamente no período medieval (fins do século XII), a música era classificada como divina ou profana. A primeira, ministrada pelos monges em Latim, utilizava apenas o instrumento musical órgão. O Profano, disseminado pelos Menestréis e Saltimbancos, era alegre, animado e utilizava instrumentos como a sanfona, o saltério e o realejo (ARANHA, 1996).

Com essa distinção entre os tipos de música, abre-se um leque de possibilidades para a linguagem musical. Letras, melodias, instrumentos se inovam desde então, e a música ganha espaço dentro da sociedade moderna.

A música já foi muito valorizada na educação nas culturas antigas. Perdeu espaço dentro da sociedade (a partir da década de 70), momento no qual a formação deveria ser mais prática, objetiva, não considerando uma formação mais ampla, pois era necessária a formação técnica especializada e os cientistas atuavam sem uma preocupação com a formação humana (CUNHA, 2000).

A partir da década de 90, após o desenvolvimento de tecnologias que executam músicas em aparelhos portáteis móveis como celulares, *smartphones*, MP3 e outros, a música passa a fazer parte mais intensamente do cotidiano das pessoas. A intensa utilização de dispositivos móveis na atualidade é observada também nas escolas pelos estudantes. De acordo com Herbert Simon (apud BRANSFORD; BROWN; RODNEY, 2007, p. 21):

Ajudar os estudantes a desenvolver as ferramentas intelectuais e as estratégias de aprendizagem necessárias para a aquisição de conhecimento, permitindo que possam pensar produtivamente sobre a história, a ciência e a tecnologia, os fenômenos sociais, a matemática e as artes, é uma concepção melhor dos objetivos da educação.

Dessa forma, é necessário, à escola, propiciar assegurar ao indivíduo a formação que o habilitará à participação como cidadão na vida em sociedade, utilizando para essa finalidade um processo de ensino aprendizagem que considere o avanço científico-tecnológico, mas que discuta a influência desse avanço no cotidiano.

Para Santos e Schnetzler (1997, p. 50), “o foco do ensino não deve ser o conhecimento químico (científico) somente que deve ser ensinado, mas sim uma educação mais ampla”. Com a criação da Lei 11.769, em 2008, que assegura o ensino da música na escola, percebe-se uma tentativa de restaurar essa formação mais ampla e humana, propiciada pelo envolvimento do estudante com a música.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) defendem um currículo baseado nas dimensões científica, tecnológica, artística e filosófica do conhecimento, possibilitando um trabalho pedagógico que aponte na direção da totalidade do conhecimento e sua relação com o cotidiano.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a disciplina de Arte precisa ser abordada com a intenção estabelecida no desenvolvimento de habilidades, como linguagem e como instrumento de resgate de autoestima. No estado do Paraná, a disciplina de Arte, abrangendo as quatro áreas — Artes Visuais, Teatro, Música e Dança — ganha o posicionamento histórico-crítico que concebe a arte como fonte de humanização do homem, como trabalho criador, como forma de conhecimento e de expressão. A interdisciplinaridade pode ser estabelecida quando as teorias ou práticas de uma disciplina auxiliam a compreensão de um determinado conteúdo de outra disciplina (BRASIL, 1999). Sendo assim, acredita-se que a música pode ser utilizada nas demais disciplinas do currículo escolar.

A Lei nº 11.769/2008 altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) — nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 — e torna obrigatório o ensino de música no ensino fundamental e médio. A partir de agosto de 2011, passou a valer a lei 11769/2008 que diz que a música deve ser conteúdo obrigatório em escolas públicas e particulares.

Apesar da obrigatoriedade do ensino de música nas escolas não ser exclusividade da disciplina de artes, outras disciplinas pouco se arriscam a elaborar materiais de ensino que contemplem o ensino da música. Entendemos que a presença de um especialista nesta área do conhecimento pode constituir uma possibilidade que favoreça o desenvolvimento de projetos e trabalhos interdisciplinares na escola que possam envolver diferentes áreas do conhecimento e a música.

Além disso, atualmente nas escolas o uso das tecnologias está contribuindo para que os estudantes escutem música durante as aulas indevidamente, causando

uma grande discussão sobre a proibição do uso desses equipamentos no ambiente escolar.

No entanto, acreditando que a música apresenta diferentes contribuições para a educação, entendê-la como uma ferramenta para o ensino, pode ser um grande passo para que os estudantes possam ter um processo de ensino aprendizagem mais significativo, ao utilizá-la em outras disciplinas (não somente a de Artes).

A música pode ser considerada um importante aliado à área da educação. Segundo Sternberg (2000), afirma-se que a transferência de habilidades cognitivas é um fenômeno no qual o ser humano é capaz de “transportar” conhecimentos ou habilidades de uma situação problemática a outra. Em atividades que envolvam a música, por exemplo, na construção de uma paródia, os estudantes podem transpor conhecimentos relacionados à área da Química (área na qual geralmente os estudantes apresentam dificuldades) para a área da música (área pela qual demonstram grande afinidade) (FRANCISCO JUNIOR; LAUTHARTTE, 2012; PASSOS et. al., 2011; WERMANN et. al., 2011).

Estudos de Pacheco (2010) também apontam a relação de transferência de habilidades entre música e linguagem. Nesse sentido, encontram-se outros benefícios da música para a educação - a importância da linguagem nos processos de formação humana. A música contribui com os processos de aquisição de leitura que, por sua vez, são fundamentais para a interpretação e entendimento de contextos; FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008;; PACHECO, 2010; SANTOS; QUEIROZ, 2007).

Alguns trabalhos publicados nos últimos seis anos apresentam iniciativas que utilizam a música no ensino de ciências. No entanto, ainda existe certa resistência por parte dos professores em utilizar essa estratégia didática por acreditarem que perturba a ordem da aula ou que distraem os estudantes e não percebem as vastas contribuições dessa metodologia para o processo de significação que terá para os estudantes (SÁ et. al., 2011). Para Penna (2012, p. 25), “a música, em suas mais variantes formas, é um patrimônio cultural capaz de enriquecer a vida de cada um”, ampliando sua experiência expressiva e significativa.

1.6.3 Alguns Elementos da Aprendizagem Significativa e Uso da Música no Ensino

Considerando a necessidade de pensar em diversificação de prática que contemplem a heterogeneidade dos indivíduos sujeitos do ensino, encontram-se em Ausubel, Novak e Hanesian (1980) os argumentos que impactam sobre a importância do evento educativo sobre o processo de ensino aprendizagem. Nessa perspectiva, quanto mais significativo for o evento educativo para o estudante, maiores serão as evidências de aprendizagem.

A aprendizagem significativa proposta por Ausubel, Novak e Hanesian (1980) discute que é necessária a motivação para aprender. Os fatores afetivo-sociais contribuem para a aprendizagem significativa, sendo fundamental a disposição do estudante em aprender. Internalizar as relações entre conhecimento prévio e conteúdo novo adquirido exige motivação, visto que este é um processo dinâmico e ativo. A música é um recurso motivacional e contribui para que a interação entre os estudantes e entre discente e docente ocorra, reforçando as contribuições da música para a aprendizagem significativa.

Para Ramos, Elias e Silva (2013, p.313), “a música pode ser tratada como um sistema distinto, mas não independente da sociedade que a reproduz e recebe”. Vista sob essa ótica é importante considerar que a recepção musical depende das interpretações do ouvinte, sua própria trajetória e contexto.

Nesse sentido, ao usar uma música em sala, o professor precisa considerar as preferências musicais de seus educandos, para que ela tenha importância e faça parte do contexto social, afetivo, cultural e emocional do estudante, ou seja, essa música deve ajudar a levantar os conhecimentos prévios fundamentais para o novo conhecimento. A música escolhida deve fazer parte dos construtos mentais do estudante para que ao trabalhar a Química este já tenha onde ancorar o novo conhecimento.

Para Damásio (1996, p. 127), quando recordamos, não obtemos uma reprodução exata, mas antes uma interpretação, uma nova versão reconstruída da original. “À medida que a experiência se modifica, as versões da mesma coisa evoluem”. Assim o processo de significação sempre dependerá dos construtos mentais que a pessoa possui, sendo alterados na medida em que há uma reformulação do conceito.

O estudante também precisa ter uma estruturação dos conteúdos para poder acessar a informação na memória. Nesse sentido, o mapa conceitual se constitui de

uma importante ferramenta de sistematização e organização conceitual, pois colabora com a organização do conhecimento prévio e do novo conhecimento.

A construção da letra de uma paródia, por exemplo, também pode ser considerada como organizadores prévios⁴, já que nessa atividade é necessário retomar os conceitos (aceitos pelo estudante e que serão reformulados) por meio da melodia da música a ser utilizada.

Moreira (1999) propõe a utilização de mapas conceituais, instrumentos que facilitam a organização de conteúdos fundamentais a serem trabalhados pelos professores e pelos estudantes, para um processo que visa à aprendizagem significativa.

Mapas conceituais foram desenvolvidos para promover a aprendizagem significativa. A análise do currículo e o ensino sob uma abordagem ausubeliana, em termos de significados, implicam: 1) identificar a estrutura de significados aceita no contexto da matéria de ensino; 2) identificar os subsunçores (significados) necessários para a aprendizagem significativa da matéria de ensino; 3) identificar os significados preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz; 4) organizar sequencialmente o conteúdo e selecionar materiais curriculares, usando as ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa como princípios programáticos; 5) ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o estudante já tem e os que ele precisaria ter para aprender significativamente a matéria de ensino, bem como para o estabelecimento de relações explícitas entre o novo conhecimento e aquele já existente e adequado para dar significados aos novos materiais de aprendizagem (MOREIRA, 1999, p. 6).

O mesmo autor relata sobre a construção do mapa conceitual, afirmando que o mais importante é a maneira como é colocada a ordem de significância e ligação de conceitos.

Muitas vezes utilizam-se figuras geométricas - elipses, retângulos, círculos - ao traçar mapas de conceitos, mas tais figuras são, em princípio, irrelevantes. É certo que o uso de figuras pode estar vinculado a determinadas regras como, por exemplo, a de que conceitos mais gerais, mais abrangentes, devem estar dentro de elipses e conceitos bem específicos dentro de retângulos. Em princípio, no entanto, figuras geométricas nada significam em um mapa conceitual. Assim como nada significam o comprimento e a forma das linhas ligando conceitos em um desses diagramas, a menos que estejam acopladas a certas regras. O fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre

⁴ Organizadores prévios são propostos como um recurso instrucional potencialmente facilitador da aprendizagem significativa, no sentido de servirem de pontes cognitivas entre novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 1999).

esses conceitos, mas o tamanho e a forma dessa linha são, a priori, arbitrários (MOREIRA, 1999, p. 2).

Assim, na avaliação da construção do mapa deve-se prioritariamente considerar os níveis em que são apresentados os conceitos; esses devem partir do mais abrangente para outros mais específicos.

Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 10), a aprendizagem significativa “consiste na aquisição duradoura e memorização de uma rede complexa de ideias entrelaçadas que caracterizam uma estrutura organizada de conhecimento que os estudantes devem incorporar em suas estruturas cognitivas”.

Nesse sentido, propõe-se aqui, que a música possa contribuir na organização e estruturação dos conteúdos. Na construção de uma paródia, por exemplo, o estudante precisa organizar os conteúdos para dar sentido na construção da letra da música. Na realização de uma paródia, com o intuito de ajudar no desenvolvimento da aprendizagem significativa, os mapas conceituais podem contribuir na organização dos conteúdos a serem abordados na construção da letra. Por meio dos mapas conceituais, uma possível maneira de avaliar o que foi apreendido, são as distintas relações estabelecidas pelo estudante a partir da lembrança do que foi estudado.

O aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova a conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Na construção de uma paródia, os estudantes usam uma música que eles gostam, no entanto, a letra muitas vezes não tem muita representação, já que não foi ele quem construiu. Nesse sentido, quando o estudante usa os conhecimentos armazenados na memória, a partir do esforço para conseguir escrever um texto coerente e com significado poderá ocorrer um processo que avance para uma aprendizagem significativa.

O uso de uma música que está associada à memória do estudante seria uma manipulação da estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa. A Figura 1.2 apresenta uma estruturação entre organizadores prévios, conhecimento prévio e aprendizagem significativa.

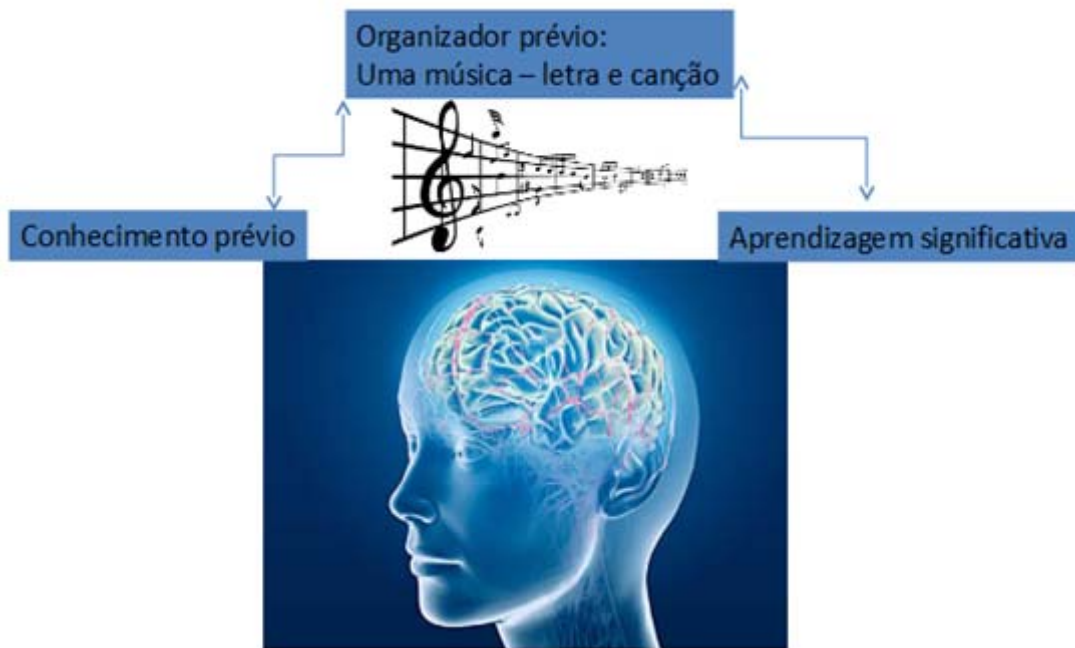


Figura 1.2 – A música como organizador prévio.

Acredita-se, portanto, que essa manipulação da estrutura cognitiva, que leva a uma memorização de conceitos, se aproxima da aprendizagem significativa. Para se ouvir, aprender ou produzir uma música nova, demanda criatividade. De acordo com Novak e Cañas (2010), a criatividade pode ser considerada um nível muito alto de aprendizagem significativa (Figura 1.3), que se distancia da aprendizagem mecânica (Figura 1.4).

Certamente, ao produzir uma paródia é necessário usar os conhecimentos prévios e o estudo de novos conceitos, exigindo do estudante um grande esforço e criatividade para relacionar o que se conhecia (além da melodia da música) com os conceitos novos estudados.

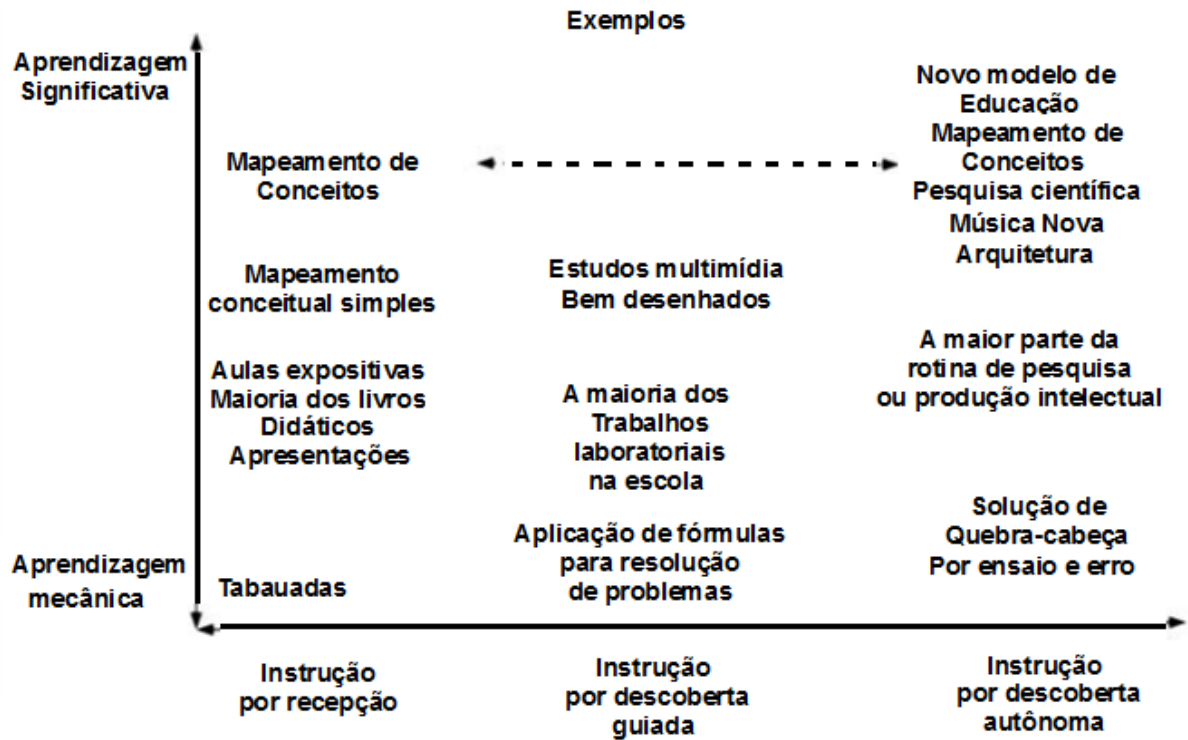


Figura 1.3 – O aprendizado pode variar de altamente mecânico a altamente significativo.
Fonte: Novak e Cañas (2010, p. 12).

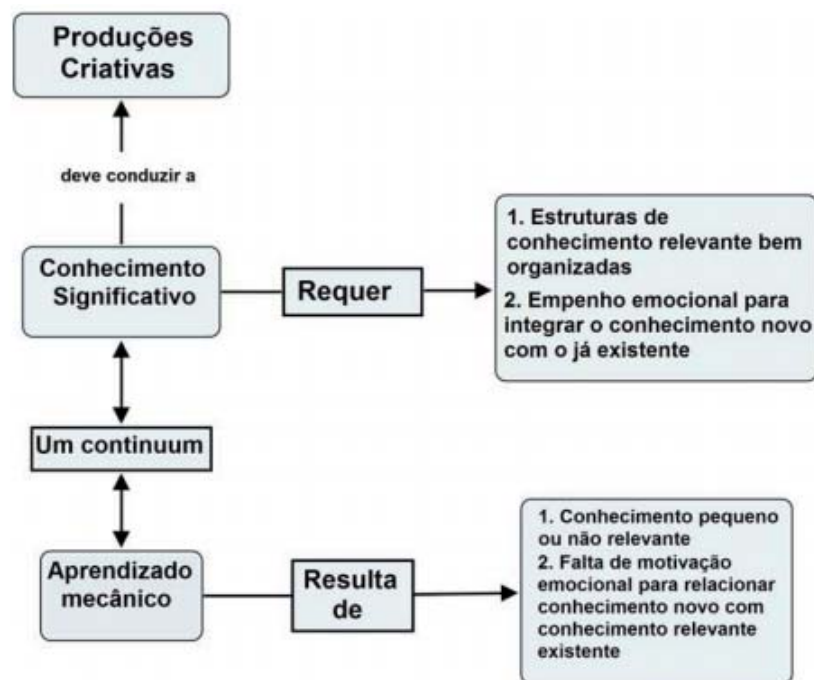


Figura 1.4 – Conhecimento significativo e aprendizado mecânico.
Fonte: Novak e Cañas (2010, p. 12).

Em Rocha e Boggio (2013, p. 137), encontra-se um levantamento sobre hipóteses que apontam sobre a capacidade da memorização de textos por meio de músicas:

Estudos sobre reconhecimento de melodias sugerem que este esteja relacionado não só à memória, mas também à análise formal da música ouvida (PERETZ et al., 2009). A música é amplamente utilizada como recurso mnemônico. No entanto, não se sabe ao certo por que motivo a música amplia as capacidades de memória para textos, por exemplo, (SU; WANG, 2010). Uma hipótese reside no compartilhamento de conteúdo semântico entre linguagem e música. Estudos com potenciais evocados indicam que a compreensão sintática e semântica de música é semelhante à de linguagem, sendo que as duas áreas podem compartilhar o recrutamento de áreas neurais. Além disso, é possível que o resultado positivo de um mesmo texto memorizado com música e sem música reside no fato de que as pessoas gostam de música e, portanto, 'ensaíam' muito mais um texto com música do que um texto sem música (SCHULKIND, 2009). Segundo KOELSCH (2010), a ativação de áreas como o hipocampo durante a audição de músicas pode, também, ter relação com a memória, podendo trazer contribuições para intervenções em doenças como Alzheimer.

As hipóteses para explicar como ocorre a memorização quando a música é utilizada estão relacionadas ao conteúdo semântico e sintático da música e da linguagem. O que algo *significa* e como esse algo é *expresso*, na música e na linguagem, compartilha o recrutamento de áreas neurais. O prazer de cantar o texto da música também favorece o processo de memorização. Nesse sentido, quando o estudante se envolve no processo, evento esse que deve ser totalmente interessante e instigador no estudante, a música favorece os processos de aprendizagem, já que irá favorecer a lembrança posterior. Se a prática realizada tiver algum elemento que seja significativo para o estudante, maiores serão as possibilidades de significação e, conseqüentemente, evidências de aprendizagem surgirão e não serão apenas conteúdos memorizados, mas sim relações estabelecidas pela memória-lembrança posterior dos conteúdos estudados. De acordo com Novak e Cañas (2010, p. 14):

A capacidade humana de recordar sons também é incrível. A capacidade de aprender e recordar sons é também chamada de memória árquica. Basta pensarmos nos músicos que são capazes de tocar centenas de canções sem consultar qualquer notação musical. Também aqui estamos lidando com memórias que não são codificadas como conceitos ou proposições. Estudos de Penfield e Perot (1963), entre outros, indicam que regiões do cérebro que são ativadas quando ouvimos sons são as mesmas ativadas quando nos lembramos deles.

Assumindo que ao ouvir uma música, o corpo estará produzindo substâncias que proporcionam sensação de prazer, depreende-se dessa citação que ao lembrar ou ouvir a música, novamente a mesma sensação será percebida. Ainda admitindo

que a aprendizagem e a lembrança de sons recrutam o mesmo tipo de memória (árquica), encontra-se uma justificativa sobre como é possível lembrar-se da letra e do processo que o cérebro desenvolve para aprendê-la, simplesmente ao ouvir a melodia de uma música. Dessa forma, o estímulo constante da mesma área do cérebro poderá levar à memorização.

Partindo da constatação de que a música está presente no cotidiano do estudante, entende-se que a aprendizagem significativa acontece devido à interação que o estudante terá com o evento educativo que utilize a música como estratégia didática. Quando o estudante repetidamente canta a melodia de uma música, as possibilidades de que ela ficará armazenada na memória musical aumentam.

A Figura 1.4 apresenta que o conhecimento significativo requer estruturas de conhecimentos relevantes bem organizadas e empenho emocional para integrar o conhecimento novo com o já existente. Nesse sentido, a música pode contribuir para a construção de conhecimento significativo, por exemplo, na utilização da paródia, pois de certa forma, ao final do processo, o estudante terá uma organização dos conhecimentos estudados a partir da letra que construiu, a qual estará armazenada na memória, servindo como um novo organizador prévio para novos conceitos a serem estudados. A Figura 1.5 apresenta um esquema relacional entre Aprendizagem Significativa Música e Aprendizagem Memorística.



Figura 1.5 – Memorização através da música.

Ao trabalhar os conteúdos da Química por meio da construção de uma paródia, da análise da letra de uma música ou ainda por meio de um jogo ou outra atividade que envolva uma música, o estudante tem um mecanismo (melodia da música e que é prazeroso para ele) que o familiariza com o novo (o conteúdo da disciplina) que está sendo trabalhado.

Além disso, as atividades envolvendo a música facilitarão a afetividade, pois contribuem para práticas de socialização importantes nos momentos de diálogo com o professor e com os demais estudantes, para que o conhecimento prévio que possui seja ampliado por meio das trocas de significados entre os sujeitos no processo de ensino aprendizagem.

Mesmo considerando que a teoria da Aprendizagem Significativa tem diversas etapas a serem cumpridas, nessa dissertação foram utilizados alguns elementos para mostrar que a construção de paródias pode ser caracterizada, por exemplo, como organizadores prévios, que o uso da música no processo de ensino aprendizagem em Química contribui como elemento importante na motivação dos estudantes para o estudo e para a relação afetiva entre os discentes e com o professor, constituindo-se de importantes fatores que podem contribuir para a aprendizagem significativa.

1.6.4 Cognição Musical

De acordo com Ilari (2010), a cognição musical é uma área que tem como seu objeto de estudo as relações existentes entre os fenômenos musicais e a mente humana. Fornari (2010) descreve os aspectos cognitivos como sendo os aspectos relacionados à memória, ao significado e ao contexto de eventos musicais. A música pode ser um estímulo para a aprendizagem e é consenso que pode evocar sensações. Até mesmo a conceituação de Música reflete a percepção de que “música é emoção”. Estudos no Brasil e na Itália sobre a visão de graduandos de música referente ao conceito afirmam que “independentemente do contexto, os resultados são semelhantes”. Para ambos os contextos (Brasil e Itália), as três categorias mais citadas sobre o que é música foram: estrutura, comunicação e emoção. O estudo também sugere que as representações sociais sobre música

estão associadas às experiências individuais e a crenças compartilhadas (ARAÚJO; CAVALCANTI; FIGUEIREDO, 2010). As dimensões das representações sociais são permeadas por elementos cognitivos e afetivos (CAMPOS; ROUQUETTE, 2003). Compreende-se que a emoção é um elemento importante na discussão sobre música. A emoção está relacionada aos significados pessoais; uma emoção pode ser evocada simplesmente ao ouvir uma música, desde que ela transmita ao ouvinte a emoção percebida e sentida.

Para Donald Hebb (1904-1985) apud Moreira (1999), os processos superiores mentais são atividades mediadoras entre estímulo e resposta. A música pode ser um estímulo para evocar certas emoções. Em sala de aula, é importante que o estudante esteja motivado a estudar, sendo assim a música pode ser um meio de facilitar as relações entre discente e docentes importantes para o trabalho em sala de aula.

Alguns estudos que sugerem que o modo⁵ e o andamento⁶, podem estar associados à emoção (LEVITIN, 2010). No Quadro 1.1 são apresentados resultados de um estudo (JUSLIN; LAUKKA, 2003) que buscou estabelecer uma relação entre sinais acústicos de músicas envolvidos na evocação de emoções como alegria, tristeza, raiva, medo e ternura. Esse estudo apresenta relevância para a educação por vários aspectos. Limitando-se a apenas um deles, é possível estabelecer padrões para o estímulo que se pretende com o estudante, ou seja, em um momento da aula, no qual os estudantes estão muito agitados, por exemplo, pode ser utilizada uma música que proporcione aos estudantes um momento de reflexão (ternura), no qual, ao prestar atenção à música, perceba-se a dinâmica da aula e entenda-se que é necessário restaurar a atenção na atividade e metodologia mediada pelo professor naquele momento.

Emoção	Sinais acústicos para fala e música vocal
Raiva	Andamento rápido, alta intensidade, frequência fundamental alta, alta variação de frequência.
Medo	Andamento rápido, baixa intensidade, frequência fundamental alta, baixa variação de frequência.
Alegria	Andamento rápido, intensidade entre média e alta, frequência fundamental alta, alta variação de frequência.
Tristeza	Andamento lento, baixa intensidade, frequência fundamental baixa, baixa variação de frequência.
Ternura	Andamento lento, baixa intensidade, frequência fundamental baixa,

⁵ Modo: organização das notas dentro de uma escala musical.

⁶ Andamento: número de batidas por minuto (RAMOS, 2008).

	baixa variação de frequência.
--	-------------------------------

Quadro 1.1 – Sinais acústicos de emoção.

Fonte: Adaptado de Juslin e Laukka (2003).

Os sinais acústicos de uma música podem interferir no estado emocional dos estudantes. Sendo assim, o professor precisa anteriormente à utilização das músicas, verificar entre os estudantes a relação entre diferentes músicas e a evocação de emoções percebidas por eles. Essa investigação inicial auxiliará o professor na escolha das músicas utilizadas em suas práticas em sala de aula e também para a motivação dos estudantes na busca do conhecimento por meio do processo de ensino aprendizagem.

Analisando as diferentes opiniões defendidas por estudiosos, teóricos do cognitivismo, observam-se visões que não necessariamente são congruentes, mas que convergem sobre a importância da motivação no processo de aprendizagem. O estudante precisa estar motivado a interpretar informações, trocando significados com o professor, para que esse conhecimento possa fazer parte de sua estrutura cognitiva. Como esse conhecimento será usado posteriormente também dependerá das construções pessoais e de novos construtos adquiridos. De acordo com Moreira (1999), para que ocorra a aprendizagem significativa não basta apenas usar a informação; é necessário que se construa o conhecimento. Nesse sentido, a memorização tem a função de retomar os conceitos e significados que foram construídos e transpor esses conhecimentos para situações que exijam sua utilização.

Entendendo que a motivação surge quando há satisfação no que se faz, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) afirmam que a motivação ocorre quando o estudante percebe que está avançando nos estudos e se sente motivado, então, a continuar. Se a sensação de satisfação e prazer pode ser um estímulo para avançar nos estudos, a música poderia ser um elemento motivador?

Em Rocha e Boggio (2013, p. 136), verifica-se que:

Estudos indicam que a música recrutaria estruturas do sistema límbico e paralímbico e não apenas áreas corticais do cérebro. Nesse sentido, indicam que a audição de música agradável implica o recrutamento de regiões cerebrais relacionadas ao sistema de recompensa. Essa atividade seria semelhante à encontrada em resposta ao abuso de drogas, por exemplo. Em estudos que correlacionam medidas de condutância da pele com ressonância magnética funcional, observou-se que, quando os sujeitos ouviam trechos musicais que causavam prazer (medidos por meio da

condutância da pele e traduzidos como ‘arrepios’), áreas dos sistemas límbico e paralímbico relacionadas à recompensa eram recrutadas.

A partir desses estudos, conclui-se que a integração de áreas corticais do cérebro com o sistema límbico (responsável pelas emoções) faz com que o processamento musical seja influenciado pela emoção (LEVITIN, 2010; ROCHA; BOGGIO, 2013). Os três elementos da música (ritmo, melodia e harmonia) se relacionam ao raciocínio, à afetividade e à memória. Quanto mais áreas do cérebro forem atingidas maiores são as possibilidades de conexões. E se o cérebro tem um “caminho”, um direcionamento já traçado, melhor será para ligar os conceitos aprendidos.

