



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Doutorado em Ensino de Ciências



JOICE MENEZES LUPINETTI

**OLHARES BAKHTINIANOS SOBRE A MÚSICA DE ALMIR
SATER E A EDUCAÇÃO QUÍMICA**

Campo Grande/MS
2025

JOICE MENEZES LUPINETTI

**OLHARES BAKHTINIANOS SOBRE A MÚSICA DE ALMIR
SATER E A EDUCAÇÃO QUÍMICA**

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito para obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Daniele Correia
Área de Concentração: Ensino de Ciências
Linha de Pesquisa: A construção do conhecimento em ciências

Campo Grande/MS
2025

LUPINETTI, Joice Menezes Lupinetti. Olhares Bakhtinianos sobre a música de Almir Sater e a Educação Química. 2025. 167p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2025.

Campo Grande/MS, 29 de outubro de 2025.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Daniele Correia
Orientadora (UFMS)

Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira (UFMS)

Profa. Dra. Nádia Cristina Guimarães Errobidart (UFMS)

Profa. Dra. Adriana Marques de Oliveira (UFGD)

Profa. Dra. Elaine da Silva Ramos (UFGD)

Profa. Dra. Lisiane Barcellos Calheiro
Suplente Interna (UFMS)

Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorino
Suplente Externo (UFRGS)

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Maria, e minha irmã, Janaina, obrigada por todo o carinho e cuidado, sem vocês, chegar até aqui seria impossível.

Aos meus avós, Berveli e Joaquim, nunca esquecerei os seus ensinamentos, obrigada por acreditarem em mim.

Às minhas cachorrinhas e cachorrinhos — Lessie, Pereba, Pipoca, Nega, Grandona, Feia, Xoquito, Pipoca da Chácara, Fiapo, Lili, Lopes, Bombado, Sujeira, Orion e Nanico — obrigada pelo amor incondicional e por me fazerem ver a importância de reservar um tempo para um bom passeio.

A todos os meus professores e professoras, obrigada por me ensinarem e me mostrarem caminhos inimagináveis para a minha realidade, em especial à minha orientadora, por todo o cuidado comigo e pelo direcionamento na escrita deste trabalho.

A todos os meus ancestrais, obrigada por me acompanharem e me fortalecerem nos dias mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Para concluir este trabalho, foram necessários anos de estudo e dedicação. Nesse percurso, conheci muitas pessoas e, sem elas, teria sido difícil finalizá-lo. Por isso, agradeço especialmente:

- À minha orientadora, Professora Doutora Daniele Correia, por me oportunizar desenvolver esta tese relacionando música e química, pelo entusiasmo sempre demonstrado, o cuidado em cada palavra e orientação, sempre levarei seus ensinamentos comigo.
- À minha mãe, Maria, por ter sido cuidadosa comigo desde a infância, não me limitando a estereótipos e me dando liberdade para crescer e acreditar nos meus sonhos.
- À minha irmã, Janaina, pelo cuidado e carinho, pelas obras, peças e músicas que me fizeram ver o mundo de um jeito peculiar, pelos livros que leu para mim quando eu ainda não tinha autonomia para isso e por ter pausado a sua formação para que eu pudesse continuar estudando.
- À minha avó, Berveli, pelas longas conversas que me ensinaram a seguir mesmo diante das dificuldades, pelos aniversários comemorados e pelos lanches compartilhados, sempre levarei isso comigo.
- Ao meu avô, Joaquim, por todo o cuidado, os sorrisos, as histórias e os aprendizados. O senhor muito me ensinou enquanto esteve em vida.
- Às minhas amigas, Vitória Nazareth, Camila Garcia e Naty Hoffmeister, pelos lanches, sorrisos e histórias compartilhadas, é uma alegria a presença de vocês na minha vida.
- À coordenação e aos docentes da Educação Especial da Escola Municipal Neil Fioravanti, por me fazerem sorrir nos dias mais difíceis, trabalhar com vocês tem sido enriquecedor.
- À minha amiga Raquel, do PPGECI, por compartilhar suas inquietações e medos comigo, ajudando-me a compreender que a jornada é desafiadora para todos nós.
- A todo o corpo de funcionários das Escolas Estaduais Professor Alício Araújo e Maria da Glória Muzzi Ferreira, por organizarem meus horários e apoiarem o desenvolvimento desta pesquisa.
- Aos estudantes participantes desta pesquisa, por terem se dedicado e acreditado

que seria possível relacionarmos química e música, vocês foram incríveis.

- Aos Professores Doutores Ademir de Souza Pereira e Adriana Marques de Oliveira, pelo incentivo e orientação em momentos decisivos da minha formação, e, juntamente com as Professoras Doutoras Nádia Cristina Guimarães Errobidart e Elaine da Silva Ramos, pelas valiosas contribuições oferecidas durante a qualificação, que enriqueceram esta tese.
- À Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pela oportunidade de desenvolver e concluir este estudo.
- À espiritualidade que me acompanha, obrigada por acreditarem em mim e me escolherem. Que Deus continue a nos fortalecer e a guiar os nossos caminhos.

Obrigada a todos que estiveram comigo e me auxiliaram ao longo desta jornada formativa. Hoje sou reflexo de todas essas vivências.

RESUMO

Pesquisadores da área de ensino de ciências têm destacado o potencial pedagógico da música no desenvolvimento da formação integral dos estudantes da educação básica. Nesta direção, o presente trabalho está organizado no formato de quatro artigos científicos. No Artigo 1, a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) revela o crescente aumento da produção científica relacionada às tendências da inserção da música no ensino de ciências. No que diz respeito aos impactos percebidos quanto ao uso da música no desenvolvimento dos conteúdos, reverberam as aprendizagens de conteúdos atitudinais na educação básica, revelando que a música é um recurso que promove o engajamento e a motivação dos estudantes. O impacto positivo se estende à criação de ambientes favoráveis à aprendizagem, ao desenvolvimento da criatividade, à diversidade cultural e até mesmo ao estímulo da memória cognitiva. O Artigo 2, apresenta o processo de análise dos elementos presentes nas canções de Almir Sater, em que foi possível identificar signos, símbolos e representações que estabelecem conexões significativas com o mundo teórico da química. Esses, quando interpretados sob uma perspectiva científica e contextual, revelam analogias, conceitos e práticas relacionadas à ciência química, evidenciando como manifestações culturais, por exemplo, a música, podem dialogar com saberes acadêmicos, aproximando o conhecimento científico e o cotidiano. Os Artigos 3 e 4 apresentam resultados do estudo empírico, de abordagem qualitativa, desenvolvido nesta tese de doutoramento. Nestes Artigos, foram analisados os resultados da intervenção didática desenvolvida com 20 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de tempo integral, localizada na cidade de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2024, em que os estudantes foram orientados a refletirem sobre a música regional do cantor e compositor Almir Sater, produzindo releituras das obras do artista. O objetivo foi compreender como as canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater aproximam o mundo da vida dos estudantes aos saberes da química, relacionados à composição de materiais. Nesta etapa da pesquisa, as produções orais e escritas dos estudantes foram analisadas a partir dos pressupostos do referencial filosófico de Mikhail Bakhtin e de princípios musicológicos. Os resultados relatados nos Artigos 3 e 4 evidenciam que a criação de canções autorais, a partir da releitura das composições de Almir Sater, mobilizou elementos musicais que possibilitaram a construção e apropriação de conceitos científicos relacionados aos fenômenos como o brilho dos vagalumes, o surgimento das estrelas, características das plantas e processos envolvidos na produção de tinta aquarela. Esta abordagem revelou compreensões que se manifestaram por meio de sentidos e significados (re)construídos pelos estudantes durante o desenvolvimento das atividades. Além disso, a proposta permitiu que a sala de aula, inicialmente concebida como um cronotopo tradicional, fosse ressignificada, passando a ser reconhecida como um espaço dinâmico, no qual os enunciados foram respeitados, orientados e modificados, promovendo a emergência de relações dialógicas e polifônicas entre os participantes (Artigo 3 e 4). Por fim, espera-se que esta pesquisa contribua para ampliar e fortalecer os debates sobre a relevância da valorização e da articulação entre a Educação Química e a música.

Palavras-chave: Educação Química. Material Didático. Música Regional. Mikhail Bakhtin.