Pesquisas na área de Neurociências estudam a relação entre a música e o sistema nervoso. Nas últimas décadas, o avanço de técnicas, por exemplo, imagem por ressonância magnética (IRM), permite estudar estruturas do sistema nervoso. Alguns desses estudos apontam para diferenças nas estruturas neurológicas (volume do corpo caloso⁷ e cerebelo⁸) de músicos quando comparadas às de não músicos (SCHLAUG et. al., 1995). Desses estudos depreende-se que a conexão que a música possibilita por meio da evocação de lembranças, possa facilitar os processos de aprendizagem.

Estudos da área da neurociência demonstram que a *Dopamina*, uma substância responsável pela sensação de prazer, pode estar presente em vários processos que sugerem ao organismo condições de satisfação e prazer. Entre esses processos estão o uso de drogas, a experiência emocional do amor e mais recentemente, em 2011, pesquisadores da Universidade McGill no Canadá publicaram um artigo que relaciona a produção de dopamina no organismo à audição de músicas e até mesmo à antecipação do ato de ouvir músicas.

O título do artigo é *Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak motion to music* e foi publicado na revista de neurociências *Nature Neuroscience*, de autoria de Salimpoor et. al. (2011). Durante o processo de

⁷ O corpo caloso é a maior via de associação entre os hemisférios cerebrais. É formado por grande número de fibras que cruzam o plano sagital mediano e penetram de cada lado do cérebro unindo áreas simétricas do córtex cerebral de cada hemisfério. Sua função é permitir a transferência de informações entre um hemisfério e outro fazendo com que eles atuem harmonicamente (MACHADO, 1993).

⁸ Cerebelo: tem um papel essencial na coordenação motora, na articulação verbal e no controle dos movimentos oculares, participando ainda no controle do equilíbrio e das funções autonômicas (BUGALHO; CORREA; VIANA-BAPTISTA, 2006).

ensino aprendizagem, especialmente na disciplina de Química na qual os alunos apresentam muitas dificuldades de aprendizagem, o estudante deve estar motivado a participar ativamente para que ele possa produzir seu conhecimento. Assim, quando a música é utilizada no processo de ensino aprendizagem em Química, o aluno estará motivado e estará disposto a fazer parte de um processo que será prazeroso para ele.

Com o intuito de levar o estudante a se engajar no processo de busca do conhecimento nas práticas escolares que fazem uso da música como recurso, os estudantes se dispõem de maneira mais efetiva nas aulas, se motivam a participar no processo de troca de significados com o professor e, conseqüentemente, apresentam evidências de aprendizagem (MOREIRA, 1999). Naturalmente percebe-se entre os adolescentes o gosto pela música e com ao avanço das tecnologias, hoje é comum, entre os estudantes, escutar música durante boa parte do dia.

A boa relação dos estudantes com a música; a possibilidade da música de incitar emoções e propor ao indivíduo a liberação de dopamina, proporcionado sensações de satisfação e prazer; a capacidade da música de aumentar as conexões no cérebro, ao invocar lembranças relacionadas a eventos prazerosos; se constituem de justificativas para a utilização da música como estratégia didática para o processo de ensino aprendizagem em Química.

1.6.5 A Música na Química

As propostas de práticas para o ensino de Química podem incluir a música como estratégia didática numa iniciativa de superação do ensino tradicional. No entanto, no Brasil, são poucos os trabalhos que relacionam Química e Música. Para Pinheiro et. al. (2004, p. 104), “a difusão de recursos didáticos como música, informática, jornais, TV e rádio são encarados como um meio de se atualizar as práticas pedagógicas, enriquecendo cada vez mais as aulas”; sendo assim, considera-se que a música é uma metodologia inovadora com grande potencial para trabalhar conteúdos da Química.

Para Silveira e Kiouranis (2008, p. 29), no artigo *A música e o ensino de química*:

A música como abordagem de conhecimento químico dificilmente é incorporada nas estratégias de ensino mais recomendadas, contudo, entendemos que ela se revela absolutamente útil na interpretação de mensagens do cotidiano que têm significado científico, social e tecnológico.

Dessa forma, percebe-se que há algum tempo já se discute a importância da utilização da música no processo de ensino aprendizagem em Química.

Um estudo de Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013) apresenta que 34% dos professores investigados nunca utilizaram a música como estratégia para o ensino de Ciências e/ou Biologia, principalmente pelo fato de que a elaboração de prática que envolva a música demanda muito tempo (Figura 1.6). Por isso, acredita-se que a divulgação de práticas que relacionem Química e música, por meio de site ou aplicativos para celular, pode facilitar o trabalho do professor, já que o tempo gasto com a pesquisa e preparo da aula será menor.

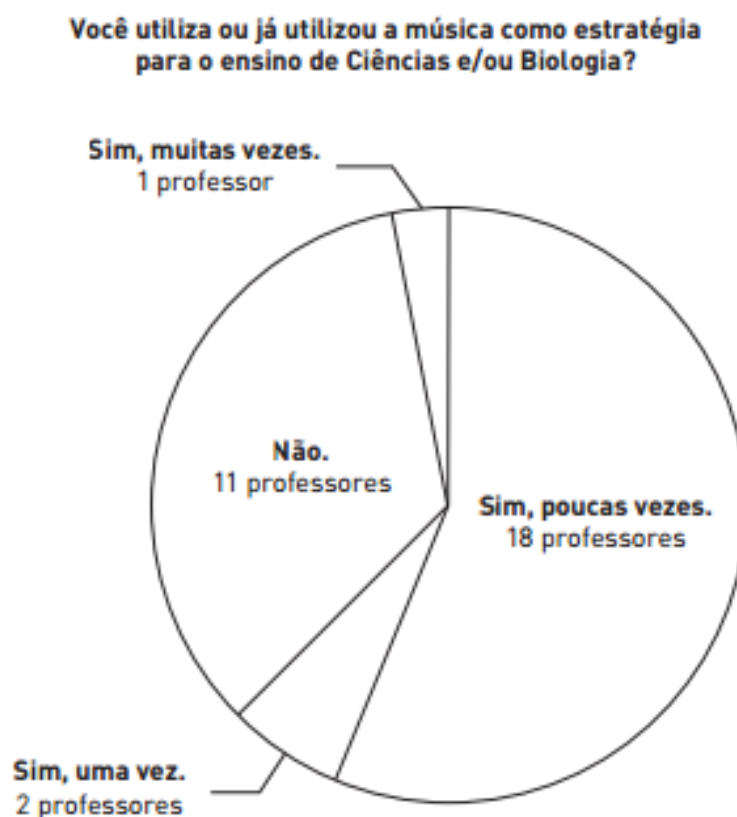


Figura 1.6 – Utilização da música como estratégia didática.
Fonte: Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013, p.86).

Trabalhando como docente da disciplina de Química, percebe-se que os estudantes se mostram mais interessados quando os professores realizam alguma

atividade que envolva a música. Utilizando essa estratégia didática (a música), que faz parte do cotidiano dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem, é possível desenvolver com mais facilidade determinados conteúdos tachados como “difíceis” na parte conceitual da Química para o ensino médio.

Na prática escolar, constata-se que quando os estudantes são instigados a produzir algo que para eles é significativo, excelentes resultados podem ser observados. As metodologias de ensino nas aulas de Química precisam ser dinâmicas.

Os estudantes são aqueles que se habituaram a um estilo de vida quase indissociável do mundo digital, convivem com dispositivos móveis, estão familiarizados à comunicação (redes sociais) e às diversas mídias (músicas, vídeos, etc.) disponibilizadas pela internet. Dessa forma, a escola precisa reconhecer essa “necessidade” que esses estudantes possuem de ter informação e entretenimento disponíveis em qualquer lugar. Esse reconhecimento pode levar a refletir sobre mudanças nas práticas usadas atualmente, visando à superação de ensino focada no professor, trazendo para os estudantes contribuições de novos recursos que culminem em motivação e incentivo aos estudos.

Oliveira e Moraes (2008, p.1), no artigo *A utilização de música no ensino de química*, discutem que “a utilização da música no processo de ensino aprendizagem em Química pode ser uma opção divertida e atrativa, já que esta se enquadrará como um recurso que iniba a fama de disciplina difícil que é a Química”, mostrando que devido à aproximação da música com os estudantes, outro caminho é utilizado para se discutir a Química, que é considerada por muitos como uma disciplina difícil. Os autores ainda discutem que “a música”, por apresentar uma rígida e minuciosa doutrina em sua execução, poderia ser mais aproveitada pelo quadro de professores na sala de aula, não como uma fuga ao processo de educar, mas sim como uma alternativa lúdica valiosa para o professor, concluindo que o uso da música para o processo de ensino aprendizagem de Química não deixará a disciplina menos científica, ao contrário, trará o aluno para o diálogo com o professor.

Nesse sentido, Demo (1997, p. 41) afirma que “um argumento se torna científico quando está aberto à crítica. O que não pode ser criticado não pode ser científico”. Então, se o estudante se dispõe para o diálogo, para as trocas entre o senso comum e os conteúdos da Química com o professor, existirá um aumento nas possibilidades de construção de conhecimento por parte do estudante.

Para os autores do artigo *Música – uma ferramenta para melhorar o aprendizado da química nos ensinamentos fundamental e médio*, “a presença da música em sala de aula pode ser uma ferramenta para motivar os alunos a gostarem de Química”, o que indica que a música pode atuar como um elemento motivador aos estudos. Discutem, também, que “a música em sala de aula propicia resultados satisfatórios quando se deseja levar novidades e fazer do inesperado, algo com que se possa contar de modo produtivo e positivo, na melhoria da arte de educar”, concluindo que essa estratégia didática contribui para a qualidade do processo de ensino aprendizagem em Química.

As transformações que estão acontecendo na educação ainda não contemplam de maneira eficiente a Música como uma possibilidade ao ensino. No artigo, *Música em aulas de química: uma proposta para a avaliação e a problematização de conceitos*, Francisco Junior e Lauthartte (2012, p. 7) apresentam que “a música parece ser pouco utilizada como ferramenta para o ensino de Química, conforme os poucos trabalhos encontrados sobre o tema”. Nesse artigo, os autores concluem que a música continua a ser pouco utilizada para trabalhar Química. No entanto, educadores em diversos níveis de ensino, preocupados com a necessidade de mudança das práticas metodológicas, têm discutido e apresentam propostas diversificadas (simuladores, jogos, vídeos educativos, músicas etc.) de estratégias metodológicas para o ensino de Química.

Recentemente, em 2011, a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) divulgou um concurso⁹, que propôs, aos estudantes de diferentes níveis de ensino, a construção de músicas, paródias e vídeos para divulgar conhecimentos na área da Química. Mostrando, com essa iniciativa, que a música é um recurso que pode agir como um incentivo aos estudos, atuando junto ao processo de ensino aprendizagem.

Desse desafio proposto pela SBQ, estudantes em diversas modalidades de ensino (educação básica e ensino superior) enviaram 56 trabalhos, sendo 23 entre os estudantes do ensino médio. Nessa modalidade de ensino, foram produzidas quatro músicas inéditas, 19 paródias (também foi enviada uma paródia por um estudante do 5º ano do ensino fundamental), além dos 25 vídeos que foram enviados. Os demais trabalhos foram enviados por estudantes de graduação e pós-

⁹ Concurso “Desafios Qnint” (SBQ, 2013).

graduação. O Quadro 1.2 apresenta a participação dos estados brasileiros que enviaram os trabalhos para o desafio.

Estado	Mídias	Porcentagem
SP	12	21.43%
BA	9	16.07%
SC	6	10.71%
RJ	5	8.93%
MG	5	8.93%
RS	4	7.14%
PR	3	5.36%
CE	3	5.36%
ES	2	3.57%
PE	2	3.57%
PB	1	1.79%
AL	1	1.79%
GO	1	1.79%
RN	1	1.79%
MS	1	1.79%

Quadro 1.2 – Participação no Desafios Qnint por estado.

Fonte: SBQ (2013).

O estado brasileiro que mais enviou trabalhos foi o de São Paulo, pois teve apoio do Instituto de Química – USP, do Instituto de Biologia – UNICAMP, do Instituto de Química – UFBA, do Departamento de Química – UFSCAR, do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia Ambiente e do Instituto Nacional de Materiais Complexos Funcionais, em que pelo menos três desses institutos pertencem ao estado de São Paulo.

Considera-se que, devido a esse fator, a divulgação tenha sido intensificada entre os estudantes em São Paulo e por isso o maior número de trabalhos enviados por este estado. Com esses dados, entende-se que é fundamental uma divulgação intensificada para que se consiga atingir um maior número de pessoas. Nesse sentido, espera-se que após a construção do site vinculado à página da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, que será um dos produtos desse trabalho de mestrado, os próprios educadores de Química possam ser os agentes disseminadores e que busquem conhecer as metodologias sugeridas para se trabalhar a Química utilizando a música.

A realização de uma paródia sobre um conteúdo de Química considerado difícil é uma atividade que possibilita o processo de criação reforçando a capacidade, a habilidade e a autoestima dos estudantes. Além disso, nos momentos de criação, muitos conceitos, vivências, observações e impressões que os

estudantes já adquiriram ao longo de suas trajetórias de vida são retomados e possibilitará o autoconhecimento, o autoconceito¹⁰. “A música é uma linguagem expressiva e as canções são vínculos de emoções e sentimentos e podem fazer com que a criança reconheça nelas seu próprio sentir” (ROSA, 1990, p. 19).

Percebe-se que a música permite elevar a sensibilidade e a criatividade dos estudantes, qualificando sua relação com o outro pela prática de ações coletivas afetivas como a organização de cada atividade (a seleção da música, o preparo da letra, a organização da apresentação da música, do ritmo corporal, da dança e nos ensaios), melhorando a autoestima e reforçando a identidade, pois permite que cada estudante mostre a habilidade que melhor desempenha, pois é uma atividade que proporciona atuação diversificada.

A discussão da construção da tabela periódica pode ser apresentada por meio da música. O professor pode contextualizar como Mendeleev organizou a tabela periódica a partir da própria experiência musical. Reverter (2009) apresenta um artigo que aborda a música chamada Mendeleev, de Michael Offutt, para trabalhar o conteúdo tabela periódica. No entanto, a letra dessa música é descrita na língua inglesa. No contexto brasileiro, pode ser realizado um trabalho interdisciplinar entre Química e língua inglesa, para trabalhar essa música. O professor da disciplina de língua inglesa realizaria com os estudantes uma atividade que incluísse a tradução da música e posteriormente, na aula de Química, o professor discutiria as relações entre a letra da música e a tabela periódica.

Ribeiro et al. (2014, p. 9) discutem, no artigo *Paródias como ferramentas para o ensino/aprendizagem de química*, que, a partir do desenvolvimento de paródias com os estudantes, “foi possível identificar uma mudança de postura com relação ao conteúdo trabalhado, tendo como evidência a apropriação de uma linguagem mais elaborada em relação à Química”. Wermann et al. (2011, p.3), no artigo *Música – paródia: uma ferramenta de sucesso no ensino de química*, concluem que:

A dinâmica aliada à paródia desperta a curiosidade e o interesse do aluno, os motiva a aprender o conteúdo ministrado pelo professor, facilitando o processo de aprendizagem, ultrapassando o obstáculo que geralmente é enfrentado nas aulas de Química.

¹⁰ Autoconceito: crenças do indivíduo sobre si mesmo, que se referem à visão construída pelo aluno sobre sua competência na disciplina (MCLEOD, 1992 apud FERREIRA; CUSTODIO, 2013).

A paródia é uma estratégia didática bastante difundida ao se discutir o processo de ensino aprendizagem em Química e Música.

Enquanto o estudante canta ou dança, pode se expressar e colocar seus sentimentos e habilidades à mostra. Ao escolher uma música para fazer a paródia está declarando uma escolha pessoal, reforçando sua identidade e seu autoconceito, mesmo que num primeiro momento seja apenas para seu grupo de trabalho e, ao apresentar para o público escolar na produção final, estará seguro, aumentando a sua autoestima. Para Faustini (apud BRÉSCIA, 2003, p. 61):

A necessidade social do homem de ser aceito por uma organização e de pertencer a um determinado grupo para o qual contribua com seu tempo e talento, é amplamente satisfeita pela participação num grupo coral. Além disso, este grupo lhe dará grande satisfação e prazer em suas realizações artísticas, beneficentes, religiosas, e desenvolverá nele orgulho sadio [...].

Na escola, os trabalhos que possibilitam a participação coletiva também contribuem para que o estudante possa demonstrar as suas habilidades que melhor desempenha, permitindo o desenvolvimento de sua formação humana e o desenvolvimento do autoconceito.

Para Balthazar e Freire (2012, p. 3), “a música é uma atividade que possui como característica a atuação em grupo e a interação com outros seres humanos”. A interação física e social depende de ver o outro na relação e envolve os processos de imitação e aprendizado compartilhado (ROCHA; BOGGIO, 2013). Assim, o uso da música na escola possibilita a formação humana e o desenvolvimento de atitudes afetivas e sociais entre os envolvidos no processo de construção do conhecimento.

Rosa e Mendes (2012, p.1), no artigo *A música no ensino de química: uma forma divertida e dinâmica de abordar os conteúdos de química orgânica*, apresenta que “a criação de músicas se mostrou como uma boa ferramenta para a compreensão e criatividade dos alunos como forma lúdica e dinâmica no ensino de Química”. A música contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio, envolveu os alunos com o assunto em estudo, além de promover a sua socialização, discutindo que as práticas que envolvem a música no processo de ensino aprendizagem em Química contribuem para a socialização e que conseqüentemente contribuirá para a afetividade entre os envolvidos nessa prática.

A socialização precisa ser construída para que a afetividade seja alcançada nas práticas em sala de aula. É importante considerar a afetividade no processo de

ensino aprendizagem em Química (FRANCISCO JUNIOR, 2008; FRANCISCO JUNIOR; LAUTHARTTE, 2012). A socialização tem forte relação com processos afetivos de interação. As atividades que envolvem música relacionam-se a práticas de socialização; é necessário escutar o outro para que o ritmo (andamento) seja mantido na música, envolvendo cooperação mútua. Para que ocorra essa cooperação mútua, nesse processo de socialização, é necessário que esses estudantes tenham uma boa relação entre si e também com o professor. Estudos sobre neurônios espelhos, apresentados por Rocha e Boggio (2013, p. 134), reforçam a ideia de que a música contribui para a socialização entre indivíduos, já que nas práticas musicais é necessário sempre olhar o outro e percebê-lo na relação:

Os neurônios espelho foram descobertos primeiramente em macacos e, posteriormente, descobriu-se sistema análogo no cérebro humano (MOLNAR-SZACKACS; OVERY, 2006). Consiste num grupo de neurônios que é recrutado tanto na ação quanto na observação da mesma ação executada por outro indivíduo. São recrutados, também, em resposta à audição de sons relacionados à ação executada por outro indivíduo (RIZZOLATTI; CRAIGHERO, 2004). Acredita-se que o sistema de neurônios espelho esteja relacionado ao aprendizado por imitação, tendo sido, possivelmente, responsável pela aquisição da linguagem nos seres humanos (MOLNAR-SZACKACS; OVERY, 2006). Assim como a linguagem, o aprendizado de música é realizado, em grande parte, pela capacidade de imitação. (MOLNAR SZACKACS; OVERY, 2006; OVERY; MOLNAR-SZACKACS, 2009; LEVITIN, 2008). Ao mesmo tempo, apesar de indícios sobre o papel do sistema de neurônios espelho no aprendizado e na prática musical, não se sabe ao certo qual seria a função desses neurônios em relação à música. MOLNAR-SZACKACS e OVERY (2006) propuseram um modelo indicando uma possível contribuição dos neurônios espelho para a compreensão e organização hierárquica, além de um papel de conexão entre córtex auditivo e sistema límbico, o que teria implicações na percepção de emoções evocadas por música.

Essa relação de socialização é importante também entre o discente e o docente (FRANCISCO JUNIOR, 2008). Existem muitas situações de conflito a serem enfrentadas no ambiente escolar. Muitos estudantes, em dia de avaliação, se mostram apreensivos. Alguns querem “colar” dos colegas as respostas de questões que não conseguem responder e, ao final da avaliação, pode-se ouvir de estudantes expressões como: “que prova difícil que o professor fez”; “eu não gosto dessa matéria”; “eu não gosto desse professor”. O estudante se defende da cobrança do processo avaliativo com ações que se refletem diretamente nas relações com o professor. Lima (1993, 55) discute que, entre os estudantes, “a razão de considerar

um professor ruim não é identificada geralmente, na sua atividade acadêmico-pedagógica e sim em suas características pessoais”.

A afetividade pode ser um intermédio para que nesses momentos de defensiva o estudante se perceba dentro do processo de ensino aprendizagem, que passará por uma avaliação sobre o resultado final do processo. O processo avaliativo deve acompanhar o desempenho no presente, orientar as possibilidades de desempenho futuro e mudar as práticas insatisfatórias, apontando novos direcionamentos para superar problemas e fazer surgir novas práticas educativas (LIMA, 2002).

A música contribui com a manutenção de práticas que usam a afetividade, promovendo um ensino agradável e com excelência para docentes e discentes, além de auxiliar na aquisição de leitura (PACHECO, 2010). Para o ensino de Química, uma das habilidades necessárias para a compreensão de significados e interpretação de contextos é a leitura; nesse sentido, a música pode auxiliar nesses processos já que música e linguagem compartilham o recrutamento de áreas neurais (ROCHA; BOGGIO, 2013).

A música por meio da construção de paródias ou pela análise de letras de músicas pode ser utilizada no ensino de Química. Acredita-se que essas duas metodologias podem contribuir com a socialização e conseqüentemente o desenvolvimento de ações afetivas entre os sujeitos envolvidos no processo, importantes para o ensino de Química. Além disso, a construção de paródias e a análise de letras de músicas possibilitam o processo de desenvolvimento de habilidades essenciais para a Química, por exemplo, a leitura e interpretação de enunciados e a construção de textos e relatórios.

1.6.6 Música: Incentivo à Leitura

De acordo com as DCE do Paraná, a leitura se constitui de uma habilidade necessária para o ensino de Química. Para ter acesso ao conhecimento científico é necessário que o estudante consiga entender os significados a partir da linguagem usada. Não é muito comum entre os estudantes o gosto pela leitura; no entanto, ao utilizar a música, outra possibilidade de incorporar a leitura à vida estudantil é

estabelecida por meio da música que pode favorecer a aquisição da leitura. A análise de letras de músicas e a construção de paródias estimulam os processos cognitivos relacionados às habilidades de leitura, interpretação e produção que são necessárias para o processo de ensino aprendizagem. Sendo assim, a transferência de habilidades de uma área a outra, ou seja, da música para a Química, pode ser possível.

A transferência de habilidades ocorre quando se transportam conhecimentos de uma situação de conflito para outra. Sternberg (2000) afirma que a transferência de habilidades cognitivas é uma possibilidade a ser aplicada ao ensino. Percebe-se uma grande contribuição da música favorecendo os processos de linguagem e leitura, importantes para a Química. Pacheco (2010) apresenta um estudo desenvolvido com crianças no município de Curitiba-PR sobre a aquisição da leitura. Para a autora, o estudo sugere a existência de correlação significativa entre as habilidades musicais e a consciência fonológica das crianças brasileiras de quatro e cinco anos. Os resultados dos estudos apontam para a contribuição da música nos processos de aquisição de leitura que, por sua vez, são fundamentais para a interpretação e entendimento de contextos. A autora também apresenta outros estudos sobre as contribuições da música para a leitura:

Moyeda (2006) que apresenta que 'o desenvolvimento do vocabulário e influenciado pela prática de atividades musicais em geral ou por atividades musicais específicas que estimulam a memória auditiva e a percepção rítmica, melódica e harmônica'. David et al. (2007) 'sugeriram que há evidências de que a correlação ritmo-leitura é mais significativa em crianças maiores, a partir de nove anos'. Ilari 2005, p.59 apresenta que 'o aprendizado musical pode ser útil para o desenvolvimento da leitura' (PACHECO, 2010, p. 371).

Nesses estudos são apresentadas algumas possibilidades de a música contribuir com os processos de desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura. Em um estudo, Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008) realizaram um levantamento sobre artigos publicados em importantes veículos de informação nacionais como revista Química nova e Química nova na escola que abordassem a importância da leitura na Química. O Quadro 1.3 apresenta os resultados desse trabalho relacionado à leitura em periódicos brasileiros de Educação em Química/Ciências. Os autores consideram que os trabalhos referentes ao tema estão crescendo nos últimos anos, mas ainda não é o suficiente. Salientam também que "é

necessário, no entanto, que tal crescimento reflita também nos periódicos da área e nas salas de aula” (FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 223).

Título do Trabalho	Autores	Ano	Periódico
Estudando plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de Química	Lima, M.E.C.C. e Silva, N.S.	1997	Química Nova na Escola
Reflexões sobre o currículo a partir da leitura de um livro para crianças	Moreira, A.F.B.	1999	Química Nova na Escola
Tirando as argilas do anonimato	Pereira, R.L.; Munhoz, D.A.; Pestana, A.P.; Vieira, L.A. e Machado, A.H.	1999	Química Nova na Escola
Ciência e poesia	Porto, P.A.	2000	Química Nova na Escola
Los Estudiantes verifican La consistência interna de los textos científicos o retienenla primeira información que leen?	Maturano, C.I.; Mazzitelli, C.A. e Macias, A.	2003	Investigações no Ensino de Ciências
Discursos de professores de ciências sobre leitura	Andrade, I.B. e Martins, I.	2005	Investigações no Ensino de Ciências
Júri químico: uma atividade lúdica pra discutir conceitos químicos	Oliveira, A.S. e Soares, M.H.F.B.	2005	Química Nova na Escola
Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química	Santos, G.R; Sá, L.P. e Queiroz, S.L.	2006	Química Nova
Estudos de caso em química	Sá, L.P.; Francisco, C.A. e Queiroz, S.L.	2007	Química Nova
Leitura e interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química	Santos, G.R.e Queiroz, S.L.	2007	Ciência & Educação
Perfil de leitores em um curso de Licenciatura em química	Teixeira Júnior, J.G. e Silva, R.M.G.	2007	Química Nova
Promovendo a argumentação no ensino superior de química	Sá, L.P.e Queiroz, S.L.	2007	Química Nova
Artigos científicos como recurso didático no ensino superior de química	Massi, L.; Santos, G.R., Ferreira, J.Q. e Queiroz, S.L.	2009	Química Nova

Quadro 1.3 – Trabalhos relacionados à leitura em periódicos brasileiros de Educação em Química/Ciências.

Fonte: Adaptado de Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008).

Em sala de aula, o professor pode utilizar a leitura de letras de músicas conhecidas solicitando que o estudante faça a interpretação, compreensão e articulação do texto lido com os conteúdos da Química. Na elaboração de uma paródia, o estudante ao fazer a pesquisa será estimulado a realizar leituras para compreender os conceitos que usará na elaboração da letra.

Fazer o estudante se envolver no processo de ensino aprendizagem é tarefa do professor. As metodologias e estratégias de ensino precisam ser motivadoras e significativas. Contudo, a escola não pode deixar de cumprir a sua principal função que é a de desenvolver os conhecimentos adquiridos pela humanidade ao longo dos tempos, formando pessoas que possam discutir, refletir e propor mudanças em situações problemas. De acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 155), para que essa postura seja conquistada é importante “despertar no estudante a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade”. A música como estratégia didática é um caminho a ser seguido para mudanças no ensino de Química visando à promoção de uma aprendizagem de qualidade para o estudante e a motivação nos estudantes a se tornarem ativos no processo educacional, participando de um evento que será significativo.

1.6.7 Química e Tecnologias

O processo de ensino aprendizagem precisa levar à busca da interpretação e compreensão do mundo físico por meio de conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e que estejam integrados à vida do estudante (BRASIL, 1999). Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio orientam que:

O aprendizado deve possibilitar ao estudante a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 1999, p. 31).

As aplicações tecnológicas estão presentes na sociedade, são utilizadas por estudantes e precisam fazer parte dos conteúdos trabalhados em sala de aula. O uso indevido de tecnologias como celular, *smartphones* e outros tem sido objeto de discussão entre os educadores. Os estudantes usam celular em sala de aula para ouvir música e também para estarem conectados por meio das redes sociais. Vicent (2005) discute que as tecnologias estão fora de controle e que para não nos tornemos refém, precisamos dominá-las conhecendo seu funcionamento.

Postman (1994, p. 14) aponta que o “avanço tecnológico pode ser uma benção ou um fardo” e que sempre modifica totalmente o ambiente onde está inserido. O uso indevido de tecnologias por parte dos estudantes na escola tem sido um problema para os professores que precisam refrear o uso dessas tecnologias em sala de aula, especialmente porque em muitos estados brasileiros a utilização para fins não pedagógicos é crime.

No entanto, as contribuições das tecnologias para o ensino não devem ser negadas. Não se podem esquecer as potencialidades que *aparelhos celulares*, *smartphones* e outros equipamentos tecnológicos oferecem para o uso em sala de aula. Esses equipamentos tecnológicos oferecem a possibilidade de se utilizar vídeos, áudios, textos em um único equipamento. Usar tecnologias que os estudantes possuem fácil acesso pode contribuir para a construção e troca de significados. Essas tecnologias estão presentes no cotidiano da sociedade moderna, sendo assim, as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, podem ser o ponto de partida para metodologias e conteúdos a serem tratados no processo de ensino aprendizagem em Química que levem o estudante a se motivar a se tornar um sujeito ativo no processo de busca de conhecimento.

O uso do aparelho celular poderia ser esse elemento motivacional, contextualizador, informativo e uma ferramenta para aulas de Química, minimizando os prejuízos educacionais (divergência da proibição do uso) dessa tecnologia. A incorporação das tecnologias da informação e comunicação (TICs) amplia as possibilidades de incorporação da música no cotidiano das pessoas.

Com a invenção das válvulas a vácuo, fundamentais para o desenvolvimento do rádio, da televisão, do computador e do telefone, novas opções para ouvir, transmitir e divulgar a música foram criadas (BENCHIMOL, 1995).

Após a invenção do *microchip* (por volta da década de 70-80), novas tecnologias de comunicação são criadas e o celular, no início da década de 80, entra em cena e, hoje, é muito utilizado pelos adolescentes para comunicação e também para ouvir música. Ele está presente em todos os espaços, inclusive no ambiente escolar (BENCHIMOL, 1995). Atualmente, por meio de Lei no Paraná é permitida a utilização de aparelhos tecnológicos no ambiente escolar apenas para fins pedagógicos, no entanto, não é um impedimento para os estudantes, por não ser possível fiscalizar efetivamente a utilização, ouvir músicas e se comunicar (enviar mensagens) durante as aulas.

No entanto, para que haja uma reflexão por parte dos estudantes, que querem continuar usando seus equipamentos em sala e dos professores contrários ao seu mau uso, torna-se necessário usar estratégias que transformem informação em conhecimento, além de levar os estudantes a refletirem sobre o uso que fazem da tecnologia. A construção dessa reflexão por parte dos estudantes tem chance de ocorrer quando eles conhecerem o funcionamento desses equipamentos, quais os benefícios do uso, quais os riscos e consequências para suas vidas. As estratégias de ensino precisam ser pensadas e elaboradas de tal maneira que permitam a discussão e reflexão sobre o uso dessas tecnologias.

Ao considerar a importância das tecnologias para o ensino, sobretudo para o ensino de Química, e que naturalmente os estudantes usam o celular para escutar músicas e usam indevidamente durante as aulas, torna-se importante conhecer as percepções dos estudantes e dos professores sobre o impasse relativo à aceitação ou proibição do uso desses equipamentos.

Entre os objetivos desse trabalho de mestrado está a construção de práticas para o ensino de Química, que relacione *Química e Música*, preferencialmente utilizando recursos tecnológicos (aparelhos que reproduzam ou que produzam áudio). Para que esse objetivo pudesse ser alcançado, realizou-se uma pesquisa (questionário com questões abertas), detalhada no capítulo 3, com professores de Química do ensino médio, com a intenção de conhecer as possibilidades em usar tecnologias (celular) para trabalhar conteúdos de Química na visão desses profissionais. Também foram aplicados questionários a estudantes de Química do ensino médio para conhecer como utilizam o celular.

Muitas vezes os professores não utilizam recursos tecnológicos por falta de conhecimento. Oliveira e Morais (2008) discutem sobre a necessidade de os professores utilizarem recursos pedagógicos e tecnológicos para que o estudante perceba a importância da ciência em suas atividades cotidianas, possibilitando uma aproximação com os conteúdos das disciplinas ditas difíceis.

Objetivou-se, também, nesse trabalho, a construção de um banco de dados com informações de práticas e recursos que a música possibilita ao ensino de Química por meio da disponibilização desses dados por via digital que possa ser acessada por diferentes equipamentos tecnológicos (computador, *notebook*, *smartphone* e outros).

Entendendo que as tecnologias da informação, principalmente a internet, se constituem de um meio rápido, eficiente, bem aceito e cada vez mais acessível ao público, espera-se como resultado a divulgação do estudo realizado por meio de uma página da internet.

1.7 QUESTÕES METODOLÓGICAS

A metodologia geral desse trabalho de mestrado foi construída como uma pesquisa-ação qualitativa. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. A preocupação numérica não foi essencial nessa pesquisa, tendo em vista que a preocupação seria com a análise das informações e a discussão a ser realizada a partir do que foi investigado. Foram utilizadas diferentes metodologias e instrumentos de análise ao longo do desenvolvimento. De acordo com Thiollent (1986, p.56):

A pesquisa-ação pode ser constituída não necessariamente como método, mas, sim, como estratégia geral de pesquisa, ao poder articular diversos métodos e técnicas de pesquisa social e originar um agenciamento coletivo, participativo e paradigmático em relação à pesquisa positivista.

A participação de professores de ensino médio, que poderão utilizar em suas práticas, os resultados desse trabalho de mestrado, em dois momentos como sujeitos da investigação, portanto, fazendo parte de uma pesquisa-ação. Por existirem vários momentos para se chegar à produção final desse trabalho, foram sistematizadas três etapas que apresentam diferentes métodos e sujeitos de investigação. A primeira etapa trata-se de uma investigação da relação entre conhecimento cognitivo e música. A segunda etapa foi uma investigação com o objetivo de elaborar estratégias sobre uso da música no ensino de Química, e a terceira etapa trata dos resultados finais da pesquisa-ação, que foi a construção da página da internet.

Para atingir a primeira etapa, foi preciso conhecer a relação entre conhecimento cognitivo e música. A relação entre essas duas áreas do

conhecimento é discutida entre estudiosos que possuem formação em uma ou outra área. Nessa etapa, frequentou-se como aluno ouvinte a disciplina “Cognição Musical I”, ministrada pelo professor Danilo Ramos, na Universidade Federal do Paraná (UFPR).¹¹

Para a realização deste trabalho de mestrado, inicialmente, efetuou-se uma busca bibliográfica sobre os temas: ensino de Química, afetividade, aprendizagem e sobre a relação entre eles, a partir de pesquisa exploratória. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Nesse sentido, realizou-se um levantamento de artigos em revistas de divulgação científica brasileiras. O detalhamento será descrito no capítulo 2.

Também buscaram-se, em outras universidades, palestras que abordassem a relação entre ciência, ensino, música e cognição. *A música na educação: mais do que uma estratégia de ensino*, ministrada pelos professores Juliano Mineli e Roselaine Cristina Pupin, no Centro Universitário Uniseb, visava a apresentar uma nova estratégia de ensino com o objetivo de mostrar como funciona a música na educação e na psicologia e quais fatores, sua utilização, influenciam no desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e da matemática.¹²

Posteriormente, participou-se de outra palestra “Con-Cierto Cerebro, una exploración en torno a las neurociencias, el arte, la educación, la ciencia y la tecnología”, ministrada por: Dr. Roberto Amador, Professor Associado da Universidad Nacional, Diretor de Patologia, Faculdade de Medicina, especialista em neurociências, arte e educação, Edgar Puentes Músico, Engenheiro de Som, Diretor de Concertos Didáticos da Orquestra Filarmônica de Bogotá e Grupo de Câmara da Orquestra Filarmônica de Bogotá, em 2014. Essa palestra tinha o objetivo de mostrar que esse novo campo de pesquisa neurolinguística e da pedagogia é uma verdade gritando que a música ajude a aumentar a possibilidade de se relacionar de forma consciente e mais apropriado. Quando conceitos mais complexos são desenvolvidos na música uma capacidade de leitura mais profunda, maior consciência espacial é adquirida, incentiva o pensamento lógico e matemático

¹¹ Mais informações em: http://www.humanas.ufpr.br/portal/artes/files/2014/07/MatriculadasDisciplinas_.pdf.

¹² Mais informações em: <http://www.estudeadistancia.com/minicursosDetalhe.asp?Data=15/6/2013>.

pensamentos alternativos diferentes. Essas palestras assistidas em dois momentos auxiliaram na busca de conhecer as relações entre Química e música, direcionando para a construção desse trabalho.

Ainda na primeira etapa, realizou-se um estudo com o objetivo de encontrar publicações que relacionassem Química, música e neurociência em um periódico indexado internacionalmente com relevância para a área da Química, com Qualis A1: o *Journal of Chemical Education* (JCE), por meio da pesquisa bibliográfica que, para Fonseca (2002, p. 32):

É feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.

Os detalhamentos dessa pesquisa serão discutidos no capítulo 2.

Na segunda etapa, foi realizada outra investigação que adota uma metodologia de pesquisa-ação participativa colaborativa, já que contempla um trabalho conjunto do pesquisador e dos professores sujeitos da pesquisa. Para Barbier (2002, p. 56), “os membros do grupo envolvidos na pesquisa-ação participativa colaborativa, tornam-se íntimos colaboradores”. Esse envolvimento dos membros envolvidos e a possibilidade da utilização de várias técnicas de pesquisa caracteriza a pesquisa-ação. Para Thiollent (1986, p. 14):

A pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Nessa primeira investigação com os professores foram elencados conteúdos apresentados pelas diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná que poderiam ser trabalhados em sala de aula, relacionando-os ao funcionamento do celular, a ferramentas ou ao uso de algum aplicativo disponível no celular ou ao cotidiano, contextualizando-os ao uso do celular.

Nesse sentido, foram aplicados questionários para professores e estudante com questões abertas. Para Lakatos e Marconi (2006, p. 206), “a forma aberta da questão proporciona ao entrevistado responder livremente, usando sua linguagem

própria, e emitir opiniões”. O questionário aplicado aos professores (Apêndice B) tinha a intenção de conhecer a visão desses profissionais sobre as possibilidades em usar tecnologias (celular) para trabalhar conteúdos de Química, enquanto o questionário aplicado aos estudantes de Química do ensino médio visava a conhecer a finalidade, os locais e quais as ferramentas do celular que são utilizadas por eles.

Na terceira etapa, para conhecer se utilizam e quais são as práticas relacionadas à música e Química nas aulas dos professores, foram aplicados questionários com questões fechadas, com análise quantitativa, conforme uma escala Likert de 4 pontos, variando de discordo plenamente (1) a concordo plenamente (4). Likert (1976, p. 205) afirma que o instrumento de medida proposto por ele pretende “verificar o nível de concordância do sujeito com uma série de afirmações que expressem algo favorável ou desfavorável em relação a um objeto psicológico”.

Para isso, buscou-se com a investigação analisar como os professores entendem o uso da música como estratégia didática para o ensino aprendizagem em Química. Também foram aplicadas três perguntas abertas para análise qualitativa relacionada às próprias repostas da primeira parte do questionário. A partir de contatos previamente estabelecidos com professores na primeira investigação, solicitou-se a contribuição para a participação por meio de envio do questionário por correio eletrônico.

Além do questionário aplicado aos professores, nessa etapa foi investigada a percepção dos estudantes sobre a análise de letras de música nas aulas de Química, por meio do envio voluntário, via *e-mail* (alunos do 2º ano) ou por escrito em uma folha (alunos do 3º ano) as relações da Química com a letra de uma música escolhida. Os detalhes das investigações da terceira etapa serão descritos no quinto capítulo que trata da construção da página e o que se espera com a divulgação dos resultados desse trabalho de mestrado.

Depois de investigar a opinião dos professores e da pesquisa bibliográfica realizada, foram elaboradas e aplicadas práticas sobre utilização da música como estratégia didática no ensino de Química. Para a aplicação das práticas, construção de paródia e utilização de letras de músicas conhecidas, foram elaboradas sequências didáticas que levassem em consideração a aprendizagem significativa (AUSUBEL; NOVAK, HANESIAN, 1980), a construção de mapas conceituais

(MOREIRA, 1999). Os resultados da aplicação e a descrição dessa prática serão detalhados no terceiro capítulo.

1.8 REFERÊNCIAS

ARANHA, M. L. **História da educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

ARAÚJO, R. C.; CAVALCANTI, C. P.; FIGUEIREDO, E. Motivação para prática musical no ensino superior: três possibilidades de abordagens discursivas. **Revista da ABEM**, v. 24, p. 34-44, 2010.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BALTHAZAR, L. U., FREIRE, R. D. A observação dos neurônios-espelho na performance musical: possibilidades de auxílio na iniciação musical instrumental. In: SIMPÓSIO DE COMUNICAÇÕES E ARTES MUSICAIS, 8., 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2002.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília, DF: Liber Livro, 2002.

BARREIRO, C. M. Las canciones como refuerzo em las cuatro destrezas. In: **Didáctica de las segundas lenguas: estrategias y recursos básicos**. Madrid: Santillana, 1996.

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P. G.; ARAÚJO-JORGE, C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 81-94, jan./abr. 2013.

BENCHIMOL, A. **Uma breve história da eletrônica**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; RODNEY, R. C. (Org). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola**. Tradução de Carlos Davis Szlak. São Paulo: Senac, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1999.

_____. Lei n. 11.769, de 18 de agosto de 2008. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 ago. 2008.

BRÉSCIA, V. L. P. **Educação musical: bases psicológicas e ação preventiva**. São Paulo: Átomo, 2003.

BUGALHO, P.; CORREA, B.; VIANA-BAPTISTA, B. Papel do cerebelo nas funções cognitivas e comportamentais – bases científicas e modelos de estudo. **Acta Med Port**, n. 19, p. 257-268, 2006.

CAMPOS, P. H. F.; ROUQUETTE, M. L. Abordagem estrutural e componente afetivo das representações sociais. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 16, n. 3, p. 435-445, 2003.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

CARVALHO, U. et al. **A Importância das Aulas Práticas de Biologia no Ensino Médio**. X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Investigação em Educação e Ciências**, Tandil, v. 6, n. 2, 2011.

COLL, C.; EDWARDS, D. (Org.). **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CUNHA, L. A. Ensino médio e ensino técnico na América Latina: Brasil, Argentina e Chile. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 111, p. 47-70, dez. 2000.

DAMÁSIO, A. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Tradução de D. Vicente e G. Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1997.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, maio 1999.

FERREIRA, G. K.; CUSTODIO, J. F. Influência do domínio afetivo em atividades de resolução de problemas de física no ensino médio. **Lat. Am. J. Phys. Educ.**, v. 7, n. 3, p. 363-376, 2013.

FOCETOLA, P. B. M. et al. Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 248-255, nov. 2012.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa**. Fortaleza: UEC, 2002.

FORNARI, J. **Percepção, cognição e afeto musical – criação musical e tecnologias: teoria e prática interdisciplinar**. Goiânia: ANPPOM, 2010. v. 2. (Série Pesquisa em Música no Brasil).

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. **Ciências & Cognição**, v. 13, p. 82-99, 2008.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; LAUTHARTTE L. C. Música em aulas de química: uma proposta para a avaliação e a problematização de conceitos. **Ciência em Tela**, v. 5, n. 1, 2012.

GARCÍA PÉREZ, F. Los modelos didácticos como instrumento de análise y de intervención em la realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, n. 207, fev. 2000. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>>. Acesso em: 14 fev. 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008.

HOWARD, Walter. **A música e a criança**. São Paulo: Summus, 1984.

ILARI, B. Cognição musical: origens, abordagens tradicionais, direções futuras. In: ILARI, B.; ARAÚJO, R. (Org.). **Mentes em música**. Curitiba: DeArtes, 2010. p. 11-33.

JOURDAIN, R. **Música, cérebro e êxtase**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

JUSLIN, P. N.; LAUKKA, P. Communication of emotions in vocal expression and music performance: different channels, same code. **Psychological Bulletin**, v. 129, p. 770-814, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LAPLANE, A. L. F. **Interação e silêncio na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, 2000.

LEVITIN, D. J. **A música no seu cérebro**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

LIKERT, R. Una técnica para la medición de actitudes. In: WEINERMAN, C. H. **Escalas de medición en ciencias sociales**. Buenos Aires: Nueva Vision, 1976. p. 201-260.

LIMA, E. S. **Avaliação na escola**. São Paulo: Sobradinho 107, 2002.

LIMA, J. S.; SOUSA, R. L. M. Prática docente e a questão da afetividade na relação professor-aluno. **Revista Ágora**, Salgueiro, v. 3, n. 1, p. 6-16, nov. 2008.

LIMA, M. C. A. B. **A influência da relação professor/aluno no aprendizado de conceitos de física**. 1993. 140 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

MACEDO, M. S. A.; MORTIMER, E. F. A dinâmica discursiva na sala de aula e a apropriação da escrita. **Educação e Sociedade**, n. 72, p. 153-173, 2000.

MACHADO, A. **Anatomia funcional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ateneu, 1993.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização que extrapola a formação disciplinar em ciências. **Espaços da Escola**, Ijuí, v. 1, n. 41, p. 45-60, jul./set. 2001.

MENDES, I.; LINS, W. C. B.; LEÃO M. O uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ensino de ciências em escolas da rede publicado estado de Pernambuco (Brasil). In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais...** Girona: [s.n.], 2013.

MINAYO, Maria. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria. C. S (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p.09-29.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1999.

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.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, A. S.; MORAIS, A. Utilização de música no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Goiânia, 2008. **Anais...** Goiânia: [s.n.], 2008.

PACHECO, C. B. Desenvolvimento de habilidades musicais e aquisição da leitura e escrita: estudos de intervenção e correlação com crianças pequenas. In: SIMCAM – SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 6., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010. p 369-382.

PASSOS, M. H. S. et al. A utilização de paródias como ferramenta lúdica no ensino de química. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 9., 2011. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2011.

PENNA, M. **Música(s) e seu ensino**. Porto Alegre: Sulina, 2012.

PESSOA, W. R.; ALVES, J. M. Motivação no estudo da química: sentidos subjetivos de um estudante do 2º ano do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2013.

PINHEIRO, E. A. et. al. O nordeste brasileiro nas músicas de Luiz Gonzaga. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v.14, n.23, p.103-111, 2004.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

POSTMAN, N. **Tecnopólio**. São Paulo: Nobel, 1994.

RAMOS, D. **Fatores emocionais durante uma escuta musical afetam a percepção temporal de músicos e não músicos?** 2008. 268 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008

RAMOS, D.; ELIAS, A.; SILVA, E. G. Cultura e memória: considerações sobre a recepção musical. In: SIMPÓSIO DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 9., 2013. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2013.

REVERTER, S. A. A música dos elementos. **Boletim das Ciências**, v. 21, n. 67, p. 143-160, 2009.

RIBEIRO, E. B. et al. Paródias como ferramentas para o ensino/aprendizagem de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 4., 2014, Niterói. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2014.

ROCHA, V. C.; BOGGIO, P. S. A música por uma óptica neurocientífica. **Per musi**, Belo Horizonte, n. 27, jun. 2013.

ROSA, N. S. S. **Educação musical para pré-escolar**. São Paulo: Ática, 1990.

ROSA, D. L., MENDES, A. N. F. . A música no ensino de química: uma forma divertida e dinâmica de abordar os conteúdos de química orgânica. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ) E X ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

SÁ, N. A. et al. Caminhos da digestão: avaliando o impacto da aprendizagem por meio de uma atividade lúdica. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL). IV SIMPÓSIO LATINO AMERICANO E CARIBENHO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DO INTERNATIONAL COUNCIL OF ASSOCIATIONS FOR SCIENCE EDUCATION (ICASE), 5., 2011. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2011.

SALIMPOOR, V. et al. Liberação de dopamina anatomicamente distinta durante antecipação e experiência de emoção pico música. **Nature Neuroscience**, n. 14, p. 257-262, 2011.

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>. Acesso em: ago. 2014.

SANTOS, A. O. et. al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, 2013.

SANTOS, F. M. T. e MORTIMER, E. F. Estratégias e táticas de resistência nos primeiros dias de aula de química. **Química Nova na Escola**, n. 10, 1999.

SANTOS, F. M. T. **Múltiplas dimensões das interações em aula**. 2001. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

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

SANTOS, S. M. O. **Critérios para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997.

SCHLAUG, G. et al. Increased corpus callosum size in musicians. **Neuropsychologia**, v. 33, p. 1047-1055, 1995.

SEBER, M. **O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. São Paulo: Scipione, 1997.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, n. 731, p. 7-12, 2011.

SILVA, A. M.; CRUZ, J. G. Aprendizagem e afetividade: estudo sobre a influência da afetividade na aprendizagem de química no ensino médio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABQ, 2006.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A música e o ensino de química. **Química Nova na Escola**, n. 28, maio 2008.

SOCIEDADE Brasileira de Química (SBQ). Disponível em: <<http://qnint.sbq.org.br/desafios/>>. Acesso em: 6 dez. 2013.

SOUZA, R. R. Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para a utilização de tecnologias na educação. **Liinc em Revista**, v. 2, n. 1, p. 40-52, mar. 2006.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SUNDIN, B. A importância da música e de atividades estéticas no desenvolvimento geral da criança. In: RUUD, E. **Música e saúde**. São Paulo: Summus, 1991.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa – ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

VICENT, K. J. **Homens e máquinas**. Tradução de Maria Inês Duque Estrada. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

WELLS, G. **Indagación dialógica**: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación. Barcelona: Paidós, 2001.

WERMANN, N. S. et al. Música – paródia: uma ferramenta de sucesso no ensino de química. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2011, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 2011.

ZUK, J. et al. Behavioral and neural correlates of executive functioning in musicians and non-musicians. **Plos One**, v. 9, n. 6, p. e99868, July 2014.

2 QUÍMICA, MÚSICA E TECNOLOGIA: ESTADO DA ARTE

2.1 INTRODUÇÃO

A cognição musical é uma área pouco explorada no Brasil, sobretudo com um enfoque relacionado à educação em Química. Esse é um dos motivos que fomentam a importância de pesquisas em que se buscam conhecer as contribuições da música para o processo de ensino aprendizagem em Química.

Com o intuito de verificar as contribuições da música para ensino de Química, realizou-se uma pesquisa em textos de divulgação científica internacional, publicados em um periódico de relevância para a área da Química.

Em publicações brasileiras, poucos são os trabalhos que tenham por objetivo o estudo da relação dessas duas áreas e os poucos encontrados, estão relacionados basicamente à produção de paródias. A busca foi realizada nas principais revistas relacionadas a Ensino de Química, sendo elas Química Nova e Química Nova na Escola e também em atas de Congressos.

Em publicações internacionais, foram pesquisadas outras possibilidades que relacionassem Música/Química e também a utilização de recursos tecnológicos. Para investigação, utilizou-se o JCE, já que nas publicações nacionais faltavam elementos de análise. Apesar de estar na língua inglesa e de os professores do ensino médio, em geral não terem acesso a esses artigos, trata-se de uma revista com Qualis A para a área de ensino.

Para realizar a primeira etapa, descrita no primeiro capítulo, foi preciso buscar conhecer a relação entre conhecimento cognitivo e música. Nessa etapa, foram realizadas três subetapas.

A relação entre essas duas áreas do conhecimento é discutida entre estudiosos que possuem formação em uma ou outra área. Para buscar a relação do conhecimento cognitivo e música associado à Química, foi necessário conhecer atualmente as contribuições do avanço tecnológico para entender o funcionamento do cérebro e as relações que se podem estabelecer para os processos de ensino aprendizagem em Química.

Para a realização deste trabalho, inicialmente, efetuou-se uma revisão bibliográfica sobre os temas: ensino de Química, afetividade, aprendizagem e sobre a relação entre eles, a partir de pesquisa exploratória realizando um levantamento de artigos publicados em atas de congressos e revistas brasileiros. Também foram levantados artigos nas teses e dissertações da Capes. No primeiro momento, realizou-se uma busca por publicações da área da neurociência e da música com a intenção de identificar as relações entre o conhecimento cognitivo e a música. Também foi necessário estudar aspectos da afetividade e cognitivos relacionados ao uso da música como facilitadora do processo de ensino aprendizagem em Química.

As três subetapas realizadas estão descritas a seguir:

- 1) Cursar a disciplina que teve como título "Cognição Musical I", ministrada pelo professor Danilo Ramos do Departamento de Artes da UFPR: a disciplina tem como ementa "a realização sistemática de um estudo empírico na área de Cognição Musical (da elaboração do problema à redação acadêmica), com o objetivo de pesquisar publicação científica nos principais periódicos e simpósios da área";
- 2) Assistir palestras sobre música, tecnologia, desenvolvimento cognitivo e ciências: as duas palestras assistidas foram "A música na educação: mais do que uma estratégia de ensino" e "Con-Cierto Cerebro, una exploración en torno a las neurociencias, el arte, la educación, la ciencia y la tecnología" que estabeleceram importantes relações sobre música e Química;
- 3) Levantamento de artigos sobre música, aprendizagem e Química: nessa terceira subetapa, realizou-se um estudo com o objetivo de encontrar publicações que relacionassem Química, música e neurociência em um periódico indexado internacionalmente com relevância para a área da Química: o JCE.

2.2 METODOLOGIA

Para a realização da terceira subetapa, realizou-se uma pesquisa, que pode ser descrita como uma pesquisa bibliográfica tomando como referência Fonseca (2002), para o levantamento de referências teóricas já analisadas, publicadas no JCE, uma importante revista científica de divulgação do processo de ensino aprendizagem em Química, com Qualis A1 na área de ensino.

Para Fonseca (2002, p. 32):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Para a pesquisa bibliográfica, definida por Fonseca (2002), propôs-se uma busca em artigos publicados na versão *online* do JCE, verificando aqueles que mesclam os conhecimentos da neurociência e da música para a aprendizagem em Química. Essa pesquisa bibliográfica teve a intenção de verificar resultados de trabalhos bem-sucedidos na área de Ensino de Química que utilizavam a música como estratégia para trabalhar conteúdos e reinterpretá-las para a realidade brasileira.

O levantamento de artigos foi orientado pela análise dos títulos dos trabalhos, usando a palavra-chave *music* e pela leitura dos resumos. No entanto, outros termos como *paródia*, poderiam ser utilizados se tivessem o mesmo significado no contexto da língua inglesa. Até mesmo no contexto brasileiro o termo *paródia* é interpretado muitas vezes como uma deformação de um texto com o intuito de ridicularizá-lo, diferentemente do significado que tem para a utilização no ensino de Química, que é a transformação do texto de uma música em um texto teórico-científico. Quando se utiliza o sentido da *paródia* no contexto da disciplina de Química, pensa-se em uma transformação de um texto transformando a letra em um conteúdo que não precisa ter relação com o texto original, antes disso, precisa apresentar um texto coerente com um conteúdo e linguagem científica.

Como base de análise, investigaram-se os artigos publicados depois de 2011, ano no qual foi publicado o artigo *Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak motion to music*, na revista de neurociências

Nature Neuroscience. Nesse artigo, os autores afirmam que os resultados obtidos ajudam a explicar porque a música é tão valorizada em todas as sociedades humanas e sua relação com a motivação.

Entende-se que existe um possível elo entre as seguintes sentenças na ordem pela qual estão expostas: a motivação necessária para a aprendizagem relacionada ao prazer e satisfação (significação) com esse processo; a liberação de dopamina no organismo proporcionando a sensação física de prazer e satisfação; a constatação de a audição de músicas possibilitar a liberação de dopamina no organismo; a possibilidade de a música ser usada como metodologia para o ensino de Química - tachado como difícil e desmotivador e como última sentença as relações entre aspectos cognitivos e afetivos relacionados à música e à aprendizagem, apresentados nas teorias de Ausubel e Hebb (MOREIRA, 1999).

Nessa investigação, verificaram-se quais as publicações mais recentes na área do ensino de Química, publicadas no JCE, que entrelacem relações entre a utilização da música contribuir para os processos cognitivos relacionados ao processo de ensino aprendizagem em Química.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca pela palavra *music*, no JCE, foram encontrados 661 resultados no período de 1924 a 2013. Buscando apenas artigos publicados entre 2011 e 2013, período posterior à publicação do artigo de Salimpoor et al. (2011) que apresentava a produção de dopamina a partir da audição de músicas, ou seja, uma importante relação entre química e música, foram verificados 26 artigos. Dentre esses são descartados 19, por apresentarem o termo *Music* referindo-se ao sobrenome de um autor ou por não ter a relevância necessária para essa investigação na área de ensino de Química. O Quadro 2.1 apresenta o nome, autores e ano da publicação dos artigos encontrados.

Nome do Artigo	Nome do(s) Autor (es)	Ano da Publicação
Amino Acid Jazz: Amplifying Biochemistry Concepts with Content-Rich Music	Gregory J. Crowther and Katie Davis	2013
Sonified Infrared Spectra and Their Interpretation by Blind and Visually Impaired Students	Florbela Pereira, João C. Ponte-e-Sousa, Rui P. S. Fartaria, Vasco D. B. Bonifácio.	2013
Opera and Poison: A Secret and Enjoyable Approach To Teaching and Learning Chemistry	João Paulo André	2013
Using a Poetry Reading on Hemoglobin To Enhance Subject Matter	Richard S. Herrick and Robert K. Cording	2013
Development and Implementation of High School Chemistry Modules Using Touch-Screen Technologies	Maurica S. Lewis, Jinhui Zhao, and Jin Kim Montclare	2013
Human Rights, Education, and Peace: A Personal Odyssey	Zafra J. MargolinLerman	2013
Using YouTube as a Platform for Teaching and Learning Solubility Rules	Joseph Lichter	2012

Quadro 2.1 – Artigos publicados no JCE (2011-2013) sobre música.

O artigo *Amino acid jazz: amplifying biochemistry concepts with content-rich music* apresenta uma proposta de uso da música para trabalhar conceitos de Bioquímica. Nessa publicação, os autores destacam que a música não é normalmente utilizada no ensino de Química, atribuindo esse fato às incertezas que ainda há no uso da música no ensino como sendo exclusivamente para a memorização, assim como as dúvidas de como usá-la de forma eficaz. Outro fato explicado por eles é que não existe um número adequado de músicas que tenham letras que possam ser aproveitadas para o ensino de Química. Também, nesse artigo, discute-se um exercício no qual os alunos sintetizavam, com blocos de construção, um polipeptídeo musical de aminoácidos. Ao longo do caminho, os elementos musicais indicavam pontos-chave sobre a Química e a estrutura da proteína. Este exercício é um exemplo de como a música de uma canção pode amplificar o conteúdo das letras, e pode, assim, promover a aquisição de conhecimento que vai além da memorização (GREGORY; DAVIS, 2013).¹³

Uma proposta de uso da sonorização de espectros para a elucidação de estruturas Químicas é apresentada no artigo *Sonified infrared spectra and their interpretation by blind and visually impaired students*. O artigo apresenta a descrição e o uso de um programa de computador que converte frequências de absorção em

¹³ Os resumos dos artigos pesquisados no JCE foram traduzidos pela autora dessa dissertação.

música. O usuário treina, por meio da audição de frequências de absorção características e, ao ler (ouvir) um espectro, pode elucidar os grupamentos específicos que caracterizam a estrutura Química investigada. Nesse artigo, vê-se uma importante contribuição para aqueles estudantes que possuem deficiências visuais (DV), tendo em vista que estimula principalmente o sentido audição, podendo também ser utilizado pelos estudantes que não apresentam DV, sendo uma excelente ferramenta para utilização em aulas de Química (PEREIRA et al., 2013).

No artigo *Opera and poison: a secret and enjoyable approach to teaching and learning chemistry*, João Paulo André apresenta uma proposta de usar a tragédia de óperas, que normalmente apresenta o enredo com personagens históricos ou fictícios, muitas vezes incluindo poções e venenos, para trabalhar Química orgânica. O artigo demonstra como a Química e a ópera podem ser relacionadas e também pode servir como uma fonte de motivação e inspiração para professores de Química em busca de abordagens pedagógicas alternativas (ANDRÉ, 2013).

Using a poetry reading on hemoglobin to enhance subject matter é um artigo científico que apresenta um relato de atividades desenvolvidas, as quais levaram os alunos a manter diários, criar pinturas, usar a música e escrever poemas ao trabalhar o conteúdo de Química, evidenciando que as artes, como música, dança, teatro e artes plásticas, são excelentes veículos para melhorar a compreensão da Química. (HERRICK; HERRICK, 2013)

O artigo *Implementing a multidisciplinary program for developing learning, communication, and team-working skills in second-year undergraduate chemistry students* relata um programa multidisciplinar que tem sido usado para incentivar os alunos a construir seu conhecimento químico e apreciar como ele se aplica ao mundo ao seu redor. O programa é interativo e infunde um novo conjunto de habilidades de aprendizagem fundamentais que muitas vezes são sub-representadas nos currículos de graduação, ou seja, a aprendizagem cooperativa, comunicação e habilidades de apresentação. Os alunos que participam do programa desenvolvem um relatório em dupla e um trabalho em grupo, no qual utilizam diferentes recursos como música e teatro para trabalhar os conteúdos de Química. Esse estudo apresenta uma possibilidade de integração da universidade com a escola, uma vez que os estudantes de licenciatura de Química poderiam propor práticas relacionadas ao uso da música no ensino de Química para alimentar o site, tido como produto final desse trabalho de mestrado (GOLDRICK et al., 2013).

Human rights, education, and peace: a personal odyssey é um relato do trabalho da Educadora em Química Zafra J. Margolin Lerman (2013), o qual inclui uma formação a pais e professores de como usar a arte, música, dança e teatro, a fim de compreender os conceitos científicos, considerados pela educadora como excelentes veículos para melhorar a compreensão da Química, mostrando que de fato existem muitas contribuições da Música e Química para uma formação cultural e humana mais ampla dos estudantes.