ABSTRACT

Researchers in the field of science education have highlighted the pedagogical potential of music in fostering the holistic development of students in basic education. In this context, the present work is organized in the format of four scientific articles. In Article 1, the Systematic Literature Review (SLR) reveals a growing body of research related to trends in the integration of music into science teaching. Regarding the perceived impacts of using music in content development, the findings emphasize the learning of attitudinal content in basic education, showing that music is a resource that promotes student engagement and motivation. The positive impact extends to the creation of learning-friendly environments, the development of creativity, cultural diversity, and even the stimulation of cognitive memory. Article 2 presents the process of analyzing elements found in the songs of Almir Sater, in which signs, symbols, and representations were identified that establish meaningful connections with the theoretical and cultural universe of chemistry. When interpreted from a scientific and contextual perspective, these elements reveal analogies, concepts, and practices related to chemical science, demonstrating how cultural expressions, such as music, can interact with academic knowledge and bridge scientific understanding with everyday life. Articles 3 and 4 present the results of the empirical study, using a qualitative approach, conducted in this doctoral thesis. In these articles, the outcomes of the didactic intervention with 20 third-year high school students from a full-time public school in the city of Dourados, Mato Grosso do Sul, in 2024, were analyzed. Students were guided to reflect on the regional music of singer-songwriter Almir Sater, producing reinterpretations of his works. The objective was to understand how the songs of the Mato Grosso do Sul musician bring students' life experiences closer to the theoretical knowledge of chemistry, particularly related to material composition. In this stage of the research, students' oral and written productions were analyzed based on the philosophical framework of Mikhail Bakhtin and musicological principles. The results reported in Articles 3 and 4 demonstrate that creating original songs, inspired by reinterpretations of Almir Sater's compositions, mobilized musical elements that enabled the construction and appropriation of scientific concepts related to phenomena such as the glow of fireflies, the emergence of stars, plant characteristics, and processes involved in watercolor production. This approach revealed understandings that manifested through meanings and interpretations (re)constructed by students during the activities. Moreover, the proposal allowed the classroom, initially conceived as a traditional chronotope, to be re-signified, becoming recognized as a dynamic space in which statements were respected, guided, and modified, fostering the emergence of dialogical and polyphonic relationships among participants (Articles 3 and 4). Finally, it is expected that this research will contribute to expanding and strengthening discussions on the relevance of valuing and integrating Chemistry Education and music.

Keywords: Chemistry Education; Didactic Material; Regional Music; Mikhail Bakhtin.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
1.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	21
1.2.1 O espaço de desenvolvimento da pesquisa.....	22
1.2.2 A sequência didática: aproximando música e química.....	24
2. ARTIGO 1- A MÚSICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	35
3. ARTIGO 2- EXPLORANDO A QUÍMICA POR MEIO DAS LETRAS DE ALMIR SATER: UMA PERSPECTIVA BAKHTINIANA	74
4. ARTIGO 3- O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE MÚSICAS POR ESTUDANTES E OS INDÍCIOS DE APROXIMAÇÕES COM O ESTUDO DE COMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS: UMA ANÁLISE BAKHTINIANA	96
5. ARTIGO 4- RELEITURAS DAS CANÇÕES DO CANTOR E COMPOSITOR SUL-MATO-GROSSENSE ALMIR SATER NA PERSPECTIVA DA QUÍMICA: APROPRIAÇÕES CIENTÍFICAS E OS DISCURSOS EMERGENTES	123
6. TECENDO RELAÇÕES ENTRE OS ARTIGOS.....	148
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
REFERÊNCIAS.....	157
APÊNDICES	160

APRESENTAÇÃO

Esta tese é resultado das minhas vivências no interior do estado de Mato Grosso do Sul, dos finais de semana em família, do radinho de pilha ligado, dos meus avós preparando o almoço e de todos sorrindo debaixo da sombra de uma mangueira. São lembranças saudosas de uma época em que os sonhos eram muitos e, dentre eles, estava a minha vontade em me comunicar com as outras pessoas.

As minhas primeiras palavras só apareceram quando já tinha cinco anos e vieram recheadas de frases completas e uma alegria por finalmente poder cantar as músicas que ouvia no radinho de pilha, dentre elas, as canções regionais, sempre presentes nos almoços de domingo.

Meus estudos formais foram iniciados no mesmo ano em que expressei as minhas primeiras palavras e, com isso, pude conviver com mais pessoas, que muito me ensinaram, dentre elas, meus professores(as). Dediquei uma boa parte da minha vida ao esporte, mas uma lesão mudou tudo. A música, que até então era apenas um hobby, foi se tornando mais importante, e com apenas 17 anos, passei a lecionar aulas de canto para crianças. Ao mesmo tempo, ingressei no curso superior de bacharelado e licenciatura em química na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

Confesso que, inicialmente, ser professora não era algo que me agradava. Mas, quando paro para pensar, percebo que ensinar sempre esteve presente em meus dias. Era algo que parecia fácil. Recordo que quando eu tinha oito anos a minha mãe voltou a estudar e eu lhe fazia companhia, assistindo a todas as aulas. Logo, comecei a ajudar os adultos com os exercícios passados pela professora, parecia algo natural. Em todas as atividades que desenvolvia, a posição de ensinar sempre chegava naturalmente para mim.