Development and implementation of high school chemistry modules using touch-screen technologies é um dos vários artigos que abordam a importância de usar as tecnologias nas aulas. Destaca que a tecnologia foi utilizada para motivar e cativar os alunos enquanto enriquece a sua educação em sala de aula. Há uma ampla gama de aplicativos disponíveis como jogos, músicas, livros infantis, e redes sociais para as categorias mais intensivas de referência (dicionários e enciclopédias), educação, negócios, medicina e aplicativos de navegação. Um programa de extensão é descrito no artigo relatando que três módulos foram desenvolvidos, sendo dois deles voltados especificamente para incentivar a compreensão dos princípios de ligação molecular, utilizando um aplicativo para iPad. O trabalho incentivou os estudantes do ensino médio para prosseguir o ensino de Química além de ganharem um reforço no seu currículo. Existem vários aplicativos que podem ser usados para trabalhar conteúdos de Química que podem facilmente ser aplicados nas escolas, tendo em vista que muitos estudantes possuem celulares e smartphones (LEWIS; ZHAO; MONTCLARE, 2012).

Using YouTube as a platform for teaching and learning solubility rules é um trabalho que apresenta um estudo de caso, em que os alunos em um curso de Química geral foram desafiados a criar e enviar um vídeo para o site de compartilhamento de vídeos *YouTube*, que poderia ser usado para aprender as regras de solubilidade. Os resultados sugerem que melhorou a aprendizagem do aluno das regras e promoveu interesse na Química entre a maioria dos alunos envolvidos na atividade. Reforça que esse tipo de trabalho pode ser uma alternativa para professores universitários em cursos de Química introdutórios que precisam manter o material do curso relacionado com a tecnologia que os alunos estão utilizando, bem como envolver os alunos de uma maneira que os mantém interessados no assunto. Um dos alunos que participou da atividade relata que usando coisas relevantes para mim, como música e humor para fazer o vídeo,

reforçou meu processo de aprendizagem, mostrando que de fato esse tipo de atividade é um motivador para o ensino (LICHTER, 2012).

O *YouTube* é um canal muito utilizado, no contexto brasileiro para a divulgação de paródias, por exemplo. Mas considera-se que possa existir um maior aproveitamento desses trabalhos se estiverem vinculados a algum programa de ensino (escolas, universidades, centros de ensino) com uma supervisão ou orientação de um profissional da área de ensino.

2.4 CONCLUSÃO

Os artigos analisados apresentam possibilidades para o ensino de Química utilizando a música. Por exemplo, apresentam possibilidades do uso da música como estratégia didática ao usar a letra de uma ópera, ou outro estilo musical, para contextualizar os conteúdos de Química; ao usar a tecnologia para converter imagem (espectros) em música; ao usar a interatividade e criatividade da música aliada a um vídeo; ou até mesmo na criação de músicas para organizar os conteúdos de Química estudados.

Na análise desses artigos, observa-se que a neurociência associada à educação e, ainda, à música pode ser uma tríade possível, pois com o avanço das técnicas que possibilitam discutir a importância da música para o sujeito, abrem-se as possibilidades de se discutir a transposição desse conhecimento para as práticas da disciplina de Química. A criatividade humana e o poder das conexões que o cérebro pode fazer são fundamentais para que se possa avançar no conhecimento entre Química/música relacionado ao funcionamento do cérebro que permitam avançar no entendimento do processo de ensino aprendizagem.

2.5 REFERÊNCIAS

ANDRÉ, J. P. Opera and poison: a secret and enjoyable approach to teaching and learning chemistry. **JCE**, v. 90, n. 3, p. 352-357, 2013.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa**. Fortaleza: UEC, 2002.

GOLDRICK, B. M. C. et al. Implementing a multidisciplinary program for developing learning, communication, and team-working skills in second-year undergraduate chemistry students. **JCE**, v. 90, n. 3, p. 338-344, 2013.

GREGORY, J. C.; DAVIS, K. Amino acid jazz: amplifying biochemistry concepts with content-rich music. **JCE**, v. 90, n. 11, p. 1479-1483, 2013.

HERRICK, S. R.; HERRICK, K. R. . Using a Poetry Reading on Hemoglobin To Enhance Subject Matter. **JCE**, v. 90 n. 2, p. 215–218, 2013.

LERMAN, Z. J. M. human rights, education, and peace: a personal odyssey. **JCE**, v. 90, n. 1, p. 5-9, 2013.

LEWIS, M. S.; ZHAO, J.; MONTCLARE, J. K. Development and implementation of high school chemistry modules using touch-screen technologies. **JCE**, v. 89, n. 8, p. 1012-1018, 2012.

LICHTER, J. Using YouTube as a platform for teaching and learning solubility rules. **JCE**, v. 89, n. 9, p. 1133-1137, 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1999.

PEREIRA, F. et al. Sonified infrared spectra and their interpretation by blind and visually impaired students. **JCE**, v. 90, n. 8, p. 1028-1031, 2013.

SALIMPOOR, V. et al. Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. . **Nature Neuroscience**, n. 14, p. 257-262, 2011.

3 PROPOSTAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA USANDO A MÚSICA

A utilização de paródias é uma prática muito comum em cursinhos pré-vestibulares que adotam o mecanismo de memorização com o objetivo de levar os estudantes a passar no vestibular. Para Nascimento (2009, p. 271), o recurso memória:

De certo modo difamado na educação é, ao contrário do que se pode imaginar, fundamental para a manipulação de conceitos, a dinamização da estrutura cognitiva frente a novas informações e, por conseguinte, estratégias significativas de aprendizagem.

A aprendizagem significativa relaciona-se com a estrutura cognitiva quando se considera o modo que informações novas podem ser assimiladas a conceitos preexistentes, tendo a memória como importante mecanismo de ativação dessa rede de conceitos. Ao construir uma paródia, os mecanismos de ativação da memória árquica¹⁴ serão ativados, já que regiões do cérebro que são recrutadas quando ouvimos sons são as mesmas ativadas quando nos lembramos deles (NOVAK; CAÑAS, 2010). Além de ser um mecanismo de organização sistemática de conteúdos, a paródia também pode ser um mecanismo de ativação da memória permitindo que o conhecimento possa ser acessado pelo simples fato de cantar a letra construída para uma melodia conhecida.

A análise de letras de músicas é outra estratégia que pode ser usada no processo de aprendizagem em Química. A partir de músicas ouvidas frequentemente pelos estudantes e da contextualização de conteúdos que estejam relacionados à sua vida, pretende-se proporcionar ao estudante um conhecimento mais significativo. Contextualizando o conteúdo a partir de uma música que trata de eventos fisiológicos comuns de ocorrerem na adolescência, por exemplo, o processo bioquímico do amor, os estudantes podem utilizar o conhecimento prévio que possuem sobre os assuntos a serem trabalhados nessas práticas. Partindo desses conhecimentos prévios que estão ancorados na estrutura cognitiva dos estudantes, durante as trocas de significados com o professor e também com os demais estudantes, podem reconstruir esse conhecimento.

¹⁴ A capacidade de aprender e recordar sons é também chamada de memória árquica (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Esse conhecimento reelaborado em discussão com uma base científica, após a (re)elaboração, poderá fazer parte da estrutura cognitiva do estudante, especialmente porque terá a paródia construída como um mecanismo de lembrança posterior desse conteúdo estudado.

Considerando que a teoria da aprendizagem usa de diversas etapas na sua formalização teórica, na elaboração das estratégias metodológicas apresentadas no presente capítulo, foram utilizados elementos da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, sendo eles: a organização prévia, a motivação para aprender e a aprendizagem memorística.

3.1 PARÓDIA

A Paródia, enquanto termo literário, é a deformação de um texto preexistente. Esse gênero linguístico pode ser usado didaticamente para trabalhar conceitos aplicados em diversas áreas do ensino. A melodia, harmonia e ritmo de muitas músicas podem propiciar alegria, descontração e um clima amistoso (JUSLIN; LAUKKA, 2003), mesmo quando não possuem uma letra que seja conveniente para ser usada em fins educacionais. Nesses casos, a paródia se constitui como uma ferramenta interessante para transformar a letra em um texto escrito com conteúdo significativo.

De acordo com Levitin (2010), andamento e modo da música favorecem os mecanismos de significação e, conseqüentemente, de memória. A repetição favorece a lembrança dos elementos e do conteúdo da música, armazenados na memória musical. Para Ausubel, a significação de um conceito também depende do evento educacional no qual determinado conteúdo foi desenvolvido (MOREIRA, 1999). Percebe-se que devido à grande aceitação entre os estudantes em usar a música em sala de aula e pelos benefícios já descritos no presente trabalho, é possível aplicar uma proposta didática metodológica que inclua o desenvolvimento de paródias a partir de músicas populares entre os estudantes, pois certamente a proposta será um evento educativo com alto grau de significância para eles.

A motivação é um dos requisitos para a aprendizagem significativa, pois o estudante deve se dispor a estudar, na construção de uma aprendizagem

significativa. Criar um evento educativo que utiliza a música para trabalhar conteúdos de Química pode ser um grande estímulo para a motivação dos estudantes em aprender.

A aprendizagem deve estar centrada em situações que permitam conferir significação ao objeto, estabelecendo relações entre o estudante com seu meio físico e social (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007).

A memorização de um conteúdo não deve ser o objetivo de nenhuma prática com intenção de desenvolver no estudante o senso crítico, tampouco para aquelas almejantes de uma formação ampla (MACENO et al., 2011). Todavia, é necessário que o estudante tenha mecanismos para recordar um caminho para o conceito ou conteúdo específico que queira lembrar futuramente, a fim de usá-lo em seu cotidiano ou em qualquer outra situação educacional ou profissional.

Nesse sentido, pressupõe-se que a paródia se constitui de um recurso metodológico que proporciona o desenvolvimento da aprendizagem, a conceituação a partir do estudo dos conteúdos e a construção de um mecanismo que auxilia na lembrança posterior dos conteúdos trabalhados na proposta educacional.

3.1.1 Paródias e Memorização

Para verificar se a música, por meio do desenvolvimento de uma paródia, pode contribuir para a lembrança posterior dos conteúdos, realizou-se uma pesquisa que teve por objetivo analisar as contribuições da música na assimilação de conteúdos de Química no ensino médio.

A realização de uma paródia sobre um conteúdo difícil possibilita o processo de criação reforçando a capacidade, a habilidade e a autoestima dos alunos. Além disso, nesses momentos de criação, muitos conceitos, vivências, observações e impressões que os alunos já adquiriram ao longo de suas trajetórias de vida são retomados e podem contribuir para a socialização e o autoconhecimento (ROSA, 1990).

Considerando a fácil acessibilidade a aparelhos que executam música e a grande aproximação dos alunos com a música, acredita-se que professores precisam explorar esse recurso e incorporá-lo à prática escolar. As práticas

metodológicas que utilizam a música podem possibilitar que os alunos consigam estimular outras áreas do cérebro (ao escrever uma paródia, ver, ouvir e cantar a letra), permitindo diferentes conexões, auxiliando numa aprendizagem significativa. Além disso, aproxima a relação professor-aluno, reforçando a afetividade entre eles.

3.1.2 Metodologia

A investigação foi realizada em uma turma de 3º ano diurno de uma escola pública¹⁵ em São José dos Pinhais – PR. Os alunos da turma de 1º ano, (18 alunos) do ensino médio de um Colégio Estadual do município de São José dos Pinhais, em 2011, elaboraram uma paródia sobre o conteúdo modelos atômicos. Em 2013, cursando o 3º ano, eles responderam a um questionário com questões objetivas (Apêndice A) sobre esse conteúdo e questões abertas sobre a visão deles a respeito do uso de músicas nas aulas de Química.

A escolha do conteúdo modelos atômicos para a realização dessa pesquisa se deu por ser um conteúdo básico e necessário para construção de conceitos químicos. O átomo é um conceito central em toda a química, o que torna a abordagem da estrutura atômica um conceito-chave para o ensino de química.

Os estudantes foram organizados em 5 grupos: grupo 1- Ideias de Leucipo e Demócrito sobre o átomo, grupo 2- Modelo Atômico de Dalton, grupo 3- Modelo Atômico de Thompson, grupo 4- Modelo Atômico de Rutherford, grupo 5- Modelo Atômico de Bohr.

As atividades foram conduzidas em três etapas:

- 1) Investigação do conteúdo – investigação das características e limitações de cada modelo atômico: apresentação geral sobre as ideias que motivaram e permitiram construir modelos para representar a composição da matéria. Os alunos foram divididos em cinco grupos e pesquisaram em

¹⁵ O estabelecimento escolar está inserido em uma região afastada do núcleo urbano do município, porém não é caracterizado como uma escola de campo, pois, embora nas suas proximidades existam propriedades rurais, também são encontradas, na redondeza, empresas de comércio e prestação de serviços de pequeno e médio porte. O público é formado, atualmente, por alunos oriundos de alguns bairros periféricos e das colônias da zona rural do município – o que imprime à comunidade escolar uma heterogeneidade social e econômica em grande escala.

sala de aula (uma aula), utilizando livros e textos, sobre o modelo escolhido. À medida que o professor fazia a exposição oral dos conteúdos, os alunos argumentavam e questionavam para sanar dúvidas (duas aulas);

- 2) Construção coletiva da paródia: cada grupo organizou uma apresentação oral para socializar a pesquisa realizada (uma aula). Nessa etapa foram verificadas, avaliadas e retomadas as considerações dos estudantes. Quando necessário, foi realizada a intervenção do professor para ampliar a explicação de pontos que não foram satisfatoriamente esclarecidos na apresentação. Os alunos deram sugestões de músicas que poderiam ser usadas como melodia da paródia. Em seguida, por votação, elegeram a música *Sweet Child of Mine (Guns n' Roses)*. Na aula seguinte, um aluno trouxe o *playback* gravado em um *pendrive* que foi reproduzido na TV. Os alunos construíram a paródia de maneira coletiva, dando sugestões que foram anotadas e organizadas no quadro negro (uma aula). Na construção da paródia, os estudantes teriam que abordar as características dos cinco modelos estudados, já que a problemática para essa metodologia relacionava-se à discussão dos modelos usados para conceituar o átomo;
- 3) Os ensaios e a apresentação: com a letra em mãos, os alunos ensaiaram em casa e na escola (duas aulas) e apresentaram para os demais alunos em uma atividade proposta em uma semana de atividades culturais na escola.¹⁶ Considerando que os conceitos adquiridos na realização dessa atividade promoveram a construção de conhecimento a partir de conceitos prévios e que foram significativos para o estudante, investigou-se por meio de um questionário aplicado em 2013, o desempenho dos estudantes em resolução de problemas e também a lembrança dos conteúdos promovida ao cantar novamente a paródia construída.

Para avaliar a função da música nos estudos, foi aplicado em 2013 um questionário formado por sete questões, sendo quatro objetivas, sobre a evolução dos modelos atômicos (Apêndice A).

¹⁶ A semana de atividades culturais ocorre anualmente para que os estudantes possam divulgar trabalhos realizados nas disciplinas.

As demais questões referiam-se à visão dos alunos sobre a música como recurso e como facilitadora das relações discente-discente e discente-docente.

O questionário foi aplicado, ao mesmo tempo, a estudantes de duas turmas do 3º ano. O grupo investigado (grupo A) era formado por 12 alunos que elaboraram a paródia. O grupo B era formado por 13 alunos que não participaram dessa metodologia de ensino em 2011. Num primeiro momento, foi aplicada a questão 1 e a 2, que foram respondidas e, em seguida, foram recolhidas pela professora. Na sequência, foi entregue aos estudantes a letra da paródia. Com o auxílio do áudio, os alunos dos dois grupos cantaram a versão criada pelo grupo A, quando estavam no primeiro ano do ensino médio. Na última etapa foi entregue aos estudantes as questões 3 e 4. Para o grupo A, também foram entregues as questões abertas 5, 6 e 7.

Para fazer a análise dos dados, utilizou-se a categorização. De acordo com Bardin (2006, p. 20), “a técnica de categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia)”. Para a autora, a categorização é a passagem dos dados brutos a dados organizados. Por meio das relações entre as categorias, e de suas interpretações, é possível desenvolver explicações e afirmativas (proposições).

O critério de categorização adotado foi o significado contido na resposta dos sujeitos da pesquisa. Verificou-se, dentre as respostas, aquelas que apareciam com mais frequência e por semelhança foram posteriormente sendo agrupadas, caracterizando as categorias.

3.1.3 Resultados e Discussão

A realização da atividade permitiu observar que a música contribuiu com a criatividade dos alunos. Reforçou a relação interpessoal entre eles e com a professora, ao realizarem práticas de ações coletivas como a organização de cada atividade (a seleção da música, o preparo da letra, a organização da apresentação da música, do ritmo corporal, da dança e os ensaios), melhorando a afetividade. Também contribuiu para reforçar a identidade do aluno, pois permitiu que cada um

mostrasse a habilidade que melhor desempenhava, já que se tratava de uma atividade diversificada. Enquanto o aluno cantava, poderia se expressar colocando seus sentimentos e habilidades à mostra. Com relação à aprendizagem dos conteúdos, foi possível verificar um avanço nas ideias prévias dos estudantes e os conceitos construídos a partir da realização das atividades. O Quadro 3.1 apresenta um trecho da paródia construída pelos alunos.

[...]
A história do átomo começou
Há mais de dois mil anos atrás
Com Leucipo e Demócrito,
Filósofos gregos.
Dalton, em 1808,
Formulou um conceito para o átomo
Indivisível, indestrutível, maciço e esférico.
[...]

Quadro 3.1 – Trecho da paródia.

A animação e o entusiasmo dos alunos ao participar da atividade foram percebidos pela professora-pesquisadora no desenvolvimento da atividade, da mesma forma como se apresenta em Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013), em um estudo sobre a construção de paródias de Química.

A atividade realizada proporcionou uma organização sistemática dos conteúdos, possibilitando ao estudante condições de retomar os conteúdos e aplicá-los dois anos depois de trabalhá-los, o que contribuiu para a lembrança posterior dos conteúdos estudados, conforme descrito na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, Novak e Hanesian (1980).

Para verificar a lembrança dos conteúdos, agora em 2013, esses alunos responderam a um questionário formado por 4 questões conceituais de vestibular de universidades públicas, no período entre 2009 e 2011. O questionário também foi aplicado para alunos que não participaram dessa atividade em 2011.

O grupo investigado teve o maior número de acertos quando comparado com o grupo que não construiu a paródia. Observou-se também que o maior número de acertos (Tabela 3.1) foi observado nas questões 3 e 4 (Apêndice A), ou seja, depois de recordar a música cantando, reforçando o entendimento de que a música auxilia na lembrança posterior dos conteúdos.

Tabela 3.1 – Número de acertos nas questões 1, 2, 3 e 4.

Questões	1ª	2ª	3ª	4ª
Acertos do Grupo A	4	4	5	9
Acertos do Grupo B	4	3	4	6

Ao recordar a música, toda a estrutura criada para organizar os conceitos estudados foi acionada permitindo que o estudante, ao interpretar as questões, pudesse ter as conexões necessárias que o levassem à resposta mais adequada para o problema. Supõe-se que a aprendizagem foi significativa, considerando que há indícios que as novas informações ou os novos conhecimentos se tornaram duradouros. Esses indícios são a associação do novo conhecimento com um aspecto relevante na memória (a melodia da música) e o acesso à rede de ideias sobre o conteúdo estudado, quando foi retomada a paródia, para dar significado aos questionamentos propostos no questionário.

Para analisar as questões abertas 5, 6 e 7, foram utilizadas categorias encontradas, após uma análise criteriosa, nas respostas dos alunos do grupo A.

Cada categoria descrita a seguir foi citada por pelo menos três alunos:

- Categoria 1: Guardar conteúdo, lembrar;
- Categoria 2: Motiva, disciplina, diverte;
- Categoria 3: Compreensão do conteúdo;
- Categoria 4: Música popular (proposição relevante);
- Categoria 5: Atividade diferenciada, dinâmica e coletiva.

Na quinta questão (Apêndice A), os estudantes afirmaram que a construção da paródia contribuiu para a aprendizagem, justificando que auxilia na compreensão e em guardar e fixar o conteúdo.

Sobre a questão 6 (Apêndice A), que investigava a contribuição da música na lembrança posterior dos conteúdos, os estudantes confirmaram que a música tem essa atuação, afirmando que por tratar-se de uma música conhecida, basta cantar para lembrar o conteúdo.

As justificativas dos estudantes para a questão 6 foram:

- Estudante 1: *“Sim, porque estimula a tentar aprender mais”.*
- Estudante 2: *“Sim, porque a música original é uma música popular”.*

- Estudante 3: *“Sim, pois nos esquecemos de um conteúdo, basta cantar de novo”.*

Na análise das respostas, verifica-se que o estudante 1 entende a música como elemento motivacional, que o estimula a buscar o conhecimento. Também a reconhece como um mecanismo de facilitação ao acesso dos conceitos e relações estudadas no primeiro momento (quando os alunos estavam no 1º ano) e que foram construídas e assimiladas nos anos posteriores.

Na questão 7 (Apêndice A), os estudantes teriam que responder se concordam que a música auxilia na interação entre discentes e entre docente-discente. Todos os estudantes concordaram que a música possibilita essa aproximação.

As categorias de respostas obtidas dos alunos para as questões 5, 6 e 7 estão apresentadas no Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Categorias de respostas.

Questões	5ª	6ª	7ª
Guardar conteúdo, relembrar	7		
Motiva, disciplina, diverte	3	5	7
Compreensão do conteúdo	6	7	
Música popular		6	
Atividade diferenciada, dinâmica e coletiva			6

Os estudantes consideram que a interação entre discente e docente é necessária para uma aula mais dinâmica e pode ser fortalecida quando ocorre um trabalho coletivo.

Uma das justificativas dos estudantes para a sétima questão foi:

- Estudante 1: *“Sim, Trabalho em equipe, disciplina, diversão e ao mesmo tempo ensinou quem participou e também quem assistiu à apresentação.”*

Na visão do estudante 1, a música também é vista com possibilidades de ensino em Química, como linguagem - já que a audição da música possibilitou “ensinar” aqueles que assistiram à apresentação -, diversão e ainda possibilita a relação afetiva entre os discentes e entre discente-docente.

Investigando a repercussão desse trabalho em 2013, após dois anos da criação da paródia, verificou-se que esses alunos investigados, que estão cursando

o 3º ano do ensino médio e também se preparando para exames de vestibular, têm muitos conteúdos já estudados que precisam ser lembrados, de forma que essa paródia, desenvolvida em 2011, ajudou a lembrar e dar significado ao estudo da evolução dos modelos atômicos.

Foi possível verificar, após a finalização dessa investigação, que os estudantes aprendem de maneira significativa quando a música é usada, permitindo que, mesmo depois de vários anos de o conteúdo ter sido estudado, seja possível lembrar os conceitos e aplicá-los. Também foi possível observar que a música contribui para estreitar laços afetivos entre discente e docente e entre discentes, que são importantes, por exemplo, por propiciarem um incentivo aos estudos.

3.2 ANÁLISE DE LETRAS DE MÚSICAS

A utilização de letras de músicas para problematizar, contextualizar, auxiliar na conceituação e também para auxiliar na habilidade de leitura e interpretação é uma estratégia possível de ser aplicada nas práticas de sala de aula da disciplina de Química; pode motivar os jovens e pode ser utilizada de maneira interdisciplinar (MATOS, 2006).

3.2.1 A Química do Amor

A análise de letras de músicas pode ser usada em sala de aula em trabalhos interdisciplinares, na contextualização de conteúdos, na conceituação a partir de conceitos prévios estabelecidos nas letras e também pode ser usada para ampliar os conhecimentos do aluno por meio da leitura e da pesquisa. A leitura e análise de letras de músicas contribuem para a aquisição de habilidades relacionadas à comunicação descritas pelos PCN como competências necessárias para a disciplina de Química.

Foi proposta aos estudantes, em uma investigação, a análise da letra de uma música para trabalhar o conteúdo “aminas”. A escolha da temática foi realizada

pensando na aproximação do conteúdo com a realidade dos estudantes. Nesse sentido, em virtude da aproximação com a faixa etária¹⁷ dos estudantes, que eram adolescentes na data da pesquisa, portanto poderiam estar experimentando os primeiros momentos da experiência da paixão, foi utilizado o tema “Química do Amor” (MIRANDA, 2010). As músicas expressam sentimentos e emoção. Um desses sentimentos mais citados em músicas populares é o amor.

A Química do amor pode ser compreendida como uma série de complexas interações moleculares, podendo essas serem individuais, como aquelas despertadas no próprio indivíduo pela passagem da fase infantil para a fase adulta, ou entre indivíduos, quando as interações moleculares se dão, especialmente, quando abordamos os aspectos da volatilidade das moléculas. Todas essas interações moleculares podem induzir a atividade de células do organismo, despertar a atração entre membros de comunidades para efeito de reprodução ou controle de pragas. Podem ainda, relacionar-se ao bem estar social, seja perfumando um ambiente ou um indivíduo (p. 64). A formação de pares é relevante em muitas espécies animais e, particularmente, nos seres humanos, pois assegura a geração de descendentes. Isso também pode oferecer ambientes seguros, que permitam ao ser amadurecer e tornar-se capaz de sobreviver sozinho. O processo de união entre os seres humanos inicia-se com a experiência subjetiva de estar apaixonado. O amor maternal e romântico está relacionado à sobrevivência das espécies e, portanto, possui funções biológicas próximas e de crucial importância para a evolução. Por essa razão, não seria surpreendente afirmar que esse processo seria regulado por precisos e complexos mecanismos biológicos e químicos. Recentemente, este assunto tem sido foco de muitas investigações neurocientíficas e as moléculas denominadas hormônios e feromônios são aquelas intimamente relacionadas com esses estudos (MIRANDA, 2010, p. 13).

Ao tratar esse tema, se espera que ele proporcione de alguma maneira o despertar do interesse nos alunos por abordar um tema presente nessa fase da vida que estão (adolescência). Nessa fase, esses estudantes começam a experimentar os processos bioquímicos envolvidos nos relacionamentos afetivos. Espera-se que ao realizar essa sequência o aluno possa ter uma aprendizagem significativa já que será contemplada a discussão de conceitos químicos relacionados a situações vivenciadas pelos estudantes. Assim, os conteúdos serão significativos, pois estabelecem uma ponte entre o que os estudantes conhecem sobre a Química do amor e os conceitos químicos que discutem o processo bioquímico do amor. Os conteúdos estudados devem levar o estudante a:

¹⁷ De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), os adolescentes são pessoas com idade entre doze e dezoito anos (BRASIL, 1990).

- aplicar as regras básicas da União Internacional de Química Pura e Aplicada (International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC) para escrever o nome oficial de uma dada amina ou representar a estrutura a partir de um dado nome oficial;
- reconhecer e classificar aminas e entender a basicidade das aminas;
- contextualizar o conteúdo observando a participação das aminas na Química do amor.

3.2.2 Metodologia

A metodologia utilizando letra de música foi aplicada a 18 alunos de uma turma de 3º ano do período da manhã de uma escola pública, em 2013. Inicialmente foi apresentada a música *Química, João Bosco e Vinícius*, do compositor João Marcelo. Em seguida, os alunos escreveram o que entendem por Química do amor cantada e referenciada nessa música.

Um documentário (A ODISSEIA..., 2010) sobre o que ocorre no amor à primeira vista foi apresentado aos alunos que, ao final, discutiram sobre o conteúdo abordado, citando os nomes das substâncias que foram apresentadas no vídeo (anfetamina, dopamina, entre outras). Foi apresentado o nome, de acordo com a IUPAC (1-fenilpropano-2-amina, 3,4 dihidróxi - feniletilamina, respectivamente), para que os alunos pudessem tentar escrever suas fórmulas estruturais.

Em seguida, foram apresentadas e discutidas as regras da IUPAC e a nomenclatura usual para escrever o nome e as propriedades físicas existentes entre diferentes aminas e outras funções já trabalhadas. Nesta etapa, em grupos de 5, os alunos organizaram a construção de um mapa conceitual sobre as Aminas. Enquanto os alunos construíam o mapa, fotografias desses documentos foram tiradas para comparação do processo de construção dos conceitos.

Na escola, onde foi aplicada essa metodologia, não há computadores disponíveis para os alunos, assim, foi necessário o uso de papel para fazer o mapa, com um software poderia ser mais proveitoso. Os alunos elaboraram um texto que explicasse o seu mapa e o expuseram oralmente para os colegas da sala. Um grupo de 4 alunos elaborou uma paródia sobre o que construíam no mapa conceitual.

Para desenvolver as atividades foram usadas nove aulas. As etapas estão descritas a seguir:

- 1ª ETAPA: Apresentar e discutir a música: 1 aula;
- 2ª ETAPA: Apresentação do documentário: 2 aulas;
- 3ª ETAPA: Discussão do documentário e apresentação da estrutura de algumas aminas: 1 aula;
- 4ª ETAPA: Apresentação de algumas propriedades das aminas.

3.2.3 Resultados e Discussão

As respostas do levantamento de dados do primeiro questionário representam a visão dos alunos sobre o que entendem pela Química do amor cantada em algumas músicas. Respostas de alguns estudantes:

- Estudante 1: *“O amor é complicado, assim como a Química.”*
- Estudante 2: *“É quando duas pessoas trocam olhares pela primeira vez, e com isso têm uma reação, que pulsa dentro do coração, parece como um ímã que puxa a visão para aquela pessoa.”*
- Estudante 3: *“Na Química do amor é quando duas pessoas se olham e rola aquela Química, é quando achamos que vai dar certo e na matéria de Química e é que rolam as experiências (reações).”*
- Estudante 4: *“Atração de pessoas por outras pessoas quando se conhecem elas veem que tornam pessoas inseparáveis.”*
- Estudante 5: *“Eu acho que é quando uma pessoa acha sua alma gêmea, ou seja, seu par perfeito.”*

A partir dessas respostas, percebe-se que os alunos relacionam o processo bioquímico do amor como algo bastante fantasioso e florido e não conseguem estabelecer relação com a Química.

Na discussão com os alunos, foi apresentado oralmente que as aminas, compostos derivados do NH_3 , pela substituição de um, dois, ou três hidrogênios por radicais alquila ou arila (REIS, 2011), estavam presentes na Química do amor.

Após a discussão, os alunos escreveram novamente suas percepções sobre a Química do amor.

- Estudante 1: “*Reações geram amor.*”
- Estudante 2: “*O amor gera várias reações em nosso corpo sem que possamos nos controlar.*”
- Estudante 3: “*O amor gera explosões de substâncias em nosso corpo.*”

Essas novas percepções dos alunos mostram que começam a entender as relações que ocorrem, considerando que se trata de reações que produzem substâncias que desencadeiam o processo da Química do amor.

A partir de uma abordagem oral, foram apresentadas a configuração e a estrutura do nitrogênio, apresentando que ele pode fazer três ligações covalentes simples e que ainda dispõe de um par de elétrons livres que pode ser doado, caracterizando as aminas como bases de Lewis.¹⁸ Em seguida, os alunos representaram as estruturas de dois compostos citados no vídeo que estão presentes na Química do amor, antes de conhecer as regras para nomenclatura. As estruturas representadas pelos alunos antes e depois da apresentação das regras mostram o entendimento da sistematização da nomenclatura.

Antes da explicação sobre as regras da nomenclatura oficial, o composto anfetamina (1fenil propano-2-amina) foi representado corretamente por 5 alunos e quatro alunos não representaram as três ligações do nitrogênio (Figura 3.1).

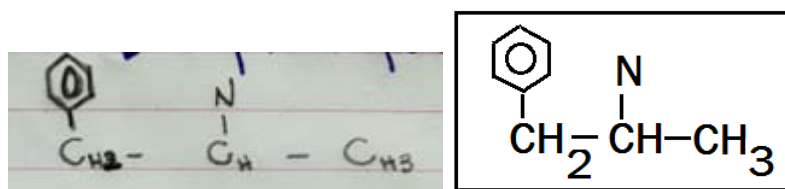


Figura 3.1 – Representação do composto 1fenil propano-2-amina sem as 3 ligações no nitrogênio.

¹⁸ Base de Lewis: base é uma substância cuja molécula pode doar um par de elétrons a uma molécula de ácido para formar uma ligação covalente (CONSTANTINO, 2005).

Dois alunos representaram a estrutura colocando o nitrogênio entre os carbonos (Figura 3.2).

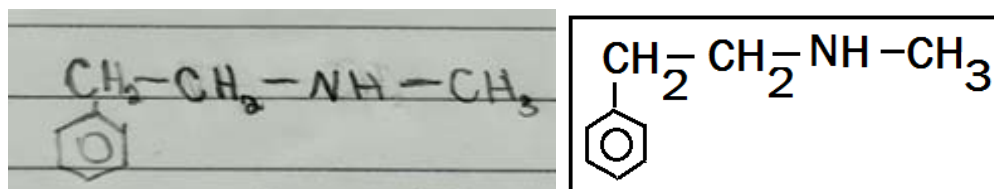


Figura 3.2 – Representação do composto 1fenil propano-2-amina: nitrogênio entre carbonos.

Com relação ao composto dopamina, 3,4 dihidroxifeniletilamina, poucos conseguiram determiná-la. Apenas 3 alunos conseguiram representar corretamente, 2 novamente não representaram as três ligações do nitrogênio e 2 alunos entenderam que existiriam dois grupamentos fenil (Figura 3.3).

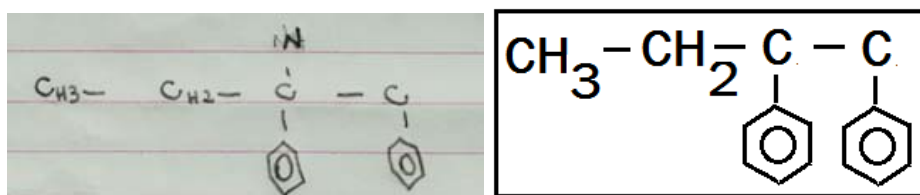


Figura 3.3 – Representação do composto 3,4 dihidroxifeniletilamina: dois grupamentos fenil.

A Tabela 3.3 apresenta o desempenho dos alunos na aplicação do questionário para verificação das fórmulas estruturais a partir dos nomes oficiais de algumas aminas.

Tabela 3.3 – Desempenho no questionário.

Questões	Nº de acertos
A	16
B	14
C	9
D	11
E	11
F	6

O resultado da aplicação do questionário, após a explicação das regras da nomenclatura oficial, foi bastante expressivo, na maioria das questões, mostrando que a aplicação da nomenclatura ficou bem estabelecida para os alunos.

Após o questionário os alunos iniciaram o processo de criação do mapa de conceitos. Durante a execução, os alunos foram orientados pelo professor, que em nenhum momento interferiu na disposição ou organização do mapa, fazendo apenas complementos com explicações que pudessem esclarecer dúvidas dos alunos sobre algum ponto específico do conteúdo. Alguns mapas elaborados pelos alunos são apresentados nas Figuras 3.4 e 3.5.

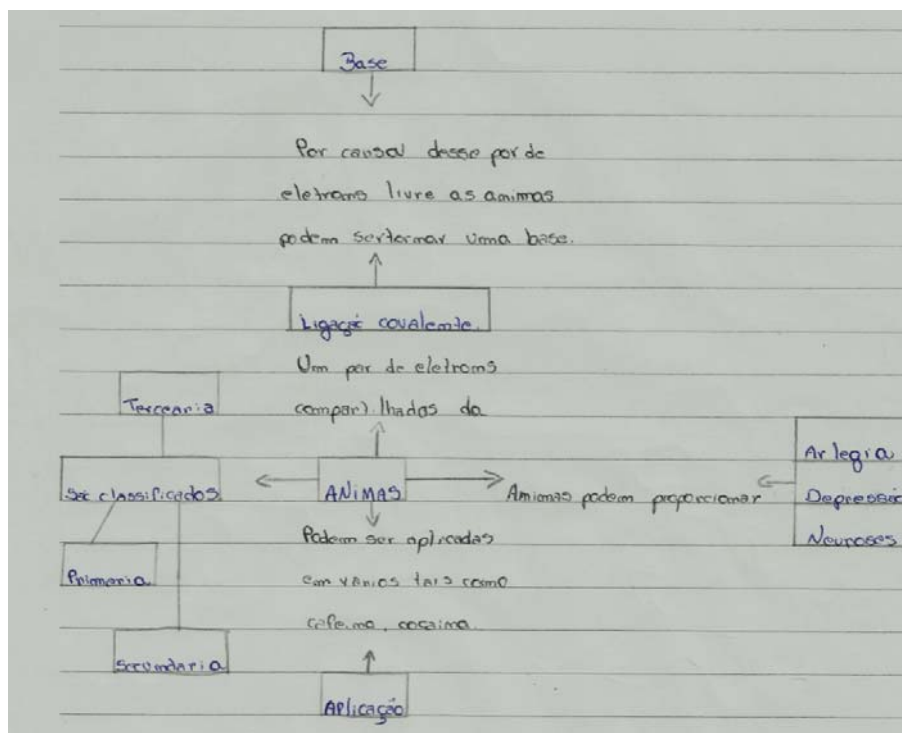
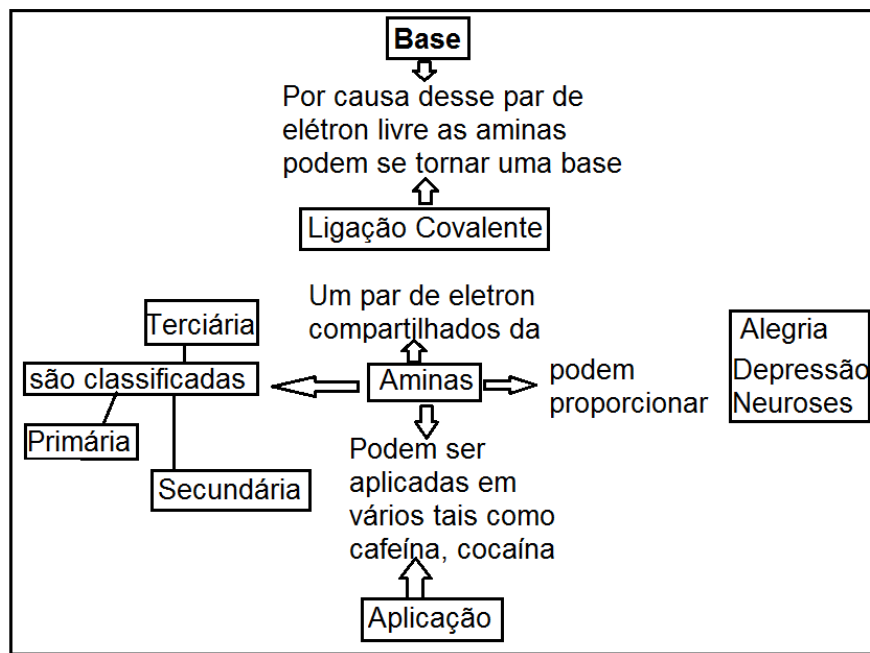


Figura 3.4 – Mapa elaborado pelo grupo A.

Observando o mapa da Figura 3.4, percebe-se o destaque para os termos amina, ligação covalente, classificação e base. Os alunos mostram entendimento do que é ligação covalente e sua relação com as aminas, no entanto, não representam o nitrogênio e a relação de sua estrutura com o conceito de base estabelecida por Lewis. Também relacionam a contextualização a partir do tema abordado, *Química do amor*, ao considerar que as aminas podem proporcionar sentimentos de alegria, depressão e neuroses. Por fim, os alunos estabelecem corretamente a classificação das aminas, porém não representam os critérios para essa classificação.

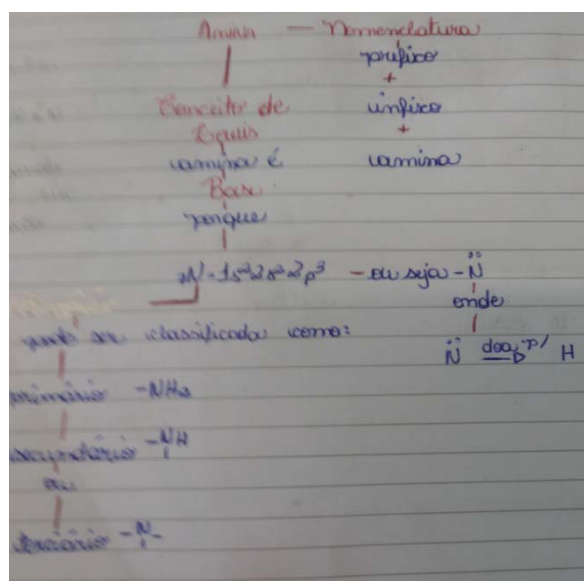
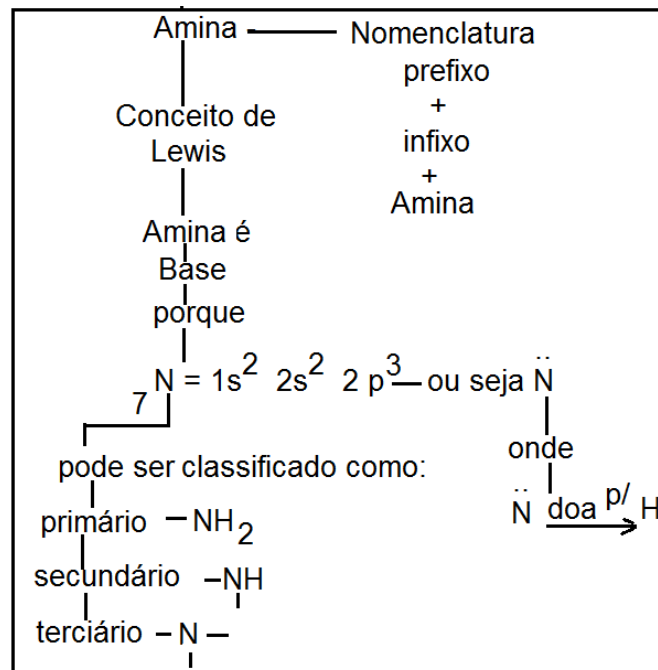


Figura 3.5 – Mapa elaborado pelo grupo B.

O mapa representado pela Figura 3.5 foi construído pelo grupo que elaborou a paródia. Embora no mapa não ficasse clara a contextualização com o tema trabalhado em sala, é possível observar que a paródia apresenta ao final uma relação das aminas com a Química do amor, quando escrevem “*isso tem aplicação agora, a reação (Química) é uma amina*”, estabelecendo uma compreensão de que as aminas são produzidas quando a Química do amor acontece.

O Quadro 3.2 apresenta a composição da paródia elaborada por um dos grupos.

Paródia: Show das Poderosas- Mc Anita

Prepara que agora é hora de estudar aminas
 Conceito de Lewis diz que esta é uma base-
 Pois doa elétrons da última camada-
 E fica básica quando doa.

Quando estabiliza faz outras três ligações
 Primária, secundária ou terciária são
 Classificadas dependendo do carbono
 Sempre acompanhado do hidrogênio.

Prefixo + Infixo e no final amina
 Formam a sua nomenclatura.

Para tudo pra você ver passando
 Isso tem explicação agora
 A reação é uma amina.

Quadro 3.2 – Paródia elaborada pelo grupo B.

A música contribui para a contextualização de conteúdos da Química especialmente àqueles ligados à realidade do aluno. Para organizar os conceitos estudados, o mapa conceitual atua de maneira eficiente, pois possibilita aos alunos repensar sobre o que já foi estudado. O mapa de conceitos também auxilia na elaboração de paródias, já que organiza o conteúdo ao escrever a letra da música.

A atividade desenvolvida com os alunos foi concluída com êxito, observando-se a construção de conhecimento e significância para os alunos, o que contribui muito para o processo de ensino aprendizagem.

A realização dessas atividades de ensino - a construção de paródias e análise de letra de músicas - contou com a mediação do professor durante a elaboração. Encontram-se, por meio da pesquisa no canal YouTube, paródias desenvolvidas por estudantes. No entanto, não é possível assegurar que elas sejam elaboradas,

considerando os conceitos científicos. O papel do professor mediador nessas elaborações é importante, especialmente pela discussão e troca de conceitos e significados que se estabelecem por meio do diálogo.

O canal *YouTube* divulga vídeos que podem ser postados a partir de um cadastro feito pelo usuário. Por meio da internet, é possível encontrar muitas iniciativas de trabalhos envolvendo paródias e conteúdos de Química. Silva (2013) em sua dissertação de mestrado pesquisou sobre vídeos de paródias sobre Química orgânica postados no *Youtube*. A Tabela 3.4 apresenta uma categorização estabelecida pelo autor sobre o conteúdo das letras.

Tabela 3.4 – Categorização sobre o conteúdo das letras.

Vídeos	Porcentagem (%)
Memorização mecânica	61,61
Problematização	25
Memorização mecânica e problematização	11,61
Não categorizados	1,79

Fonte: Silva (2013, p. 39).

O autor relata que 61% dos trabalhos estão voltados apenas à memorização mecânica dos conteúdos da Química orgânica. Esse resultado é interpretado considerando que nem todos aqueles vídeos correspondem a resultados de práticas desenvolvidas em sala de aula com o auxílio do professor, mediando o trabalho. Para Silva (2013, p. 45):

Os vídeos do *youtube* assistidos apenas por estudantes sem a participação do professor como um agente importante no processo ensino e aprendizagem, mostram-se pouco eficazes. [...] a interação professor-estudante proporcionará melhor desenvolvimento cognitivo.

Assim, entende-se que a mediação do professor nesse processo de protagonismo do estudante é fundamental para que o resultado do processo seja produzido com qualidade para uma aprendizagem eficaz.

3.3 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nos trabalhos com os estudantes concluiu-se que práticas metodológicas que utilizam a música possibilitam que os alunos consigam estimular outras áreas do cérebro (ao escrever, ver, ouvir e cantar), permitindo diferentes conexões. Essas práticas podem provocar mudanças nas percepções atuais de ensino (alunos desinteressados e desestimulados) e, a partir disso, ampliar os conhecimentos para fora da sala de aula. Além disso, a música auxiliou na lembrança posterior dos conteúdos quando a paródia foi utilizada, pois atuou como um mecanismo de organização sistemática, permitindo que o conhecimento pudesse ser acessado pelo simples fato de cantar a letra construída para uma melodia conhecida.

A relação interpessoal, fundamental nos processos educativos, é favorecida. A experiência afetiva proporcionada pela música atua auxiliando o estudante a buscar o conhecimento, motivando-o para essa ação.

A atividade realizada coletivamente exerce uma forte relação de trocas de significado entre todos os envolvidos no processo. Para Ilari (2010), as conexões do cérebro dão origem aos diversos sistemas do neurodesenvolvimento, que por sua vez auxiliam no desenvolvimento das diversas inteligências.

Do nascimento à puberdade, as conexões entre os circuitos do sistema límbico aumentam e se tornam bastantes sensíveis aos estímulos provocados por outros seres. Para estimular o desenvolvimento cerebral/cognitivo, demonstrações de afeto e de limites, estímulos às descobertas pessoais e também ao compartilhamento de objetos e ideias podem contribuir para esse processo (ILARI, 2010 p. 14).

As trocas entre os estudantes contribuem para a construção de diferentes conexões neurológicas no estudante sobre o conteúdo estudado e possibilita ao professor uma avaliação do estudante, verificando o que foi construído e o que ainda é um conceito prévio. Concordando com Ilari (2010), o professor pode contribuir para a criação de um processo de ensino aprendizagem no qual o estudante possa conhecer os avanços pessoais a partir do uso da música que também contribui para a afetividade.

3.4 REFERÊNCIAS

A ODISSEIA do amor. **YouTube**, 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GALQYENF170>>. Acesso em: ago. 2014.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de L. de A. Rego e A. Pinheiro. Lisboa: 70, 2006.

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P. G.; ARAÚJO-JORGE, C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 81-94, jan./abr. 2013.

BRASIL. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm>. Acesso em: 27 out. 2014.

CONSTANTINO, M. G. **Química orgânica** – curso básico universitário. São Paulo: USP, 2005. v. 1. Disponível em: <http://www.clubedequimica.com.br/Livros/Constantino_Vol_1.pdf>. Acesso em: ago. 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007. (Coleção Docência em Formação).

JUSLIN, P. N.; LAUKKA, P. Communication of emotions in vocal expression and music performance: different channels, same code. **Psychological Bulletin**, v. 129, p. 770-814, 2003.

MACENO, N. G. et al. A matriz de referência do ENEM 2009 e o desafio de recriar o currículo de química no ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 153-159, 2011.

MATOS, M. I. S. “Saudosa maloca” vai à escola. **Nossa História**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 32, p. 80-82, jun. 2006.

MIRANDA, L. S. M. A. **Química do amor**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. (Coleção Química no Cotidiano, v. 1).

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1999.

NASCIMENTO, Ruben de Oliveira. Processos cognitivos como elementos fundamentais para uma educação crítica. **Ciências & Cognição** 2009; Vol. 14 (1): 265-282. Disponível em: Acesso em: 22 jun. 2013.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2010.

REIS, M. **Química integral**. São Paulo: FTD, 2011.

ROSA, N. S. S. **Educação musical para pré-escolar**. São Paulo: Ática, 1990.

SILVA, F. B. **A utilização da música como instrumento didático-pedagógico no ensino de química orgânica**. 2013. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

4 TECNOLOGIAS E O ENSINO DE QUÍMICA

O uso das TICs pela sociedade moderna vem crescendo a cada ano (JORDÃO, 2009; NEVADO, 2008). Percebe-se uma crescente exigência entre os jovens estudantes em se utilizar recursos tecnológicos em sala de aula.

Para Mortimer (2002) e Santos e Queiroz (2007), a Tecnologia é e deve ser um assunto de interesse e de debate público, sobretudo na escola. Neste capítulo, discutem-se as percepções de professores e estudantes sobre o uso de tecnologias em sala de aula e também apresentam propostas de utilização de equipamentos tecnológicos (celular, smartphones) para trabalhar conteúdos de Química. Para Bozatski e Miquelin (2007, p. 35), “as atuais gerações nascem e desenvolvem-se em meio a computadores, games e programas de televisão, de tal forma que o sentido de sua existência fica fortemente comprometido por esta convivência”. Consideramos que é praticamente impossível proibir o uso dessa tecnologia na escola. Os estudantes são natos¹⁹ na tecnologia digital e utilizam-na para comunicação, visualização de imagens e vídeos, para fotografar, e com um destaque especial, disponibilizam muito tempo para ouvir *música* (PRENSKI, 2001).

4.1 INTRODUÇÃO

A facilidade de acesso ao celular, *Smartphones*, MP3, MP4 e outras tecnologias é comum em sala de aula. Esses dispositivos móveis são intensamente usados pelos estudantes durante as aulas, especialmente para se comunicar por meio de mensagens ou ouvindo música. Mas a prática desses estudantes, com relação a essa tecnologia, precisa ser analisada com cuidado. Percebe-se que há uso da tecnologia, mas não há conhecimento científico algum sobre seu funcionamento e fabricação.

Conforme Bozatski e Miquelin (2007, p. 33), “usuário-leigo é a pessoa que aprende a usar com prática intuitiva uma tecnologia, porém não domina o mínimo de

¹⁹ Nativos Digitais estão acostumados a receber informações rapidamente. Eles preferem gráficos *antes* do texto, em vez de o oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles funcionam melhor quando em rede. Eles prosperam em gratificação instantânea e recompensas frequentes. Eles preferem jogos para o trabalho “sério” (PRENSKI, 2001).

conhecimento científico sobre sua fabricação e funcionamento”. Observa-se que a sociedade vive uma “relação de uso da tecnologia sem sua devida compreensão”, não tem o conhecimento necessário sobre seu funcionamento e fabricação. Dessa forma, não reflete sobre sua prática ao usar a tecnologia (BOZATSKI; MIQUELIN, 2007). A prática, sem uma reflexão, é um problema que envolve a dinâmica de uma escola e, nesse ambiente, a reflexão e estudos sobre as implicações do uso das tecnologias precisam estar fortemente firmadas. Essa ação pode partir dos professores e ser direcionada para o processo de ensino aprendizagem, para a prática em sala de aula, fornecendo subsídios para que os estudantes adquiram uma postura crítica e reflexiva sobre o uso do celular no ambiente escolar.

Ao pensar em ter conhecimentos sobre o funcionamento e aplicações do celular, muitos professores, preferem não utilizá-los em suas aulas. Para muitos desses profissionais, o ato de proibir o uso é uma forma de continuar sua ação sem precisar se preocupar com a atualização profissional para ter o domínio da tecnologia em sua prática.

Aliado à falta de formação necessária e do mau uso dos estudantes, surgem as discussões sobre a proibição do uso do celular em sala de aula. Na escola também se verificam opiniões diversas, referentes ao uso do celular em sala de aula, haja vista que alguns professores são contrários e outros favoráveis. Em alguns municípios (a exemplo de Curitiba-PR) e estados brasileiros (São Paulo e Paraná), existe uma lei que proíbe o uso de celular em sala de aula, tornando essa discussão ainda mais intensa.

No estado do Paraná, foi criada a lei (Lei n. 18.118, de 24 de junho de 2014) que proíbe o uso de aparelhos/equipamentos eletrônicos nos estabelecimentos de Educação de ensino para fins não pedagógicos:

Art. 1º Proíbe o uso de qualquer tipo de aparelhos/equipamentos eletrônicos durante o horário de aulas nos estabelecimentos de educação de ensino fundamental e médio no Estado do Paraná.

Parágrafo único. A utilização dos aparelhos/equipamentos mencionados no caput deste artigo será permitida desde que para fins pedagógicos, sob orientação e supervisão do profissional de ensino (PARANÁ, 2014).

Entendemos que não é necessária a proibição dos aparelhos, até mesmo por resultar em um processo de conflito entre professor e aluno, devido à fiscalização que passa a ser exigida pelo professor. O estudante precisa tornar-se um sujeito

capaz de refletir sobre os prejuízos do uso indevido desses equipamentos em sala de aula, e não apenas deixar de usar por ser proibido. Certamente, o foco da aprendizagem é deixado de lado, quando o estudante usa indiscriminadamente o celular e outros equipamentos eletrônicos, desrespeitando a lei, o professor e os demais estudantes.

Vicent (2005) faz uma análise do avanço da tecnologia e as implicações do fator humano no controle das consequências do seu uso. Para que a tecnologia não se torne o centro das atenções e para que o mundo se torne um lugar seguro, mais saudável, mais produtivo e sustentável, é necessário que o fator humano seja o foco nesse mundo tecnológico atual. O termo tecnologia geralmente faz referência a aspectos físicos, porém Vicent (2005) o considera num sentido mais amplo englobando os aspectos não físicos, tais como horário de trabalho, organização dos funcionários numa empresa e até mesmo regulamentações jurídicas.

Para o autor, a tecnologia deveria servir as necessidades das pessoas, deveria tornar o mundo mais prático. No entanto, não é o que sempre ocorre. Muitas vezes nos tornamos refém das tecnologias; não levamos em consideração o fator humano e perdemos a nossa qualidade de vida. Antes mesmo de conseguirmos decifrar todas as funções de uma determinada tecnologia, uma nova surge, tornando a atual obsoleta. Além disso, Vicent (2005) conclui que em situações nas quais os aspectos físicos não são considerados como eixo principal, consequências danosas poderão surgir e repercutirão na qualidade de vida das pessoas. O autor não defende que a tecnologia é má, pelo contrário, leva-nos a uma reflexão da importância de se entender o porquê da tecnologia estar fora de controle. Apresenta que é necessária uma visão humanística na qual o foco são as pessoas e não a tecnologia.

Postman (1994), no primeiro capítulo do livro *Tecnopólio*, apresenta as implicações da inserção de uma nova tecnologia na sociedade. Apresenta vários exemplos de mudanças com efeitos diversos na sociedade. Argumenta que uma inovação tecnológica não tem efeito unilateral. Ao mesmo tempo pode ser uma benção e um fardo. Seria muito interessante que uma tecnologia pudesse não trazer prejuízos futuros e ao mesmo tempo ter muitos benefícios imediatos, porém, não é o que ocorre. Toda tecnologia traz consigo uma mudança completa do ambiente que se tinha antes e depois dela. A detenção da tecnologia impõe condição de autoridade imerecida àqueles que têm o seu controle.

Para investigar os posicionamentos de alguns professores de Química da rede pública estadual do Paraná sobre o uso de equipamentos eletrônicos em sala de aula, em especial o celular que está muito presente, realizou-se uma investigação envolvendo professores e alunos. Por meio da utilização de um questionário com questões abertas, os professores expressaram sua posição sobre o uso ou não desses equipamentos em sala de aula. Também apresentaram quais ferramentas do celular poderiam ser utilizadas nas aulas e quais os conteúdos de Química poderiam ser trabalhados com os estudantes permeando os conhecimentos científicos atrelados a essa tecnologia.

4.2 METODOLOGIA

Nessa pesquisa, alunos e professores de Química, foram investigados em distintos momentos por meio de questionário com questões objetivas e abertas.

Para verificar as percepções de professores e alunos sobre o uso do celular como recurso para aulas de Química, utilizou-se uma pesquisa com questões abertas. Para analisar os dados, utilizou-se a categorização por respostas similares por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2006; FRANCO, 2005; LAKATOS; MARCONI, 2006). A análise de conteúdo pode ser definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2006, p. 42).

A decomposição do material a ser analisado em partes buscou-se por respostas similares que indicassem a percepção dos professores, e também dos estudantes, sobre a utilização do celular para trabalhar os conteúdos de Química. Em seguida as partes foram organizadas em categorias. E, por fim, as respostas foram interpretadas com auxílio da fundamentação teórica apresentada no capítulo 1.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido um estudo em um encontro, realizado pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR), de formação continuada para os professores da rede pública estadual. Em um desses encontros, no ano de 2013, discutiram-se estratégias metodológicas que podem ser usadas pelos professores em sala de aula. Ao final do encontro, por iniciativa de uma das pesquisadoras autoras que também era cursista, foi aplicado um questionário (Apêndice B) aos 16 professores cursistas que atuam no ensino médio da disciplina de Química da rede pública. O questionário, segundo Gil (1999, p. 128), “tem por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” O instrumento de pesquisa foi elaborado contendo questões sobre contextualização e o entendimento das TICs, em especial o celular, para o ensino de Química.

Foi aplicado para estudantes de ensino médio de uma escola pública em São José dos Pinhais - PR um questionário (Apêndice C) com questões objetivas e questões abertas além daquele aplicado aos professores. Todos os dados foram categorizados e analisados à luz do referencial metodológico citado.

4.3.1 Questionário Aplicado aos Professores

A maioria (10) dos professores entrevistados é licenciada em Química e os demais, formados em Biologia (1), Biologia/Química (2) Engenharia (1), Matemática/Oceanografia (1), Química Industrial (1), sendo 11 do sexo feminino. Também no encontro foi realizado um registro gravado, que tratava do relato de uma das professoras entrevistadas, sobre uma prática com uso de celular proposta por outra professora da rede pública do município de Quitandinha-PR.

Entre os 16 professores entrevistados, 6 não concordam com o uso do celular em sala de aula. Os principais motivos citados por eles são: uso inadequado mesmo com orientação (3), não tem regras definidas sobre o uso (2), perde o controle da turma (1) e desatenção dos alunos (1). Percebe-se nas respostas dos entrevistados

que o motivo principal sobre ser desfavorável ao uso deve-se ao fato de que não tem regras para usá-lo de maneira adequada. Nesse sentido, o papel de mediador do professor é fundamental para que os alunos se mantenham atentos à aula.

O professor pode contribuir para que os estudantes possam ser mais críticos com relação ao uso das tecnologias. É necessário que se perceba que a sensação de poder que se tem ao usar uma tecnologia de ponta, sem entender seu funcionamento e sua fabricação, torna-o refém. Nesse sentido, os estudantes precisam conhecer a tecnologia e então ser motivados a pensar sobre os efeitos - benefícios e prejuízos - sobre sua vida, partindo para uma postura reflexiva. A Tabela 4.1 apresenta motivos apresentados pelos professores que concordam com o uso do celular nas aulas.

Tabela 4.1 – Motivos apresentados pelos professores que concordam com o uso do celular nas aulas.

Motivos	Nº de professores
Já faz parte da vida dos alunos	1
Deve-se cobrar a responsabilidade dos alunos	1
Enriquece a aula, com controle e quando necessário	3
Com metodologias criadas e organizadas pelo professor	7

Entre os 10 professores que concordam com o uso, 7 deles afirmam que é necessária a organização da metodologia proposta pelo professor e relatam também que deve se ter o controle, cobrando dos alunos a responsabilidade em sala. Entende-se que o papel de mediador do professor inclui a observação e o ritmo da aula. Cobrar dos alunos a organização e buscar mantê-los em atividade são funções do professor que é quem organiza e faz a mediação do trabalho.

Para que avancem as discussões sobre o uso das tecnologias, é necessário que seja intensificado o incentivo de tornar conhecidos seu funcionamento e seu processo de fabricação. Conhecendo os diferentes aspectos sobre uma tecnologia, os usuários podem passar de uma condição de leigos, situação passageira, para uma nova na qual a reflexão sobre o uso da tecnologia esteja presente. A partir da análise do panorama geral e contradições no que se refere à mediação das TICs na prática educacional, é necessário conhecer a dimensão cognitiva e as relações estabelecidas na natureza das TICs como tecnologias contemporâneas. Então, como incluir o entendimento de uma tecnologia como recurso para uma aula de Química? Nesse sentido, em uma das questões, os professores apresentaram que

para a Química existem muitos conteúdos que poderiam ser trabalhados quando se trata do celular (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 – O celular como objeto de estudo.

Conteúdo/objeto de estudo	Nº de professores
Não tem	1
Eletroquímica	4
Baterias	7
Reações	3
Radioatividade	4
Composição Química dos componentes	7
Pilhas	2
Elementos Químicos (Tabela Periódica)	5
Energia	2
Ondas	1
Vários temas	2

Os professores também analisaram quais ferramentas do celular poderiam ser usadas em sala de aula e a maioria citou internet (9) e jogos (7). Também citaram áudio (3), simuladores (2), calculadora (2), aplicativos (2) e vídeo (1). Nas aulas de Química de laboratório frequentemente é necessário medir o tempo de reação, por exemplo, nessa prática o aluno poderia usar o cronômetro que muitos celulares têm como aplicativo, para essa finalidade. Quando questionados sobre quais maneiras de se contextualizar o celular, os professores colocaram os temas apresentados na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – O celular contextualizando conteúdos de Química.

Tema	Nº de professores que citaram
Celular como ferramenta (uso)	3
Assuntos atuais e de interesse geral	1
Radiação que o ser humano está exposto	1
Fontes de energia	1
Problemas ambientais (descarte)	5
Processo de Fabricação	2
Vida útil da bateria	1

Observa-se na prática em sala de aula e dos resultados de artigos recentes publicados em diferentes meios de divulgação científica, que muitos alunos fazem uso do celular, em especial, como ferramenta de execução de música. De acordo com Ferreira (2012), o aparelho celular é utilizado pelos estudantes para diversas finalidades.

Pesq. – Pra que é que vocês usam o celular?

Inês – Escutar música, entrar no Face, mensagens, ligar...

O aparelho celular, hoje, conjuga uma série de funções e se insere de forma expressiva nas vidas de todos os sujeitos. Os aparelhos tornaram-se menores, porém mais potentes, permitem o acesso à web, tornaram-se dispositivos de geolocalização, incorporaram as práticas de socialização através dos aplicativos de acesso às redes sociais da internet, permitem produzir, enviar e receber imagens, além de mensagens escritas, ouvir música, agendar eventos, jogar e muito mais (FERREIRA, 2012, p. 214).

Considerando essa constatação de a música ouvida pelo celular estar muito presente entre os estudantes, foi elaborada uma última questão perguntando se os professores concordavam com o uso da música com função de recurso didático em sala de aula, permeada o celular. Dentre os 16 professores entrevistados, 1 (um) não concorda com o uso da música como recurso, afirmando que os alunos já se dispersam com o celular e, se usar também a música, os alunos ficaram ainda mais dispersos.

Dois professores concordam parcialmente. Acham que a música pode ser um recurso, mas o celular seria desnecessário nessa prática. Uma das professoras entrevistadas apresentou uma prática realizada por uma professora da rede pública do município de Quitandinha. Nessa prática, os alunos utilizaram uma ferramenta do celular, a câmera, para realizar um estudo sobre educação ambiental envolvendo o descarte inadequado do lixo.

Após discutir com os alunos os conteúdos relativos ao problema do descarte do lixo, a professora fez com que os alunos fotografassem, com o celular, um ambiente natural, alterado pelo descarte inadequado de lixo. “*As fotos foram reveladas e foi feita uma amostra apresentando os resultados*” (fala gravada da professora organizadora do curso). A professora que propôs o trabalho precisou inicialmente fazer um curso de formação em fotografia para orientar os alunos sobre iluminação, ângulo e outras características necessárias para tirar uma foto com qualidade. Essa prática mostra que o celular pode ser usado em sala de aula. A professora precisou buscar conhecer o funcionamento da câmera fotográfica do celular e dominar a técnica necessária para se fotografar corretamente. É fundamental conhecer o funcionamento, ter domínio do conhecimento sobre a tecnologia para potencializar o uso (BOZALTSKI; MIQUELIN, 2007).

4.3.2 Questionário Aplicado aos Alunos

Como citado anteriormente, também foram aplicados questionários a estudantes de Química do ensino médio para conhecer como utilizam o celular. Nessa pesquisa as questões eram abertas para que o estudante pudesse explicitar com suas palavras como utiliza.

As questões aplicadas possuem a função de verificar, com os estudantes, o posicionamento sobre o uso do celular e seus recursos em sala e as possibilidades de utilização como recurso do processo de ensino aprendizagem e foram aplicadas a 48 estudantes do ensino médio.

A primeira questão verificaria a porcentagem de estudantes que utilizam o celular em sala de aula. Os estudantes deveriam indicar quais recursos utiliza na escola e em outros locais (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 – Uso do celular pelo estudante.

Utiliza o celular	
<i>Uso na Escola e em outros locais: 39 estudantes</i>	
<i>Recursos que usa em sala:</i>	<i>Recursos que usa em outros locais:</i>
Música 33	Música 26
Mensagem 26	Mensagem 26
Internet 19	Internet 24
Jogo 10	Jogo 17
Calculadora 6	Calculadora 1
Relógio 8	Relógio 2
Calendário 3	Ligações 18
Outros 2	Outros 6
	Câmera 12

Os recursos utilizados em sala de aula mais citados foram: música (69%), mensagem (54%) e internet (39%).

Percebe-se que o número de estudantes que escutam músicas na escola é maior do que em outros locais. Isso pode ser reflexo de aulas que não são pensadas para o aluno, ou seja, praticamente 70% dos estudantes ficam simplesmente ouvindo música durante as aulas, evidenciando um ensino desinteressante e não significativo para o estudante (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MALDANER; ZANON, 2001; MORTIMER, 2002).

Os recursos mais utilizados fora da sala de aula são escutar músicas e enviar mensagem (60%), seguido por internet (60%) e fazer ligações (46%). Entre os

estudantes que utilizam o celular em sala de aula os recursos do celular (Música, Mensagem e internet) que mais utilizam fora da sala de aula, também são aqueles que mais utilizam em sala de aula. Esses estudantes também citaram que utilizam a câmera (25%) e chamadas telefônicas quando não estão em sala. Esses dados também mostram que os muitos alunos escutam música em suas atividades cotidianas, confirmando que esse instrumento tecnológico está muito presente em suas vidas, especialmente para o uso de audição de músicas e para a comunicação.

Conforme a Tabela 4.5, a maioria (83%) dos alunos concorda que o professor utilize o uso do celular nas aulas.

Tabela 4.5 – Utilização do celular apontada pelos estudantes.

Uso pelo professor		Contribuições do celular
Sim: 40	Não: 8	Internet para pesquisa: 9
O celular pode esclarecer algumas dúvidas	Só os alunos podem usar	Cobrar dos alunos via mensagem, atividades atrasadas
Para mandar vídeos para alunos para complementar explicação	Para não influenciar o aluno a usar também	Deixar usar o celular no fone pra escutar música enquanto o professor está passando lição e não durante a explicação:2
Gravações para complementar a explicação	Talvez, dependendo do que seria explicado	“o professor por crédito para os alunos”
Para atualização internet	Depende do conteúdo	Usar a calculadora
Para usar a calculadora	Deveria usar o <i>tablet</i>	Usar para jogos
Para auxiliar na compreensão e motivar	Deveria usar o computador	Aplicativos como dicionário
		Mostrar vídeos e imagens
		Para passar conteúdos mais atualizados
		Não sei
		Internet para pesquisa
		Usar uma música para trabalhar um conteúdo

Os estudantes, que concordam com o uso para fins pedagógicos, citam como justificativa que o celular pode ser uma ferramenta para “elucidar” a explicação dos conteúdos pelo professor, seja por meio de ouvir novamente a gravação da aula ou pela visualização de vídeos. Alguns estudantes entendem que ferramentas do celular podem ser usadas pelo professor e citam a calculadora, gravador, câmera e internet que poderiam ser usados pelo professor.

Os estudantes têm uma visão de que o celular pode “esclarecer dúvidas” e pode “auxiliar na compreensão”, mostrando que percebem o celular novamente como ferramenta. Entre os estudantes que não concordam com o uso, os motivos apresentados mostram muita ingenuidade por parte deles. Alguns alunos citam que deveriam ser utilizados outros equipamentos, como *tablete* e computador, ou seja,

veem apenas como um objeto. Outros argumentam que o uso pelo professor, pode encorajar o uso pelos estudantes. No entanto, os alunos não estabelecem relação do uso do celular se não por meio do uso de suas ferramentas, reforçando que cabe ao professor inseri-los no conhecimento sobre o funcionamento/produção do celular bem como a contextualização dessa tecnologia para que amplie as relações a serem estabelecidas pelos alunos. Essa visão dos estudantes pode ser ampliada quando na escola o celular passar a fazer parte de uma metodologia que explique o funcionamento dessa tecnologia como parte integrante do conteúdo a ser ensinado (POSTMAN, 1994; VICENT, 2005).

Alguns estudantes citaram que o celular pode ser usado para motivar o aluno nos estudos, evidenciando que também para eles o uso das tecnologias na escola por si só já os motivam por fazer parte de suas vidas, ou seja, é significativo para eles:

- Justificativa 1: o celular pode esclarecer algumas dúvidas;
- Justificativa 2: para motivar;
- Justificativa 3: para se atualizar por meio da internet.

Ainda de acordo com a Tabela 4.5, as contribuições do celular para o processo de ensino aprendizagem citadas pelos estudantes evidenciam o uso das ferramentas disponíveis como o uso de músicas para trabalhar conteúdos, internet para pesquisa, uso de jogos vídeos e imagens.

Percebe-se nessas respostas que os estudantes entendem que o celular poderia ser um instrumento metodológico que facilmente poderia contribuir para aulas mais dinâmicas, com elementos familiarizados por eles em detrimento a aulas tradicionais (MALDANER; ZANON, 2001; MORTIMER, 2002).

No entanto, alguns apresentam uma visão que o celular deveria aproximar o professor do aluno. Acreditam que a comunicação entre docente e discente poderia também ocorrer por meio do envio de mensagens trocadas entre os equipamentos, evidenciando que almejam essa relação mais próxima com o professor, descrita por vários autores que reforçam a importância do diálogo entre docente e discente (COLL; EDWARDS, 1998; GIORDAN, 2008; LAPLANE, 2000; MACEDO; MORTIMER, 2000).

4.4 CONCLUSÃO

Nota-se que há uma grande resistência dos professores em usar o celular em sala de aula, provavelmente pela falta de conhecimento sobre as possibilidades que ele oferece na docência e pelo tempo necessário para planejar aulas utilizando tecnologias (SANTOS; RADTKE, 2005). Para que o uso seja mais facilmente aceito, é necessário também conscientizar os alunos da prática adequada em sala de aula. Os resultados dessa pesquisa, com relação à análise do discurso do professor, indicam as potencialidades do celular e demonstram que não é necessário proibir o uso dessa tecnologia em sala. No entanto, é fundamental que professores e alunos conheçam o seu funcionamento, possibilitando a ampliação do conhecimento e refletindo em bons resultados para o processo de ensino aprendizagem.

Os estudantes e professores conseguem visualizar as potencialidades do uso do celular para um processo de ensino aprendizagem que supere a visão tradicional. Entendem que existem recursos que poderiam ser utilizados. Percebe-se que aos estudantes percebem o uso do celular apenas por meio das ferramentas. Não contemplam a utilização do celular para contextualizar conceitos químicos, por exemplo, a composição Química dos materiais ou o funcionamento da bateria. Essa visão dos estudantes pode ser ampliada, para que entendam também o funcionamento desse equipamento e a relação dos processos de fabricação e utilização relacionados e, então, poderão decidir sobre o uso consciente desse equipamento. Precisam perceber que a tecnologia tem o seu papel. Contudo, a postura dos estudantes precisa mudar com relação ao uso indevido durante as aulas.

Essas ações na mudança de explicar o funcionamento das tecnologias pelo professor poderiam levar o estudante a uma mudança da situação de usuários-leigos para uma prática reflexiva, em busca de estratégias inovadoras para o processo de ensino aprendizagem em Química (BOZATSKI; MIQUELIN, 2007). Para a efetivação dessas ações o papel do professor mediador é fundamental. Dessa forma, para que o fator humano seja considerado, é necessário que haja políticas públicas voltadas para assegurar o tempo gasto com a atualização profissional.

4.5 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de L. de A. Rego e A. Pinheiro. Lisboa: 70, 2006.

BOZATSKI, M. F.; MIQUELIN, A. F. Usuários-leigos: conhecimento, criticidade e poder. **Educação Profissional: Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 27-36, jul./dez. 2007.

COLL, C., EDWARDS, D. (Org.). **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FERREIRA, H. M. C. A mediação dos dispositivos móveis nos processos educacionais. **Revista Teias**, v. 13, n. 30, p. 209-226, set./dez. 2012.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise do conteúdo**. 2. ed. [S.l.]: Brasília, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008.

JORDÃO, T. C. Formação de educadores – a formação do professor para a educação em um mundo digital. **Tecnologias Digitais na Educação**, ano XIX, n. 19, nov./dez. 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LAPLANE, A. L. F. **Interação e silêncio na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, 2000.

MACEDO, M. S. A.; MORTIMER, E. F. A dinâmica discursiva na sala de aula e a apropriação da escrita. **Educação e Sociedade**, n. 72, p. 153-173, 2000.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização que extrapola a formação disciplinar em ciências. **Espaços da Escola**, Ijuí, v. 1, n. 41, p. 45-60, jul./set. 2001.

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.

NEVADO, R. A. Espaços virtuais de docência: metamorfoses no currículo e na prática pedagógica. In: BONI, I. et al. (Org.). **Trajetórias e processos de ensinar e aprender**: lugares, memórias e culturas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 631-649.

PARANÁ. Lei n. 18.118, de 24 de junho de 2014. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, 24 jun. 2014.

POSTMAN, N. **Tecnopólio**. São Paulo: Nobel, 1994.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants: part 1. **On The Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

SANTOS, B. S.; RADTKE, M. L. Inclusão digital: reflexões sobre a formação docente. IN: PELLANDRA, N. M. C.; SCHLUNZEN, E. T. M.; JUNIOR, K. S. (Org.). **Inclusão digital**: tecendo redes afetivas/cognitivas. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

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

VICENT, K. J. **Homens e máquinas**. Tradução de Maria Inês Duque Estrada. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

5 DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO

Preparar aulas, corrigir provas, elaborar material de estudo e continuar a formação são exemplos de ações da prática do professor, exigindo do profissional muito tempo de preparo e elaboração da aula para levar ao estudante uma aula de qualidade. São poucas as políticas públicas que envolvem a garantia da hora-atividade do Paraná²⁰ para os professores da rede básica de ensino.

No estado do Paraná o professor possui 33% da carga horária para desenvolver as atividades necessárias à elaboração das aulas, no entanto, é necessário nesse tempo que o professor faça a correção de atividades desenvolvidas pelos estudantes, além da sua atualização e formação continuada. Muitos professores deixam de utilizar propostas diversificadas (jogos, músicas, vídeos, aulas práticas, passeios, visitas técnicas, experimentos, etc.) com os estudantes por falta de tempo para prepará-las ou até por apresentarem custos elevados, por acreditarem que as atividades lúdicas distraem os estudantes e até mesmo por não conhecerem as potencialidades para o processo de ensino aprendizagem.

As atividades envolvendo a música como estratégia didática são atividades diferenciadas que possuem custo baixo e acessível, além de ser bem aceita entre os estudantes. No entanto, demanda tempo ao professor para buscar material dessa área para usá-lo em suas aulas.

Para Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013), os motivos mais citados por professores de Ciências que levam a não utilizar a música em suas práticas são a falta de tempo nas aulas para esse tipo de atividades e falta de recursos materiais (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 – Motivos que levam os professores a não utilizarem a música em sala de aula.

Motivos que levam os professores a não utilizarem a música em sala de aula	Número de professores que marcaram essa opção
Falta de tempo nas aulas para esse tipo de atividade	5
Falta de recursos materiais particulares	4
Nunca teve conhecimento sobre essa metodologia	1

²⁰ Hora-atividade no Paraná: a hora-atividade de 33% para o magistério é um direito assegurado pela lei nacional do Piso (11.738/2008) e pela Lei Estadual nº 155/2013, que estabelecem: “Na composição da jornada de trabalho, observar-se-á o limite máximo de 2/3 (dois terços) da carga horária para o desempenho das atividades de interação com os educandos” (ROMANI, 2014).

Fonte: Adaptado de Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013).

Com a intenção de tornar o uso da música uma possibilidade de metodologia para aulas de Química, constituindo o objetivo do produto final dessa dissertação, buscou-se reunir os resultados desse trabalho de mestrado para disponibilizá-los digitalmente num site. Esse instrumento foi elaborado para atender a esse objetivo, de forma que possa ser utilizado por professores e estudantes, ao acessar meios tecnológicos (*smartphone*, *tablets* e outros), que possuem acesso à internet, otimizando o tempo disponível para o preparo de aulas, ao usar essa estratégia didática.

A acessibilidade de equipamentos tecnológicos, como o *tablet*, foi disponibilizada para os professores de ensino médio das escolas brasileiras, pelo governo federal, para que pudessem utilizá-lo para formação e também como instrumento em suas aulas. Assim, espera-se que a partir das informações que poderão ser obtidas por meio do *site* e pela otimização do tempo, já que as informações estarão organizadas em um mesmo local, o professor possa ter mais uma opção de inovar suas aulas na superação de um modelo puramente tradicional de ensino que atualmente não mais contempla os anseios de alguns estudantes.

Para desenvolver o site, que possibilitará a divulgação da Química associada às contribuições da música para o ensino de Química, foi necessário estudar sobre a construção de páginas na internet, verificando, junto aos profissionais da área da informática, a parte técnica desse procedimento.

Inicialmente, serão postados os resultados dessa dissertação, mas as músicas se modificam e novas melodias passam a fazer parte do cotidiano dos estudantes, sendo necessária frequentemente a atualização das informações. Para isso, em parceria com o repositório da universidade UTFPR e estagiários do curso de licenciatura em Química, esse trabalho iniciado terá continuidade por meio das atualizações no site.

As postagens seguirão três focos principais:

- 1) Apresentação de propostas de utilização da música no ensino de Química, obtidas por meio de pesquisa bibliográfica e colaboração participativa de professores de escolas públicas, por meio de

questionário, bem como sugestões de recursos tecnológicos para aplicar algumas dessas propostas;

- 2) Levantamento de letras de música originais que relacionem conteúdos importantes da Química;
- 3) Apresentação de encaminhamentos metodológicos para a utilização de paródias em sala de aula.

Para obtenção de materiais a serem disponibilizados no site, realizou-se a pesquisa exploratória, pesquisa bibliográfica e colaboração participativa (BARBIER, 2002; FONSECA, 2002; GIL, 2007) descritas nos capítulos 2 e 3.

Além dessas investigações, que contribuíram para o desenvolvimento do conteúdo do material a ser disponibilizado na página, foram investigadas outras contribuições de professores atuantes em escola públicas do Paraná e estudantes do ensino médio, sobre a utilização da música para o ensino de Química, conforme descrito no primeiro capítulo.

5.1 INVESTIGAÇÃO COM OS PROFESSORES SOBRE A UTILIZAÇÃO DA MÚSICA

No sentido de conhecer outras práticas, além daquelas apresentadas nos capítulos 2 e 3, buscou - se verificar entre os professores de ensino de Química da rede pública do Paraná, das áreas metropolitana Sul e Norte, estratégias didáticas, utilizando a música, para o processo de ensino aprendizagem em Química.

Aplicou-se um questionário com questões abertas e fechadas para análise quantitativa e qualitativa. Esse instrumento de pesquisa foi aplicado pelo envio de correspondência eletrônica (*e-mail*). A lista com os *e-mails* dos professores que atuam na área metropolitana sul do município de Curitiba foi obtida por intermédio do técnico da SEED/PR responsável pela disciplina de Química na área metropolitana Sul. O mesmo questionário foi enviado para professores de química da área metropolitana norte. No entanto, não foi verificada a existência de *e-mails* inativos, ou de professores que não mais trabalham na rede básica de ensino.

5.1.1 Metodologia

O questionário aplicado aos professores (Apêndice D) abrangia questões sobre a formação e atuação do professor e questões sobre Música e Ensino de Química, sendo as últimas, afirmativas (de A até I) que deveriam ser respondidas de acordo como o nível de concordância por meio da escala Likert de 4 pontos. Likert (1976, p. 10) afirma que o instrumento de medida proposto por ele pretende “verificar o nível de concordância do sujeito com uma série de afirmações que expressem algo favorável ou desfavorável em relação a um objeto psicológico”. Para as questões H e I, os professores que marcassem 1 ou 2 deveriam complementar a resposta de maneira dissertativa.

Foi enviado por meio de correio eletrônico para 242 contatos. Por meio da análise das respostas, busca-se encontrar informações sobre a opinião dos professores com relação às estratégias metodológicas usadas em sala de aula por eles. Também será utilizada para verificar se o site, a ser desenvolvido nesse trabalho de dissertação, poderá ser um recurso a ser usado pelos professores.

5.1.2 Resultados e Discussão

Poucos foram os professores que retornaram o questionário respondido. Do total de 242 questionários enviados para professores da área metropolitana sul e norte, apenas 14 foram respondidos. Provavelmente alguns dos endereços eletrônicos estavam desativados ou desatualizados. Além disso, do cotidiano pode-se observar que hoje é mais comum acessar outros meios digitais (*Facebook* e *WhatsApp*) do que a caixa de *e-mails*.

Bufrem, Gabriel Junior e Sorribas (2011, p. 5) afirmam que “as redes sociais podem representar um importante meio de realização de pesquisa utilizando questionários, pelo retorno rápido, menor custo operacional e amplo aspecto de abrangência”. No entanto, nessa pesquisa, não foi realizado o envio dos

questionários via redes sociais por não se possuir os dados dos professores a partir dos núcleos de educação, para tal forma de contato.

As situações supracitadas podem ser consideradas os motivos da baixa taxa de retorno dos questionários. Para análise dos dados foram considerados os aspectos qualitativos da pesquisa.

A análise foi organizada em duas categorias²¹. Das afirmativas A até D foram consideradas apenas as respostas dos professores que já trabalharam com músicas, sobre a percepção que eles têm sobre o uso da música. As respostas dos demais professores foram desconsideradas nessa primeira categoria, pois não poderiam responder sobre algo que não vivenciam na prática escolar.

Para as afirmativas E até I foram consideradas as respostas de todos os professores.

Responderam ao questionário 14 professores das Áreas Metropolitanas Sul e Norte. Entre os professores que já utilizaram a música, todos concordam que a música pode ser utilizada como estratégia metodológica para trabalhar conteúdos de Química e que também pode contribuir para que o estudante tenha uma formação mais ampla ao possibilitar o acesso à cultura musical. Esse resultado mostra que a estratégia metodológica é bem recebida pelos professores, pois entendem que a música pode contribuir muito para a formação cultural dos estudantes.

Apenas uma professora não concorda que a música possibilita estreitar laços entre discentes e docentes, sendo importantes para o processo educacional. Todos concordam que a música possibilita a interação entre os discentes, importante para a formação da identidade destes.

Do total de 14 entrevistados, apenas 2 conheceram a proposta apresentada em 2013 pela SBQ denominada Desafios Química Nova Interativa (Qnint), descrita no capítulo 1, cujo objetivo era premiar jovens criativos que gostam de Música, Vídeo e Química. Foram poucos os trabalhos enviados por estudantes do Paraná (5,36%) para o desafio Qnint. Percebe-se pouco envolvimento desse Estado com esse importante órgão de divulgação da área da Química (SBQ), confirmando resultados de outros estudos (BARROS; ZANELLA; ARAÚJO-JORGE, 2013) que

²¹ O sexo e o nome da escola foram solicitados no questionário. No entanto na análise dos dados, não foram consideradas as relações de gênero nem as relações com a localização da escola já que não houve um número expressivo de professores que retornaram os questionários.

afirmam que os professores têm pouco conhecimento sobre o uso da música nas aulas.

Dos professores pesquisados, todos usariam metodologias que incluíssem músicas para trabalhar conteúdos de Química, pois consideram que elas podem ser atrativas, possibilitando a motivação dos estudantes ao estudo da Química. 7 professores conhecem letras que poderiam ser utilizadas para contextualizar conteúdos de Química, e o mesmo número de professores informou que nunca utilizou metodologias que incluíssem a música para trabalhar conteúdos de Química.

Treze (13) professores investigados concordaram que na existência de um banco de informações (*site*, *blogs* e outros), cujo conteúdo estivesse voltado às estratégias metodológicas relacionadas ao uso de músicas para trabalhar conteúdos de Química, eles iriam utilizá-lo em suas aulas, mostrando que o produto desse trabalho de mestrado apresentará relevância para o ensino de Química.

O único professor que discordou parcialmente justificou que é melhor que o aluno produza as músicas e escreveram letras. *“Para ele, funciona melhor que pegar pronto”*. No entanto, a intenção do produto dessa dissertação é disponibilizar orientações para o professor produzir paródias com os estudantes, além de apresentar sugestões de como utilizar a letra de músicas comerciais. Nossa intenção é disponibilizar um material que venha despertar a criatividade do professor e do aluno ao usá-lo.

Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013) investigaram os objetivos pretendidos pelos professores ao utilizar a música em suas aulas e os principais citados foram: facilitar o ensino de algum conteúdo, fixar o conteúdo dando a possibilidade de um método não utilizado frequentemente, criar um espaço descontraído, inovador e menos cansativo em sala de aula, incentivar a capacidade de criação do aluno e atrair a atenção dos alunos para a aula.

Para os professores que já utilizaram a música como estratégia didática, foi solicitado que descrevessem sucintamente a prática realizada. O Quadro 5.1 apresenta os resultados dessa investigação. De acordo com uma professora entrevistada, o trabalho com músicas no ensino de Química traz muitos resultados. Ela afirma que fez duas vezes (em dois anos) festival de música Química. Ainda relata que *“foi muito bom, alguns estudantes elaboraram músicas, hinos, cantos e canções com nomes de elementos químicos. Outros introduziram nomes de elementos em músicas já conhecidas”*.

Músicas que os professores conhecem relacionadas à química	Comentários dos professores sobre a utilização de músicas
Acessei vídeos com músicas no youtube.	Vídeos como recuperação de conteúdos.
Alguns vídeos da internet, cujos autores foram alunos de outros projetos. Letras bastante didáticas e bem atrativas.	Festival de música e Química: Meus próprios alunos já produziram músicas, escreveram letras. Funciona melhor que pegar pronto.
A óbvia canção da banda Legião Urbana Química.	É mais um referencial crítico ao sistema educacional brasileiro. Serve de introdução para a matéria nos primeiros bimestres do primeiro ano do ensino médio, quando se inicia a disciplina tentando contextualizar com o cotidiano do aluno.
Composição de Sinhô: A cocaína. Cachimbo da paz de Gabriel o Pensador.	A letra da música retrata a realidade e como os/as estudantes vivenciam essas situações em suas vidas
Professor Silvio Predis do colégio Miguel Couto RJ dando aula de química com funk (eletroquímica).	Apresentação do vídeo.
“Planeta água” de Guilherme Arantes e Paulo Leminski	Poesia e textos também podem ser usados, especialmente no tópico “a química e sua importância” ou “conhecendo a ciência química”.
Música de própria autoria: história da química. Músicas de pré-vestibular.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para introduzir um tema em sala de aula, utilizo músicas que tenham alguma relação com o conteúdo a ser ministrado. 2. Projeto interdisciplinar sobre a água. 3. Projeto “jogo da química”, de minha autoria, totalmente musicado. 4. Aulas EAD de química, que ministrei no IESDE.
Paródias de músicas em vídeos disponíveis na internet (<i>youtube</i>).	Vídeos com músicas didáticas como incentivo aos termos desconhecidos. Elaboração de musica, como forma de avaliação a partir dos conteúdos propostos.

Quadro 5.1 – Músicas que os professores conhecem relacionadas à Química.

Percebe-se nas respostas entre os professores que utilizam a música, que existe uma grande variedade de abordagens, evidenciando que a música é uma estratégia didática que tem muito potencial para o processo de ensino aprendizagem em Química. No entanto, a grande maioria dos professores citaram músicas parodiadas e não as letras originais.

A visão dos professores sobre as contribuições da música para o processo de ensino aprendizagem relaciona-se à memorização de conteúdos, a contextualização, a alegria para as aulas e à ação criativa nos estudantes. Para um

dos professores entrevistados, “*a música auxilia muito a memorização, traz alegria às aulas de Química que muitas vezes são taxadas de muito chatas ou ruins*”.

5.1.3 Conclusão

Na visão dos professores, a música pode ser uma estratégia metodológica para o ensino aprendizagem em Química. No entanto, poucos discutem sobre quais são essas possibilidades de efetivamente usá-las. Quando relatam sobre a utilização de letras de músicas, muitos apresentam apenas que contextualizam sem apresentar os encaminhamentos, e utilizam frequentemente apenas para introduzir conteúdos, sem usar a letra da música de maneira profunda, analisando as possibilidades para o processo.

A utilização do uso de vídeos a partir do *YouTube* foi frequente, confirmando dados da literatura. O uso de paródias é bastante frequente, constituindo de uma estratégia enriquecedora para os alunos das escolas nas quais os professores investigados trabalham.

5.2 INVESTIGAÇÃO COM OS ESTUDANTES SOBRE LETRA DE MÚSICA

A utilização da música como estratégia didática na escola é bem aceita pelos estudantes. No sentido de verificar como os estudantes percebem a associação/interligação da Química com as músicas que escutam cotidianamente, realizou-se uma investigação com estudantes de 2º ano e 3º ano de duas escolas públicas do Paraná.

5.2.1 Metodologia

Nesta pesquisa, objetivou-se verificar a percepção dos estudantes sobre a análise de letras de música. Devido à grande quantidade de músicas disponíveis nos mais variados meios de comunicação, solicitou-se que os estudantes escolhessem uma música que escutam frequentemente e escrevessem as relações da letra com os conteúdos da Química. Essa atividade de busca pode ser usada em sala de aula ao trabalhar conteúdos de Química. Nessa prática, o professor pode observar a complexidade de informações que o estudante consegue relacionar ao fazer a análise, além de levá-lo a buscar mais informações sobre o conteúdo estudado.

O professor também pode escolher uma música para toda a turma e observar o nível de aprofundamento do estudante com relação ao conteúdo. É importante que o professor, ao avaliar, estabeleça critérios sobre o conteúdo a ser avaliado, elencando de acordo com a relevância na abordagem. Nesse sentido, o professor pode elaborar um mapa conceitual para verificar a hierarquização.

Ainda é possível deixar livre a escolha da música pelos estudantes para que o professor observe a contextualização que conseguem estabelecer.

Para verificar as possibilidades de desenvolver outras atividades de ensino, foi solicitado aos estudantes do segundo e terceiro ano do ensino médio que, voluntariamente, enviassem por *e-mail* (alunos do 2º ano) ou por escrito em uma folha (alunos do 3º ano) as relações da Química com a letra de uma música escolhida.

5.2.2 Resultados e Discussão

Para a turma de 2º ano, solicitou-se que enviassem, por *e-mail*, uma música apresentando a relação do texto com conteúdos da Química que o estudante já tenha estudado. Os resultados estão apresentados no Quadro 5.2.

Estudante	Título/autor da Música citados pelo estudante	Relação da letra com Química
A	A ferro e fogo - Zezé di Camargo e Luciano	Não explicou
B	Roger e Robson Química (part. Eduardo Costa)	Conteúdo: fenômenos físicos e químicos A evaporação do álcool é um fenômeno físico: o álcool líquido passa para a forma de vapor. O azedamento do vinho é um fenômeno químico: o vinho é transformado em vinagre. O álcool existente no vinho é transformado em ácido acético, principal constituinte do vinagre.
C	Diamante-Damaris	A meu ver a parte que mostra ter alguma relação com a Química é a parte "o carbono em alta temperatura se transforma em um lindo diamante"
D	Átomos- Jorge e Mateus	Não escreveu
E:	Cristiano Araújo-Efeitos.	Eu percebi que a música contém Química por que tem remédio e o remédio faz parte da Química. Foi mais ou menos isso que eu entendi...

Quadro 5.2 – Músicas selecionadas pelos estudantes do segundo ano.

Percebendo que o envio voluntário por *e-mail* seria menos eficiente para a obtenção de dados, na investigação com os estudantes do terceiro ano solicitou-se que entregassem por escrito a letra da música, relacionando conteúdos que já tinham estudado na Química. Essa atividade foi realizada em uma das aulas da professora investigadora. O Quadro 5.3 apresenta os resultados da investigação realizada com os alunos do terceiro ano.

Estudante	Título/autor da Música citados pelo estudante	Relação da letra com Química
F	Lero-lero- Thiaguinho	Na música o cantor fala a seguinte frase; "... tomar um chopp geladinho...". A relação com a Química é o chopp que é uma mistura de substâncias e que passa por um processo de reação até se formar o chopp.
G	Química- João Bosco	A Química na música é comparada a união de duas pessoas, ou seja, descreve um sentimento ocorrido em certo momento fazendo com que nosso corpo produza serotonina (responsável pelo sentimento de prazer).
H	Damaris- Apocalipse	A letra da música retrata sobre o magma que é um fenômeno que acontece após a lava do magma entrar em certo contato com a temperatura mudando seu estado de líquido para sólido liberando o gás CO ₂ . E o texto descreve também sobre as bombas nucleares que são feitas de plutônio que é um elemento químico que serve para causar danos ao meio ambiente.
I	NaCl-Banda Killi	Toda a letra da música esta relacionada com a Química, pois ela fala das teorias de Linnus Pauling e Arhenius que foram grandes químicos que contribuíram com a história. A música ainda cita a ionização, a entalpia, balanceamento de equações, combustão, tabela periódica, e muitos elementos químicos. Porém o escritor da música com certeza não gosta da Química, ele se mostra confuso, irritado e estressado deixando claro que não pretende estudar essa matéria.
J	NaCl-Banda Killi	Aluna 2: essa música cita várias coisas relacionadas à Química. Fala sobre as reações que acontecem, alguns elementos da tabela periódica. Tem duas teorias.
K	Mais que o sol- Banda Malta	O vocalista cita fotos: na produção de fotos antigamente usava-se a pólvora para realizar o flash, uma prática muito arriscada, pois a pólvora poderia ao explodir acabar matando. Cita também que o amor dele é como o sol que derrete toda a neve; a neve é água congelada sob determinada temperatura e condição de clima, geralmente o sol é responsável por aquecer a neve fazendo com que ela mude de estado de agregação do sólido para o líquido.
L	Química- Urbana Legião	A Química é mais difícil que as outras matérias.

Quadro 5.3 – Músicas selecionadas pelos estudantes do terceiro ano.

Os estudantes prontamente se identificam com a metodologia, no entanto, a descrição foi mais detalhada na atividade desenvolvida pelo terceiro ano, provavelmente por estar em um nível de ensino à frente ou também por ter sido escrito manualmente na presença do professor.

5.2.3 Conclusão

Pode ser observada a alta criatividade e rapidez dos alunos em propor temas e exemplos de trabalhar com a temática música e Química, diferentemente dos professores que, timidamente, fazem algumas propostas. Trabalhar com música no ensino de Química envolverá mais os alunos numa aprendizagem segundo o construtivismo, em que eles são também responsáveis pela construção de seu conhecimento.

5.3 DESCRIÇÃO DO SITE

Para disponibilizar os resultados dessa dissertação foi desenvolvido um site sobre a música como ferramenta para o ensino de Química. Usando a linguagem de marcação XHTML e CSS estruturou-se a organização do conteúdo em sete páginas (Figura 5.1), cujo conteúdo está organizado em três tópicos: I. Utilização da Música no Ensino de Química, II. Letras de Músicas e III. Paródia.

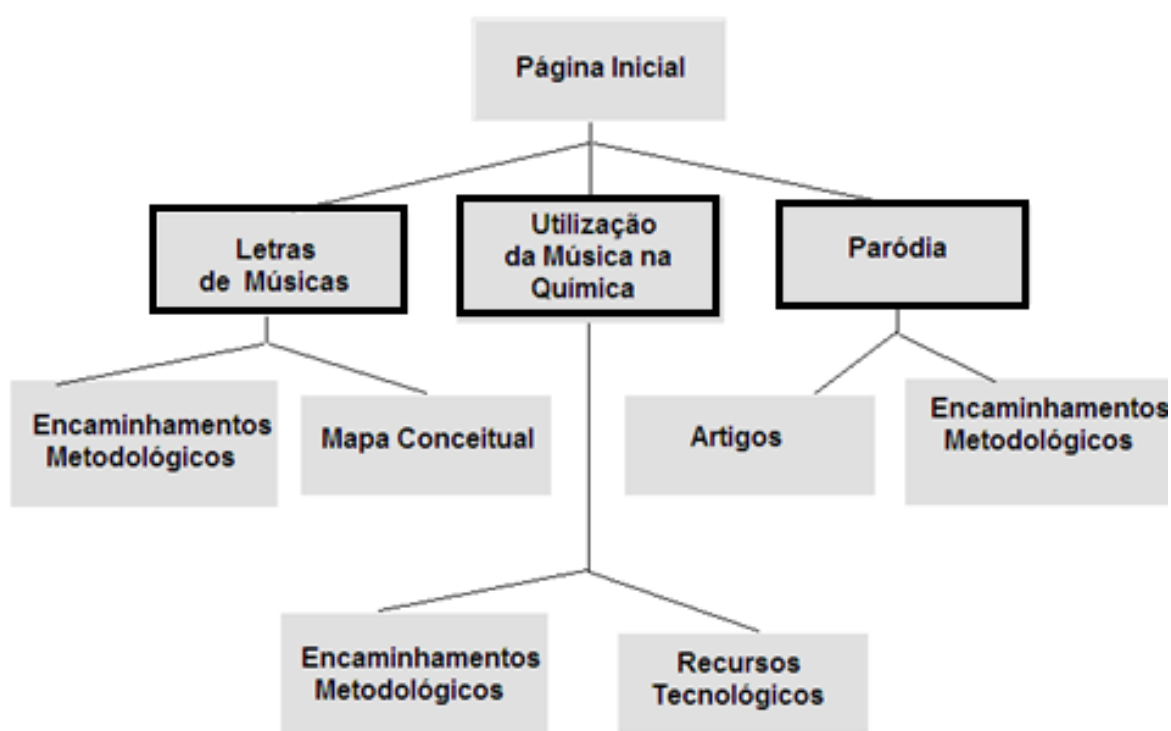


Figura 5.1 – Organização do site.

O *site* poderá ser acessado futuramente por meio do endereço do PPGFCET: (<http://fcet.ct.utfpr.edu.br/>).

5.3.1 Utilização da Música no Ensino de Química

Neste tópico do site foram desenvolvidas duas páginas, a saber, recursos tecnológicos e encaminhamentos metodológicos.

5.3.1.1 Recursos tecnológicos

Nesta página, serão apresentadas sugestões de recursos tecnológicos (aplicativos e *softwares*) e encaminhamentos metodológicos para aplicar algumas das estratégias metodológicas que envolvam sua utilização. Está estruturado em três eixos: I. Aplicativos para *Android*, II. Sugestões de Músicas na Língua Inglesa e III. Sugestão de *Softwares*. A Figura 5.2 apresenta a imagem dessa página.

QUÍMICA E MÚSICA

UTILIZAÇÃO DA MÚSICA NA QUÍMICA

Recursos Tecnológicos

Encaminhamentos
Metodológicos

LETRAS DE MÚSICA

Mapa Conceitual

Encaminhamentos
Metodológicos

PARÓDIAS

Artigos

Encaminhamentos
Metodológicos

RECURSOS TECNOLÓGICOS

Nesse subtópico serão apresentadas sugestões de recursos tecnológicos (aplicativos e softwares) para o trabalho com música

APLICATIVOS PARA ANDROID

- Dicas de afinação: **Perfect Vocal Free** ([clique aqui](#))
- Remixar músicas: **Carl Cox-Music Mixer** ([clique aqui](#))

Esses aplicativos podem ajudar na construção de uma música original ou até mesmo para servir de play-back para a construção de paródias.

- Karaoke: **Karaoke anywhere** ([clique aqui](#))

O karaokê pode ser usado para ensaiar e gravar as paródias construídas.

- Tradutor: **Jibbig Tradutor**

Para traduzir letras de músicas em outros idiomas, após o trabalho em sala com o professor de LEM.

SUGESTÕES DE MÚSICAS NA LÍNGUA INGLESA

- The Sweet- Love is Like Oxygen: Sobre o elemento químico Oxigênio ([clique aqui](#))
- -The Scientist- Coldplay: Sobre Avanço Científico ([clique aqui](#))
- Mendeleev -Michael Offutt- Sobre a Tabela Periódica ([clique aqui](#))

SUGESTÃO DE SOFTWARES

• A partir do portal português MOLinsight ([clique aqui](#)) são disponibilizados software de fonte livre e aberta, bem como software de acesso livre para estudantes, que podem ser integrados numa estratégia para utilizadores cegos processarem estruturas químicas.

• Aqui pode encontrar documentação para os programas disponibilizados e um guia para decidir sobre as ferramentas indicadas para determinadas operações específicas. São disponibilizados os seguintes softwares NavMol, BrailChem, Marvin, OpenBabel, Edições moleculares para utilizadores nomovisuais1 e Sonificação de espectros de IV. Esses programas podem ser usados para interpretar uma estrutura molecular, criar uma estrutura molecular, verificar se duas estruturas químicas em diferentes formatos são iguais, obter informações sobre as propriedades gerais de uma molécula (peso molecular, massa exata, número de átomos, logP estimado), Interpretar os dados estereoquímicos de uma dada molécula, entre outras.

[Voltar](#)

CSS

XHTML

Figura 5.2 – Recursos tecnológicos.

Os aplicativos podem ser acessados por aparelhos que tenham *Android* e poderão auxiliar estudante e professor na construção de uma música original, na

utilização como *play-back* para as paródias. O karaokê poderá ser usado para ensaiar e gravar as paródias construídas. O tradutor pode ser utilizado para traduzir letras de músicas em outros idiomas, após o trabalho em sala com o professor de Língua Estrangeira Moderna (LEM).

O eixo II disponibilizará links para sugestões de músicas na língua inglesa para trabalhos interdisciplinares entre Química e LEM.

As sugestões disponibilizadas no eixo III estão relacionadas a *softwares* que utilizam recursos auditivos que podem ser integrados numa estratégia para utilizadores cegos e nomovisuais processarem estruturas químicas.

Também será disponibilizado um link para um *software* que auxilia na construção de mapas conceituais para a organização e sistematização de conceitos.

5.3.1.2 Encaminhamentos metodológicos

Nesta página, serão disponibilizados encaminhamentos metodológicos para a utilização dos aplicativos, das músicas na língua inglesa. Essas letras em outro idioma podem ser utilizadas em um trabalho interdisciplinar entre Química e LEM. O professor da disciplina de língua inglesa trabalharia a tradução da música com os estudantes e posteriormente, na aula de Química o professor discutiria as relações entre a letra da música e a tabela periódica.

Sobre a utilização do *software*, Sonificação de Espectros de IR merece um destaque, pois possibilita a conversão de dados de infravermelho em dados de som, ou seja, apresenta uma possibilidade de usar a música aliada à Química. Ao converter esses dados para o formato MIDI, pode-se ouvir os espectros de vários compostos. Usando software de uso livre (*JDXview* e *CSV to MIDI converter*) é possível converter espectros de infravermelho em sons de vários timbres. Num espectro de infravermelho sonificado (SIRS) a informação visual é convertida em música de modo a permitir a interpretação de resultados científicos por cegos ou pessoas com baixa visão. O professor, ao trabalhar Química orgânica, pode utilizar os recursos disponíveis nesse portal, contribuindo com a aprendizagem em química.

Outro *software* abordado é o *Cmap Tools*, para a construção de mapas conceituais. Os mapas, como descrito no capítulo 1, podem auxiliar na organização dos conceitos a serem trabalhados pelo professor.

5.3.2 Letras de Músicas

No espaço “Letras de Músicas” serão disponibilizadas letras originais seguidas de uma problemática/texto para contextualização e outras informações sobre o encaminhamento metodológico para trabalhá-las. Como sugestões de utilização para o professor, são descritos encaminhamentos sobre a análise de letras de músicas.

5.3.2.1 Mapa conceitual

Como já discutido nos capítulos 1 e 3, o mapa conceitual é um recurso que auxilia na organização do conhecimento. Nas atividades que envolvam a análise de letras de músicas e construção de paródias podem funcionar como excelentes organizadores prévios. Na análise de letras de músicas para estabelecer relações com a química, o professor pode escolher uma música para toda a turma e observar o nível de aprofundamento do estudante com relação ao conteúdo. É importante que o professor, ao avaliar, estabeleça critérios sobre o conteúdo a ser avaliado, elencando os conteúdos a relevância na abordagem. Nesse sentido, o professor pode elaborar um mapa conceitual para verificar a hierarquização da relevância do conteúdo.

Também será disponibilizado um *link* que dá acesso a artigos que explicam a utilização de mapas conceituais para a organização sistemática de conceitos e a artigos que apresentam a utilização de mapas nas aulas de Química.

5.3.2.2 Encaminhamentos metodológicos

Nesta página serão apresentados *links* para *sites* externos para letras de músicas e para orientações metodológicas sobre a utilização em sala de aula.

5.3.3 Paródia

No tópico “paródias” serão disponibilizadas paródias divulgadas em publicações e artigos e também sugestões de como elaborar paródia em sala de aula.

5.3.3.1 Artigos

Apresenta propostas descritas em artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e em atas de congressos sobre o uso de paródias para trabalhar Química.

5.3.3.2 Encaminhamentos metodológicos para a utilização de paródias

O professor pode desenvolver uma paródia com os estudantes a partir de contextos que ainda não se têm publicações. Nessa página será disponibilizado um roteiro para desenvolver a elaboração de uma paródia.

5.4 CONCLUSÕES FINAIS

Na elaboração dessa dissertação buscou-se discutir as possibilidades de utilização da música como estratégia metodológica para o processo de ensino aprendizagem em Química.

A produção de paródias se mostrou como uma importante estratégia que auxiliou na lembrança posterior dos conteúdos quando. A construção da letra atuou como um mecanismo de organização sistemática dos conteúdos, permitindo que o conhecimento pudesse ser acessado pelo simples fato de cantar música de melodia conhecida. Essa constatação permite concluir que, ao se conseguir criar um mecanismo de memorização, construído num processo que leva em consideração aspectos da aprendizagem significativa, tem-se um recurso necessário para a aprendizagem subsequente, mostrando que a neurociência associada à educação e, ainda, à música, pode ser uma tríade possível.

A análise de letras de músicas é uma atividade riquíssima que pode favorecer na contextualização dos conteúdos que podem ser trabalhados na sala de aula, além de ter o potencial para promover a motivação dos alunos nestas atividades.

Práticas metodológicas que utilizam a música possibilitam que os alunos consigam estimular outras áreas do cérebro (ao escrever, ver, ouvir e cantar), permitindo diferentes conexões. Essas práticas podem provocar mudanças nas percepções atuais de ensino (alunos desinteressados e desestimulados) e, a partir disso, ampliar os conhecimentos para fora da sala de aula. A relação interpessoal, fundamental nos processos educativos, é favorecida. A experiência afetiva proporcionada pela música atua auxiliando o estudante a buscar o conhecimento, motivando-o para essa ação. A atividade realizada coletivamente exerce uma forte relação de trocas de significado entre todos os envolvidos no processo. As trocas entre os estudantes contribuem para a construção de diferentes conexões neurológicas no estudante sobre o conteúdo estudado e possibilita ao professor uma avaliação do estudante, verificando o que foi construído e o que ainda é um conceito prévio.

A utilização de recursos tecnológicos, em especial dispositivos móveis, para a produção de paródia ou para a edição e audição de músicas é uma possibilidade de se atrelar o uso das tecnologias em sala de aula levando aos estudantes uma visão que as tecnologias devem auxiliar e não tornar as pessoas reféns da sua utilização sem alguma reflexão. No entanto, é fundamental que professores e alunos conheçam as possibilidades de usá-las, permitindo a ampliação do conhecimento e

refletindo em bons resultados para o processo de ensino aprendizagem. Contudo, ainda existe uma grande resistência dos professores em usar dispositivos móveis em sala de aula, provavelmente pela falta de conhecimento sobre as possibilidades que ele oferece na docência e pelo tempo necessário para planejar aulas utilizando tecnologias.

Numa tentativa de auxiliar o professor pelo menos com relação ao tempo gasto com busca por materiais que contribuam para o preparo e organização das aulas, o site da internet constitui-se de uma ferramenta que pode auxiliar na elaboração de práticas para o processo de ensino aprendizagem em Química.

Como propostas futuras, espera-se que os professores que acessarem o site, utilizem os encaminhamentos metodológicos sugeridos e que ocorra uma nova perspectiva na visão dos estudantes sobre a Química, tornando-a mais interessante. Além disso, espera-se que as atualizações do conteúdo do site possam ser um incentivo na formação dos licenciandos em Química da UTFPR. A criação de um aplicativo para *Android* para divulgar os resultados dessa dissertação poderia ser pensada visando à otimização de tempo e praticidade no uso da informação.

5.5 REFERÊNCIAS

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília, DF: Liber Livro, 2002.

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P. G.; ARAÚJO-JORGE, C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 81-94, jan./abr. 2013.

BUFREM, L. S.; GABRIEL JUNIOR, R. F.; SORRIBAS, T. V. Redes sociais na pesquisa científica da área de ciência da informação. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, ago. 2011.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LIKERT, R. Una técnica para la medición de actitudes. In: WEINERMAN, C. H. **Escalas de medición en ciencias sociales**. Buenos Aires: Nueva Vision, 1976. p. 201-260.

ROMANI, R. Hora-atividade: 33% já! **APP Sindicato**, Notícia, 2 abr. 2014. Disponível em: <<http://www.appsindicato.org.br/include/paginas/noticia.aspx?id=9987>>. Acesso em: ago. 2014.

**APÊNDICE A – Questionário aplicado aos estudantes posteriormente à
realização da construção da paródia, conforme descrito no terceiro capítulo**

UNIVERSIDADE FEDERAL TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
FORMAÇÃO CIENTÍFICA EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA-FCET

Como parte da minha pesquisa gostaria de saber seus conhecimentos sobre modelos atômicos. Conto com sua colaboração respondendo às perguntas a seguir:

1. Nome: _____

2. Sexo: Feminino () Masculino ()

3.(UFPR 2011) A constituição elementar da matéria sempre foi uma busca do homem. Até o início do século XIX, não se tinha uma ideia concreta de como a matéria era constituída. Nas duas últimas décadas daquele século e início do século XX, observou-se um grande avanço das ciências e com ele a evolução dos modelos atômicos. Acerca desse assunto, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a coluna da esquerda.

1. Próton.	() Partícula de massa igual a $9,109 \times 10^{-31}$ kg e carga elétrica de $-1,602 \times 10^{-19}$ C.
2.Elétron.	() Partícula constituída por um núcleo contendo prótons e nêutrons, rodeado por elétrons que circundam em órbitas estacionárias.
3. Átomo de Dalton.	() Partícula indivisível e indestrutível durante as transformações Químicas.
4. Átomo de Rutherford.	() Partícula de massa igual a $1,673 \times 10^{-27}$ kg, que corresponde à massa de uma unidade atômica.
5. Átomo de Bohr.	() Partícula que possui um núcleo central dotado de cargas elétricas positivas, sendo envolvido por uma nuvem de cargas elétricas negativas.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 2 – 5 – 3 – 1 – 4.
- b) 1 – 3 – 4 – 2 – 5.
- c) 2 – 4 – 3 – 1 – 5.
- d) 2 – 5 – 4 – 1 – 3.
- e) 1 – 5 – 3 – 2 – 4.

4) Ao longo dos anos, as características atômicas foram sendo desvendadas pelos cientistas. Foi um processo de descoberta no qual as opiniões anteriores não poderiam ser desprezadas, ou seja, apesar de serem ideias ultrapassadas, fizeram parte do histórico de descoberta das características atômicas.

Vários foram os colaboradores para o modelo atômico atual, dentre eles Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. Abaixo você tem a relação de algumas características atômicas, especifique o cientista responsável por cada uma destas teorias:

I. O átomo é comparado a uma bola de bilhar: uma esfera maciça, homogênea, indivisível, indestrutível e eletricamente neutra. _____

II. O átomo é comparado a um pudim de ameixas: uma esfera carregada positivamente e que elétrons de carga negativa ficam incrustados nela. _____

III. Átomo em que os elétrons se organizam na forma de camadas ao redor do núcleo. _____

III. Átomo que apresenta um núcleo carregado positivamente e ao seu redor giram elétrons com carga negativa. _____

5.(UFRGS 2010) A partir do século XIX, a concepção da ideia de átomo passou a ser analisada sob uma nova perspectiva: a experimentação. Com base nos dados experimentais disponíveis, os cientistas faziam proposições a respeito da estrutura atômica. Cada nova teoria atômica tornava mais clara a compreensão da estrutura do átomo.

Assinale, no quadro a seguir, a alternativa que apresenta a correta associação entre o nome do cientista, a fundamentação de sua proposição e a estrutura atômica que propôs.

Cientista	Fundamentação	Estrutura atômica
a) John Dalton	Experimentos com raios catódicos que foram interpretados como um feixe de partículas carregadas negativamente denominadas elétrons, os quais deviam fazer parte de todos os átomos.	O átomo deve ser um fluido homogêneo e quase esférico, com carga positiva, no qual estão dispersos uniformemente os elétrons.
b) Niels Bohr	Leis ponderais que relacionavam entre si as massas de substâncias.	Os elétrons movimentam-se em torno do núcleo central positivo em órbitas específicas com níveis energéticos bem definidos.
c) Ernest Rutherford	Experimentos envolvendo o fenômeno da radioatividade.	O átomo é constituído por um núcleo central positivo, muito pequeno em relação ao tamanho total do átomo, porém com grande massa, ao redor do qual orbitam os elétrons com carga negativa.
d) Joseph Thomson	Princípios da teoria da mecânica quântica.	A matéria é descontínua e formada por minúsculas partículas indivisíveis denominadas átomos.
e) Demócrito	Experimentos sobre condução de corrente elétrica em meio aquoso.	Os átomos são as unidades elementares da matéria e comportam-se como se fossem esferas maciças, indivisíveis e sem cargas.

6. Relacione as características atômicas com os cientistas que as propuseram:

I. Dalton

II. Thomson

III. Rutherford

() Seu modelo atômico era semelhante a um “panetone”.

() Seu modelo atômico era semelhante a uma bola de bilhar.

() Criou um modelo para o átomo semelhante ao “Sistema solar”.

7. Você considera que a atividade com uso da música (paródia sobre modelos atômicos) realizada em 2011 contribuiu para sua aprendizagem? Explique.

Sim () Não () Não realizei a atividade ()

8. Você considera que a música facilita a aprendizagem auxiliando na lembrança posterior dos conteúdos estudados? Explique.

Sim () Não ()

9. Você considera que a música possibilitou uma interação/ aproximação maior entre você e a professora e entre você e os seus colegas? Explique.

Sim () Não ()

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos professores para investigar as percepções sobre a importância da contextualização e o entendimento das TICs, em especial do celular, para o ensino de química

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA-PPGFCET

Como parte da minha pesquisa como mestranda no PPGFCET, gostaria de suas percepções sobre a importância da contextualização e o entendimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC), em especial do celular, para o ensino de Química. Conto com sua colaboração respondendo as perguntas a seguir.

1. Sexo: Feminino () Masculino ()
2. Qual é a sua formação acadêmica?

3. Qual é o município de atuação profissional?

2. Quais conteúdos apresentados pelas diretrizes curriculares estaduais, trabalhados por você, poderiam ser explicados relacionando-os:

- a) ao funcionamento do celular?

- b) a uma ferramenta ou ao uso de algum aplicativo disponível no celular?

- c) ao cotidiano, contextualizando-os ao uso do celular.

3. Atualmente, há uma dicotomia (professores favoráveis e outros contrários ao uso do celular em sala de aula) sobre a permissão do uso do celular em sala de aula. Qual é seu posicionamento sobre esse assunto?

Concorda com o uso ()

Não concorda com o uso ()

Justifique:

3. Considerando que muitos alunos fazem uso do celular, em especial utilizando-o como ferramenta de execução de música. Você concorda que o uso da música poderia ser um recurso didático em sala de aula, permeado pelo uso do celular? Justifique.

APÊNDICE C – Questionário aplicado aos alunos para investigar as percepções e potencialidades sobre o uso do celular em sala de aula

UNIVERSIDADE FEDERAL TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
FORMAÇÃO CIENTÍFICA EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA-FCET

Como parte da minha pesquisa gostaria de conhecer suas percepções e potencialidades sobre o uso do celular em sala de aula. Conto com sua colaboração respondendo às perguntas a seguir:

1. Sexo: Feminino () Masculino ()
2. Você utiliza o celular em sala de aula?
Sim () Não ()
3. Quais os recursos do celular que você utiliza?
4. Você acha que o celular poderia ser usado pelos professores para explicar algum conteúdo em sala de aula?
5. Quais contribuições do uso do celular poderiam ser utilizadas pra melhorar as aulas tornando-as mais interessantes e significantes pra você?

**APÊNDICE D – Questionário aplicado aos professores das áreas
metropolitanas Sul e Norte**

UNIVERSIDADE FEDERAL TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO FORMAÇÃO CIENTÍFICA EDUCACIONAL E
TECNOLÓGICA-FCET

Prezado(a) Colega,

Estou elaborando uma pesquisa sobre Química e Música e gostaria de poder contar com a sua valiosa colaboração na resposta das questões abaixo.

Declaro que a identidade dos participantes será preservada.

Muito obrigado pela atenção dispensada.

QUESTIONÁRIO:

1-a) Instituição que leciona Química:

1-b) Formação:

1-c) Sexo:

1-d) Assinale a alternativa que melhor expresse seu nível de concordância em relação às afirmações:

1- Concordo totalmente 2- Concordo parcialmente 3- Não concordo parcialmente 4- Não concordo totalmente

A- () A música pode ser utilizada como recurso didático para trabalhar conteúdos de química.

B- () A música pode contribuir para que o estudante tenha uma formação mais ampla ao possibilitar o acesso à cultura musical.

C- () A música possibilita estreitar laços entre discentes e docentes importantes para o processo educacional.

D- () A música possibilita a interação entre os discentes importantes para a formação da identidade destes.

E- () Anteriormente a essa pesquisa eu conheci a proposta apresentada em 2013 pela Sociedade Brasileira de Química denominada Desafios Química Nova Interativa, cujo objetivo era premiar jovens criativos que gostam de Música, Vídeo e Química.

F- () Eu usaria metodologias que incluíssem músicas para trabalhar conteúdos de química pois considero que elas podem ser atrativas possibilitando a motivação dos estudantes ao estudo.

G- () Conheço letras que poderiam ser utilizadas para contextualizar conteúdos de Química.

H- () Já utilizei metodologias que incluíam a música para trabalhar conteúdos de química.

I- () Se existisse um banco de informações (site, blogs e outros), cujo conteúdo estivesse voltado a estratégias metodológicas relacionadas a músicas para trabalhar conteúdos de Química, eu usaria em minhas aulas.

Se você respondeu 1 ou 2 na afirmação G indique o autor/ cantor e/ou nome da música.

Se você respondeu 1 ou 2 na afirmação H faça uma descrição sucinta da prática.

APÊNDICE E – Publicações

COUTINHO, L. R.; HUSSEIN, F. R.G.E S.. A Música como Recurso Didático no Ensino de Química. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia, SP. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências IX ENPEC*, 2013.

COUTINHO, L. R.; HUSSEIN, F. R.G. E S.; MIQUELIN, A. F.. O Celular e o Ensino de Química: reflexões sobre a prática em sala de aula. *Uni-pluri (Medellin)*, v. 14, p. 282-288, 2014.

COUTINHO, L. R.; HUSSEIN, F. R.G. E S.; MIQUELIN, A. F. Investigando a apropriação da conceituação de calor a partir de trabalhos coletivos. In: ICSE 2014 – 2d INTERNATIONAL CONGRESS OF SCIENCE EDUCATION, 2014, Foz do Iguaçu, PR. *Proceedings of the 2d International Congress of Science Education, 15 years of the journal of science education*, 2014.

COUTINHO, L. R, HUSSEIN, F. R. G. E. S. MIQUELIN, A. F.. O Celular e o Ensino de Química: reflexões sobre a prática em sala de aula. In: IV SEMINÁRIO IBEROAMERICANO CTS VIII SEMINÁRIO CTS: FORMACIÓN DE DOCENTES EN EDUCACIÓN, 2014, Bogotá. *Medio Ambiente TecnologíaSociedadCiencia*, 2014. v. 14. p. 282-288.

COUTINHO, L. R, HUSSEIN, F. R. G. E. S.; MIQUELIN, A. F.. Investigando as possibilidades do uso de celular no Ensino de Química. In: ICSE 2014 - 2d INTERNATIONAL CONGRESS OF SCIENCE EDUCATION, 2014, Foz do Iguaçu, PR. *Proceedings of the 2d International Congress of Science Education, 15 years of the Journal of Science Education*, 2014.

APÊNDICE F – Produto da dissertação

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

LAUDICÉIA ROCHA COUTINHO

**INTEGRANDO MÚSICA E QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO
APRENDIZAGEM**

PRODUTO

CURITIBA

2014

DESCRIÇÃO DO SITE

Para disponibilizar os resultados da dissertação foi desenvolvido um site sobre a utilização da música como estratégia didática para o ensino de Química.

Usando a linguagem de marcação XHTML e CSS estruturou-se a organização do conteúdo em sete páginas, cujo conteúdo está organizado em três tópicos:

- 1 UTILIZAÇÃO DA MÚSICA NO ENSINO DE QUÍMICA,
- 2 LETRAS DE MÚSICAS e
- 3 PARÓDIA.

PÁGINA INICIAL

Apresenta uma visão geral da organização do site (figura 1).

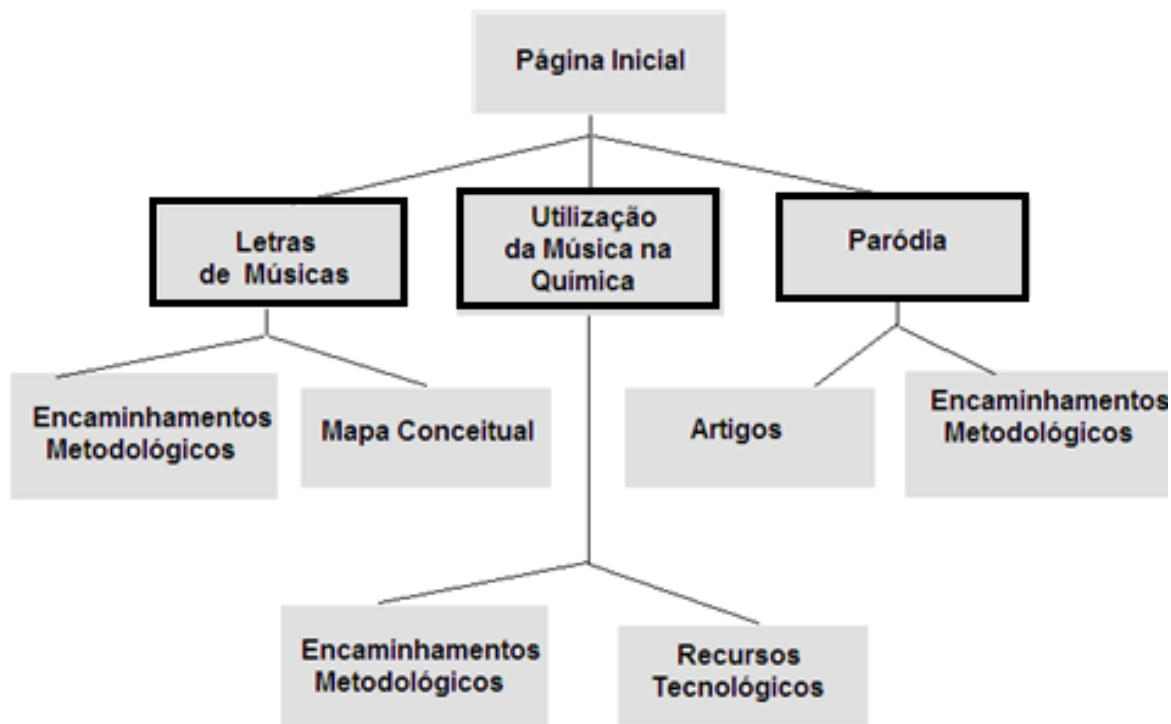


Figura 1: Organização do site

1 UTILIZAÇÃO DA MÚSICA NA QUÍMICA

Este tópico apresentará duas páginas:

1.1 Recursos Tecnológicos e

1.2 Encaminhamentos Metodológicos.

1.1 RECURSOS TECNOLÓGICOS

Nesta página serão apresentadas sugestões de recursos tecnológicos (aplicativos e softwares) para aplicar algumas das estratégias metodológicas que envolvam sua utilização. Também serão disponibilizadas letras de músicas na língua Inglesa para trabalhar conteúdos de química.

Está estruturada em três eixos:

1.1.1 Aplicativos para Android

1.1.2 Sugestões de Músicas na Língua Inglesa e

1.1.3 Sugestão de Softwares.

1.1.1 Aplicativos para Android:

Dicas de afinação: Perfect Vocal Free

Remixar músicas: Carl Cox: Music Mixer

Link: Mixagem- Sons de um laboratório de Química

Karaokê: Karaokeanywhere

Será disponibilizado um link para download.

O karaokê pode ser usado para ensaiar e gravar as paródias construídas.

Tradutor: Jibbiggo Tradutor

Será disponibilizado um link para download.

Para traduzir letras de músicas em outros idiomas, após o trabalho em sala com o professor de LEM.

1.1.2 Sugestões de Músicas na Língua Inglesa

Serão disponibilizados links de músicas na língua inglesa para trabalhos interdisciplinares entre Química e Língua Estrangeira Moderna.

Links:

- The Sweet- Love is Like Oxygen: Sobre o elemento químico Oxigênio

Link da música

-The Scientist- Coldplay: Sobre Ciência

Link da música

- Mendeleev- Michael Offutt: Sobre a Tabela Periódica

1.1.3 Sugestão de Softwares

As sugestões disponibilizadas estão relacionadas a softwares que utilizam recursos auditivos que podem ser integrados numa estratégia para utilizadores cegos e normovisuais processarem estruturas químicas.

Também serão disponibilizados softwares para a construção de mapas conceituais.

Softwares:

- Link do portal MOLinsight

Sugerimos esses softwares por acreditar que os estudantes que possuem deficiências visuais podem utilizar a audição para desenvolver suas potencialidades.

- Cmap tools

Sugerimos esse software para a construção de mapas conceituais. Na elaboração de uma paródia e na análise da letra de música, o mapa conceitual poderá contribuir para a organização hierárquica do conteúdo.

1.2 ENCAMINHAMENTOS METODOLOGICOS

Nesta página, serão disponibilizados encaminhamentos metodológicos para a utilização dos aplicativos, das músicas na língua inglesa e dos softwares.

ROTEIRO 1: Sugestões para a Utilização de Recursos Tecnológicos

1) Aplicativos para Android

Os aplicativos podem ser acessados por aparelhos que tenham *Android* e poderão auxiliar estudante e professor na construção de uma música original e na utilização como play-back para as paródias.

O karaokê poderá ser usado para ensaiar e gravar as paródias construídas.

O tradutor de texto pode ser utilizado para traduzir letras de músicas em outros idiomas, após o trabalho em sala com o professor de LEM.

O tradutor de voz permite a tradução a partir do áudio.

2) Sugestões de Músicas na Língua Inglesa

Essas letras em outro idioma podem ser utilizadas em um trabalho interdisciplinar entre Química e Línguas Estrangeiras Modernas (LEM).

O professor de LEM poderá utilizar a tradução da música com os estudantes e posteriormente, na aula de Química o professor discutiria as relações entre a letra da música e o conteúdo de química.

As músicas de Michael Ottuff estarão disponibilizadas apenas em áudio. O tradutor de voz pode auxiliar na tradução.

3) Sugestão de Softwares

O programa Sonificação de espectros de IR é uma excelente possibilidade de utilizar o som para estudar estruturas químicas. Este programa converte o espectro de IR em música. A partir do treinamento da audição de som de cada grupamento, o estudante consegue, ao ouvir o som do espectro de uma substância, elucidar a estrutura.

Esse programa possibilita a conversão de dados de infravermelho em dados de som, ou seja, apresenta uma possibilidade de usar a música aliada à Química. Ao converter esses dados para o formato MIDI, pode-se ouvir os espectros de vários compostos. Usando software de uso livre (*JDXviewe CSV to MIDI converter*) é possível converter espectros de infravermelho em sons de vários timbres. Num espectro de infravermelho sonificado (SIRS) a informação visual é convertida em música de modo a permitir a interpretação de resultados científicos por cegos ou pessoas com baixa visão. O professor ao trabalhar Química orgânica, pode utilizar os recursos disponíveis nesse portal, contribuindo com a aprendizagem em química.

Outro software abordado é o Cpmmap Tools, sobre a construção de mapas conceituais.

Os mapas podem auxiliar na organização dos conceitos a serem trabalhados pelo professor.

2 LETRAS DE MÚSICAS

No espaço “Letras de Músicas” serão disponibilizadas letras originais seguidas de uma problemática/texto para contextualização e outras informações sobre o encaminhamento metodológico para trabalhá-las.

Também serão disponibilizados encaminhamentos metodológicos para a utilização de mapas conceituais.

2.1 MAPA CONCEITUAL

O mapa conceitual é um recurso que auxilia na organização do conhecimento. Nas atividades que envolvam a análise de letras de músicas e construção de paródias podem funcionar como excelentes organizadores prévios. Na análise de letras de músicas para estabelecer relações com a química, o professor pode escolher uma música para toda a turma e observar o nível de aprofundamento do estudante com relação ao conteúdo.

É importante que o professor, ao avaliar, estabeleça critérios sobre o conteúdo a ser avaliado, elencando os conteúdos a relevância na abordagem. Nesse sentido, o professor pode elaborar um mapa conceitual para verificar a hierarquização da relevância do conteúdo.

Nessa página, também será disponibilizado um link que dá acesso a artigos que explicam a utilização de mapas conceituais para a organização sistemática de conceitos e a artigos que apresentam a utilização de mapas nas aulas de Química.

Será disponibilizado um link para um texto de Marcos Moreira sobre mapas conceituais.

http://www.mettodo.com.br/ebooks/Mapas_Conceituais_e_Diagramas_V.pdf

Também serão disponibilizados links para artigos que apresentam mapas nas aulas.

- Mapa Conceitual e Ligações Químicas:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/06-PE-70-11.pdf
- Mapa Conceitual e Química orgânica:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a08v14n3.pdf>

2.2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta página, serão apresentados links para sites externos para letras de músicas e links com orientações metodológicas para a utilização em sala de aula.

Também será disponibilizado um roteiro para o trabalho do professor sobre a análise de letras de músicas.

2.2.1. Sugestões para Utilizar a Análise de Letras De Músicas

1) O professor pode solicitar aos estudantes que escolham uma música que escutam frequentemente e escrevam as relações da letra com os conteúdos de Química. Essa atividade de busca pode ser usada em sala de aula ao trabalhar conteúdos de Química. Nessa prática, o professor pode observar a complexidade de informações que o estudante consegue relacionar ao fazer a análise, além de levá-lo a buscar mais informações sobre o conteúdo estudado.

2) O professor também pode escolher uma música para toda a turma e observar o nível de aprofundamento do estudante com relação ao conteúdo. É importante que o professor, ao avaliar, estabeleça critérios sobre o conteúdo a ser avaliado, elencando de acordo com a relevância na abordagem. Nesse sentido, o professor pode elaborar um mapa conceitual para verificar a hierarquização.

4) Apresentar letras originais seguidas de uma problemática ou contextualização.

3) Ainda é possível deixar livre a escolha da música pelos estudantes para que o professor observe a contextualização que conseguem estabelecer.

2.2.2. Sugestões de Letras de Músicas

2.2.2.1 Música Evaporar

•Orientações para trabalhar transformações físicas, soluções e problemas ambientais.

ROTEIRO- MÚSICA: “EVAPORAR”, composição de Rodrigo Amarante.

1) Apresentar a música:

Evaporar

Tempo a gente tem
 Quanto a gente dá
 Corre o que correr
 Custa o que custar
 Tempo a gente dá
 Quanto a gente tem
 Custa o que correr
 Corre o que custar
 O tempo que eu perdi
 Só agora eu sei
 Aprender a dar foi o que ganhei
 E ando ainda atrás desse tempo ter
 Pude não correr pra ele me encontrar
 Não se mexer
 Beija-flor no ar
 O rio fica lá, a água é que correu
 Chega na maré, ele vira mar
 Como se morrer fosse desaguar
 Derramar no céu, se purificar
 Deixar pra trás sais e minerais
 Evaporar

2) Problemática: A água poluída fica limpa quando evapora?

Para resolver a problemática, considere os seguintes tópicos:

- Relacione as mudanças de estado físico (evaporação, condensação, etc.) a partir do trecho:

“O rio fica lá, a água é que correu
 Chega na maré, ele vira mar
 Como se morrer fosse desaguar
 Derramar no céu, se purificar
 Deixar pra trás sais e minerais
 Evaporar”

- Quais são os principais contaminantes atmosféricos que recontaminam a água. Esses componentes são derivados de quais processos?
- Quais as relações entre o aquecimento global e os diversos problemas ambientais (derretimento das geleiras, secas, chuvas em locais onde o índice pluviométrico sempre foi considerado baixo, inundações etc.).

Elaborar um texto sobre os tópicos discutidos e responder à situação problema.

2.2.2.2 Música Movido à Água, composição de Itamar Assumpção.

- Orientações para trabalhar combustíveis e fontes de energia

ROTEIRO- MÚSICA: “MOVIDO À ÁGUA”

- 1) Apresentar a música.

MOVIDO À ÁGUA

Existe o carro movido à gasolina
 Existe o carro movido a óleo diesel
 Existe o carro movido a álcool
 Existe o carro movido à eletricidade
 Existe o carro movido a gás de cozinha
 Eu descobri o carro movido à água
 Quase eu grito eureka Eurico
 Aí saquei que a água ia ficar uma nota
 E os açudes iam tudo Ceará
 Os rios não desaguiam mais no mar
 Nem o mar mais virar sertão
 Nem o sertão mais vira mar
 Banho nem de sol
 Chamei o anjo e devolvi a descoberta para o infinito
 Aleguei ser um invento inviável
 Só realizável por obra e graça do santo espírito
 Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos
 Dejetos, restos, detritos, fezes, três vezes estrume
 Um carro de luxo movido a lixo
 Um carro para sempre movido a bosta de gente

- 2) Solicitar aos alunos que escrevam um parágrafo argumentativo sobre a intensificação da utilização de recursos naturais e avanço tecnológico especialmente a partir da análise da última parte da letra:

“Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos
 Dejetos, restos, detritos, fezes, três vezes estrume
 Um carro de luxo movido a lixo
 Um carro para sempre movido a bosta de gente”

- 3) Organizar os alunos em 6 grupos para pesquisar:

- I. Matéria-prima de utilização
- II. Processos envolvidos na extração/produção desses combustíveis
- III. Vantagens e desvantagens da fonte de energia ou combustível levando em consideração eficiência energética, custos de produção, facilidade de obtenção, impacto ambiental e social decorrente da sua produção e da sua utilização.

Fontes de Energia/ Combustíveis

- Combustíveis fósseis: petróleo, carvão mineral e gás natural;
- Combustíveis nucleares: urânio e plutônio
- Fontes renováveis: madeira e carvão vegetal;
- Fontes renováveis: etanol e metanol;
- Fontes renováveis: biogás e biodiesel;
- Fontes renováveis: energia solar e eólica

4) Faça uma explanação sobre reações termoquímicas, entalpia, medidas de energia e exploração de recursos naturais.

6) Solicitar aos alunos que elaborem uma apresentação utilizando recursos como áudio, vídeo ou outros,*1 para explicar como ocorre o processo na utilização da fonte de energia ou combustível pesquisado.

7) Proponha alguns exercícios:

I. Relacione as fontes de energia ou combustíveis pesquisados

Existe o carro movido à gasolina: Combustível ou fonte de energia:

Existe o carro movido a óleo diesel: Combustível ou fonte de energia:

Existe o carro movido a álcool: Combustível ou fonte de energia:

Existe o carro movido à eletricidade: Combustível ou fonte de energia:

Existe o carro movido a gás de cozinha: Combustível ou fonte de energia:

Eu descobri o carro movido à água: Combustível ou fonte de energia:

Um carro para sempre movido à bosta de gente: Combustível ou fonte de energia:

II. O autor aborda a utilização da água como recurso energético.

Escreva sua interpretação sobre esses versos:

“Eu descobri o carro movido à água

Quase eu grito eureka Eurico

Aí saquei que a água ia ficar uma nota”

8) Retomar com os alunos a utilização de combustíveis e produção de gases estufas, fazendo um fechamento sobre a intensificação da utilização de recursos naturais e o avanço tecnológico.

2.2.2.3 Música Diamante

•Orientações para trabalhar termoquímica

ROTEIRO- MÚSICA:“DIAMANTE”, composição de Agailton Silva.

1) Apresentar a notícia:

Fios de cabelo são transformados em diamantes personalizados:

Empresa de Santos coleta fios para clientes eternizarem momentos. 1.283 diamantes, referentes a gols de Pelé, foram feitos com fios do Rei.

Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2014/08/fios-de-cabelo-sao-transformados-em-diamantes-personalizados.html>

2) Discuta com os estudantes sobre o conhecimento deles a respeito de notícias sobre a produção de diamantes a partir de fios de cabelos.

3) Apresente a música:

DIAMANTE

A química de Deus é tão perfeita
Transforma, evolui e eleva o nível
Quem viu o antes se encanta com o depois
Se pergunta: Como foi que aconteceu o impossível?
O carbono em alta temperatura
Se transforma em um lindo diamante
Pois a química de Deus tem esse efeito
Faz quem nunca teve brilho ser a joia mais brilhante
É incrivelmente lindo o que Deus faz
Normalmente não existe explicação
O carbono para ser cristalizado
Fica superaquecido no calor de um vulcão
A transformação em nós é diferente
Ela sempre causa lágrimas de dor
Mas é preciso sofrer a metamorfose
Pois é de lutas e provas que se faz um vencedor
O carbono se transforma em diamante
E o néctar se transforma no mel

A lagarta se transforma em borboleta
Rompe o casulo, voa no céu
O escravo se transforma em governo
O país inteiro agora é povo seu
Para uma transformação tão grande assim existe um nome
É química de Deus
A química de Deus
Acende um vulcão
Aquece o carbono
Em um milagre santo lhe transforma em diamante
A química de Deus
Aquece o coração
Acende a esperança
Faz o impossível para transformar você
Na joia linda mais brilhante
É química, é química, é química de Deus
Que faz o elo do carbono ao diamante
É química, é química, é química de Deus
Que fez você a joia linda mais brilhante.

4) Problematize: “Porque o cabelo pode ser utilizado para a produção de diamante?”

• Para resolver essa problemática, o aluno deverá responder os seguintes tópicos:

a) Qual é a composição química do fio de cabelo?

- b) Considerando o carbono, quais as diferenças entre carbono diamante ($C_{(\text{diamante})}$) e carbono grafite ($C_{(\text{grafite})}$)?
- c) Um dos versos da música está escrito: “O carbono para ser cristalizado Fica superaquecido no calor de um vulcão” simplificando o processo natural que ocorre. Quais as etapas de transformação artificial do carbono em diamante.
- d) Escreva a reação de transformação de carbono grafite em diamante.
- e) Essa transformação artificial é um processo economicamente viável? Por quê?
- f) Pesquise qual é a energia necessária para produzir diamante de acordo com esse processo.

- Para resolver os tópicos o professor pode seguir alguns encaminhamentos:

- I. Solicitar que os estudantes pesquisem em livros, sites, revistas e etc.
- II. Orientar na escolha dos textos utilizados.
- III. Fazer uma explicação oral sobre processos endotérmicos, medidas de energia, entalpia e equações termoquímicas.

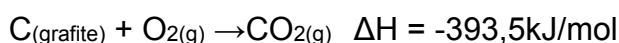
5) Solicitar que elaborem, individualmente, a resposta da problemática considerando os tópicos a) à f).

- Na elaboração da resposta da problemática, além do texto a ser entregue, você pode sugerir:

- I. a construção de uma paródia
- II. a elaboração de um vídeo
- III. outro recurso que estimule a criatividade no aluno

6) Você pode utilizar essa problemática para trabalhar a resolução de algumas questões de vestibular.

Questão 1) A fabricação de diamante pode ser feita comprimindo-se grafite a uma temperatura elevada empregando-se catalisadores metálicos como o tântalo e o cobalto. Analisando os dados obtidos experimentalmente em calorímetros:

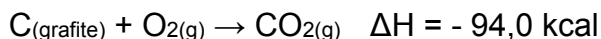


- a) a formação de $CO_{2(g)}$ é sempre endotérmica
- b) a conversão da forma grafite na forma diamante é exotérmica
- c) a forma alotrópica estável do carbono nas condições da experiência é a grafite

d) a variação de entalpia da transformação do carbono grafite em carbono diamante nas condições da experiência é $\Delta H = -2,1 \text{ kJ/mol}$

e) a forma alotrópica grafite é o agente oxidante e a diamante é o agente redutor das reações de combustão.

Questão 2) (Mackenzie)



Relativamente às equações anteriores, fazem-se as seguintes afirmações:

I - C (grafite) é a forma alotrópica menos energética.

II - As duas reações são endotérmicas.

III - Se ocorrer a transformação de $\text{C}_{(\text{diamante})}$ em $\text{C}_{(\text{grafite})}$ haverá liberação de energia.

IV - $\text{C}_{(\text{diamante})}$ é a forma alotrópica mais estável.

Estão corretas:

- a) I e II, somente. b) I e III, somente. c) I, II e III, somente.
d) II e IV, somente. e) I, III e IV, somente.

Questão 3) Considere as equações termoquímicas:



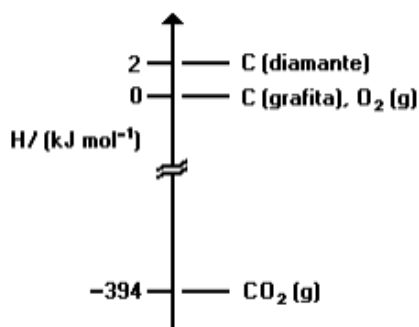
Na transformação de 5,0 mols de grafita em diamante, ocorre:

- a. Liberação de 1,9 kJ b. Absorção de 1,9 kJ c. Liberação de 9,5 kJ
d. Absorção de 9,5 kJ e. Liberação de 19 kJ

Questão 4) (Ufmg) Considere o seguinte diagrama de entalpia, envolvendo o dióxido de carbono e as substâncias elementares diamante, grafita e oxigênio.

Considerando o diagrama, assinale a afirmativa FALSA.

- a) A transformação do diamante em grafita é exotérmica.
b) A variação de entalpia na combustão de 1 mol de diamante é igual a -392 kJ/mol .
c) A variação de entalpia na obtenção de 1 mol de $\text{CO}_{2(\text{g})}$, a partir da grafita, é igual a -394 kJ/mol .
d) A variação de entalpia na obtenção de 1 mol de diamante, a partir da grafita, é igual a 2 kJ/mol .



2.2.2.5.4 Música Puro Êxtase

- Orientações para trabalhar a funções orgânicas

ROTEIRO- MÚSICA: “PURO ÊXTASE”, composição de Guto Goffi e Maurício Barros.

1) Solicitar que os estudantes acessem os dois sites e analisem a letra da música, verificando se percebem alguma diferença. Destacar a diferença na maneira de escrever a palavra êxtase e ecstasy.

<http://letras.mus.br/barao-vermelho/44434/ecstasy>

<http://www.kboing.com.br/barao-vermelho/1-300638/êxtase>

2) Ouvir a musica e analisar no refrão a pronúncia da palavra “êxtase”.

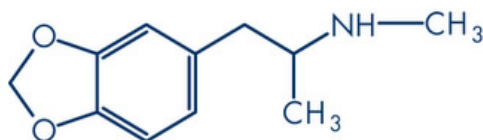
Toda brincadeira
 Não devia ter hora pra acabar
 E toda quarta-feira
 Ela sai sem pressa pra voltar
 Esmalte vermelho
 Tinta no cabelo
 Os pés num salto alto
 Cheios de desejo
 Vontade de dançar
 Até o amanhecer
 Ela está suada
 Pronta pra se derreter
 Ela é puro êxtase
 Êcstasy!
 Barbies, Betty Boops
 Puro êxtase
 Galo cantou
 Se encantou, deixa cantar
 Se o galo cantou
 É que tá na hora de chegar
 De tão alucinada
 Já tá rindo à toa

PURO ÊXTASE

Quando olha para os lados
 A todos atordoa
 A sua roupa montada
 Parece divertir
 Os olhos gulosos
 De quem quer lhe despir
 Ela é puro êxtase
 Êcstasy!
 Barbies, Betty Boops
 Puro êxtase
 Vontade de dançar
 Até o amanhecer
 Ela está suada
 Pronta pra se derreter
 Ela é puro êxtase
 Êcstasy!
 Barbies, Betty Boops
 Puro êxtase
 Ela é puro êxtase
 Êcstasy!
 Barbies, Betty Boops
 Puro êxtase

3) Problemática: Porque e como ocorre a sensação de êxtase ao usar a droga ecstasy?

4) A partir da análise da estrutura do MDMA que é a principal substância encontrada no ecstasy, discutir as funções orgânicas e grupos funcionais.



5) Solicitar que os alunos busquem os efeitos da droga no organismo e façam associações com a música, por exemplo:

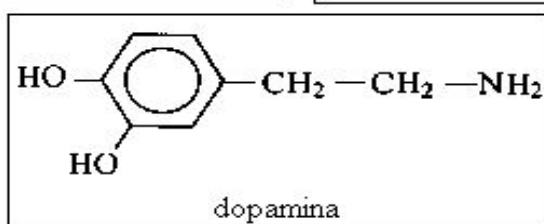
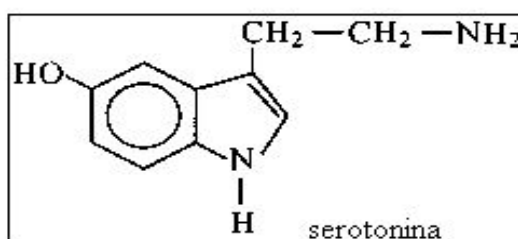
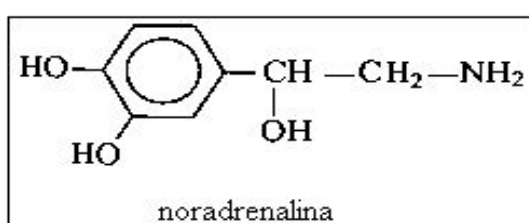
Verso: “está suada pronta pra se derreter”

Efeitos: Essa droga provoca hipertermia, ou seja, o aumento da temperatura corporal, que causa um superaquecimento.

6) Explicar para o aluno como ocorrem os efeitos:

- Exemplo: A hipertermia ocorre porque o ecstasy atua sobre os neurotransmissores do cérebro (serotonina, dopamina e noradrenalina). A que mais sofre influência dessa droga é a serotonina, responsável por controlar as emoções, regular os domínios sensorial e motor, a capacidade associativa do cérebro e também regular a temperatura do corpo. Com o ecstasy atingindo essa função da serotonina, o corpo pode atingir temperaturas acima de 41 °C, levando o sangue a coagular, produzindo convulsões e parada cardíaca.

7) Você pode utilizar essa problemática para trabalhar a estrutura das substâncias serotonina, dopamina e noradrenalina.



2.2.2.5 Música Um Brinde

- Orientações para trabalhar a função oxigenada álcool

ROTEIRO- MÚSICA: “UM BRINDE”- Composição de Renan Inquérito

1) Apresentar a música.

UM BRINDE

<p>O etanol move os carro né mas só que o seu Zé Que foi quem cortou a cana ainda anda à pé A lida no sol é quente, amarga tipo aguardente Mas faz açúcar que adoça o café de muito cliente E chega em casa do trampo acabado, moído um bagaço Só uma dose de pinga pra esquecer do cansaço Esquecer do filho em cana porque não quis cortar cana Da mulher que foi embora cansou do marido alcoólatra Do balcão do boteco ele ouve o comentário... -Morreu um tiozinho na rua de baixo atropelado Pai de família nem bebia tava parado! Só que o cara do Audi tava a milhão e chapado (álcool...)No tanque do carro, na veia do motorista (álcool...)Pra limpar o sangue grudado no pára- brisa História que se repete como foi no passado Lucro pru senhor de engenho nós continua escravo. tá tudo certo não precisa brigar Pra que levar a sério, a cara é brincar A vida é uma festa vamos brinda, vamos brindar! Hahá vamos brinda, comemorar Os bilhões faturados pela industria do álcool Usuários destruídos, às brigas, às mortes Os acidentes de transito e todas as suas vítimas Um brinde ao trabalho infantil na colheita da cana</p>	<p>Às queimadas, às cirroses e a todo dinheiro público Gasto por causa do álcool héé...Vamos brindar! (Já foi moda...) Queimar Índio com álcool lá em Brasília (Virou moda...)Álcool em gel graças a gripe suína E ele é um ótimo combustível move até as pessoas é incrível Une os amigos no bar, separa as famílias em casa Número 1, boa ideia, desce redondo, dá asas Destrói estômago, fígado, organismo só que Toda vez que cê brinda fala saúde por quê? Tem uns que bebe só pra ficar valente...tem! Tem uns que bebe e diz que é socialmente...tem! Bebem se o time ganha pra comemora a goleada Bebem se o time perde só pra afogar as mágoa Eu vejo o rosto dos tio no boteco tudo triste Envelhecidos 10 ano à mais tipo Whisk Lazer que sobra aqui é igual droga, é só vê Quem não é usuário de bar é viciado em TV. tá tudo certo não precisa brigar Pra que levar a sério, a cara é brincar A vida é uma festa vamos brinda, vamos brindar! -Aquela desce redonda... -Desce macio e reanima... -o que a propaganda não mostra...Vou te matar! -E tudo acaba estupidamente gelado, aprecie com moderação!</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2) Solicitar a elaboração de um texto a partir da resolução dos tópicos:

- O processo de produção de álcool descrito na letra apresenta uma matéria prima usada para produção. Existem outras matérias- primas a serem utilizadas?
- Só existe um tipo de álcool?
- Considere o verso:

“O etanol move os carro né mas só que o seu Zé
 Que foi quem cortou a cana ainda anda à pé
 A lida no sol é quente, amarga tipo aguardente

Mas faz açúcar que adoça o café de muito cliente

E chega em casa do trampo acabado, moído um bagaço.”

- d) Como é o processo mais comum usado no Brasil para produção?
- e) Qual a diferença entre o whisky, o vinho e a cerveja? (bebidas destiladas e fermentadas)
- f) Utilizações mais comuns do álcool. Identifique na letra da música.
- g) Qual a relação existente entre a concentração de álcool das embalagens de bebidas?
- h) Quais os problemas na produção e consumo de álcool descritos na música?
- i) No trecho a seguir há uma descrição de uma situação de acidente de trânsito.

“Pai de família nem bebia tava parado!

Só que o cara do Audi tava a milhão e chapado

(álcool...)No tanque do carro, na veia do motorista

(álcool...)Pra limpar o sangue grudado no pára-brisa”

Quais são as legislação de trânsito referente ao consumo de álcool?

3) O primeiro bafômetro foi criado em 1954 pelo médico Robert Borkentein.

Atualmente no Brasil é utilizado para medir a dosagem alcoólica do condutor.

- Explicar o funcionamento do bafômetro.
- Propor o experimento proposto na revista Química Nova na Escola disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/exper2.pdf>.

4) Em uma atividade interdisciplinar com as disciplinas de química/ história/biologia/ sociologia a explicação dos trechos:

- “História que se repete como foi no passado
Lucro pra senhor de engenho nós continua escravo”.
- “(Já foi moda...) Queimar Índio com álcool lá em Brasília”
- (Virou moda...) Álcool em gel graças a gripe suína”

3. PARÓDIAS

No espaço “Paródias” serão disponibilizadas paródias divulgadas em publicações e artigos e também um roteiro para elaborar uma paródia com os estudantes.

3.1 ARTIGOS

Nesta página, serão apresentadas propostas descritas em artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e em atas de Congressos sobre o uso de paródias para trabalhar Química.

3.1.1 Sugestões de Artigos:

"Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problematização de Conceitos"

•FRANCISCO JUNIOR, LAUTHARTTE (2012)

"A Música no Ensino de Química: Uma Forma Divertida e Dinâmica de Abordar os Conteúdos de Química Orgânica"

•ROSA; MENDES (2012)

"Música-Paródia: Uma Ferramenta de Sucesso no Ensino de Química "

•WERMANN et.al. (2011)

"A Construção de Paródias como Ferramenta Metodológica no Ensino de Química. Um Estudo de Caso na Unidade Escolar Santo Antonio em Valença do Piauí"

•COELHO et al.(2011)

"A Música e o Ensino de Química".

•SILVEIRA; KIOURANIS (2008)

"A Utilização de Música no Ensino de Química"

•OLIVEIRA; MORAIS (2008)

3.2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1 Sugestão para Elaborar uma Paródia.

3.2.1.1 Encaminhamento metodológico para a elaboração de paródia

- 1) A aula deve começar com a explicação do professor, pode ser usando um mapa conceitual.
- 2) Solicitar uma pesquisa orientada: pode ser resolução de situação problema ou outra, em pequenos grupos.
- 3) Solicitar que os grupos apresentem uma explicação oral e discussão da pesquisa realizada.
- 4) Solicitar a construção individual ou até mesmo coletivamente, com um grupo ou vários grupos.

Pelo tempo que demandam essas atividades, é possível considerar a formação de uma letra conjunta com um único grupo como a melhor possibilidade.

O professor pode fazer um levantamento com as músicas que os estudantes sugerirem, faz-se uma seleção e votação para a escolha. Em seguida inicia-se a construção da letra: ocorre por sugestão dos estudantes-trocas entre os estudantes-trocas e correção pelo professor e seguida de reelaboração por parte dos estudantes.

Aqueles alunos que mais se envolverem no processo terão os melhores resultados na lembrança posterior do conteúdo estudado.

Nesse sentido, a música a ser parodiada deve ser aquela de que realmente os estudantes gostam, pois vão cantar mais, favorecendo a lembrança.

5) Para avaliar o aluno, o professor pode utilizar:

- o resultado da pesquisa (avaliação em grupo)
- apresentação dos resultados (avaliação individual)
- elaboração do texto da parodia (coletiva) e
- um teste objetivo ou dissertativo (individual)

As avaliações individuais e a construção coletiva da parodia obrigatoriamente devem ocorrer em sala de aula. As outras, no entanto podem ser realizadas ou não de maneira extraclasse.