Hoje, depois de me debruçar sobre os livros, artigos e muitos outros escritos, percebo que se constituir professor(a) é algo muito mais complexo. Ainda assim, me sinto orgulhosa pelos meus primeiros passos, quando ainda era muito pequena. Acredito que eles foram fundamentais no meu desenvolvimento e para a construção das minhas escolhas enquanto pesquisadora.

Nesta pesquisa, realizo a integração da música do artista sul-mato-grossense Almir Sater com a Educação Química, voltada para a compreensão de conceitos relacionados à composição de materiais. Para compreender o porquê desta escolha, é necessário rememorar a minha graduação, foi quando comecei a realizar as primeiras escritas

relacionando as duas áreas.

Inicialmente, desenvolvi uma oficina, juntamente com as minhas professoras de Estágio III, na qual abordamos sobre a técnica vocal voltada para a formação inicial de professores de química. A atividade contou com a participação de aproximadamente 30 discentes. Considero esse momento fundamental, pois, naquela época, estava pensando em desistir do curso. No entanto, devido ao olhar das professoras, pude aproximar algo que gostava (a música) da realidade que estava vivenciando.

Após a realização da oficina, participei de congressos e ministrei um minicurso na semana acadêmica do curso. Essas experiências me fortaleceram e me ajudaram a seguir, culminando no desenvolvimento do meu Trabalho de Conclusão de Curso na Educação Básica. Nele, estudei sobre os impactos da música no ensino do conteúdo de cinética química, concluindo, assim, a graduação.

Posteriormente, ainda em dúvida se gostaria de continuar meus estudos no campo da Educação Química, iniciei uma especialização em Educação Matemática e Ensino de Ciências na UFGD. Nessa etapa, desenvolvi uma pesquisa na formação continuada de professores de diferentes áreas, abordando sobre a técnica vocal e as possibilidades da música como material didático. Por meio dessa experiência, percebi a amplitude da área e resolvi dar continuidade aos estudos, ingressando no mestrado.

Durante o mestrado, fui aprovada em um processo seletivo para professor substituto na UFGD, o que possibilitou desenvolver a minha dissertação na formação inicial de professores, nos componentes curriculares de Estágio I e III. Continuei aproximando música e química, instigando os discentes na elaboração de Sequências Didáticas que tinham a música como elemento estruturador. Essas foram aplicadas por eles na Educação Básica, proporcionando vivências como o ato de planejar, lidar com imprevistos e refletir sobre sua prática pedagógica.

Foi nesse período que comecei a sentir a necessidade de fundamentar a pesquisa por meio de um referencial teórico específico. Minha orientadora, professora Adriana Marques de Oliveira, então me apresentou o filósofo russo Mikhail Bakhtin, conhecido como o pai da linguagem.

Iniciei os meus estudos sobre Bakhtin - o que não foi uma tarefa fácil. Trata-se de um referencial complexo, tanto pela forma como suas obras foram publicadas (sem uma sequência lógica e, muitas vezes, de forma fragmentada) quanto pelas traduções, que, por vezes, apresentam equívocos. No entanto, trata-se de um material rico em conceitos, que

contribuiu significativamente para a compreensão das apropriações discursivas desenvolvidas pelos graduandos.

Antes de concluir o mestrado, meu contrato com a UFGD foi encerrado e, em seguida, participei de um processo seletivo para atuar na Rede Estadual de Ensino. Iniciei o ano letivo de 2020 em duas escolas. Em uma delas, o ensino em tempo integral estava sendo implantado por meio do Programa Escola da Autoria. Esse período foi marcado por ambientação e adaptação para toda a comunidade escolar — corpo docente, equipe administrativa e estudantes.

Conciliar as propostas pedagógicas das duas instituições foi um desafio. O ensino regular é voltado para a formação cidadã, em que o estudante desenvolva autonomia e organização para realizar suas atividades fora do ambiente escolar. Já o ensino integral adota uma abordagem na qual o estudante é visto como um sujeito social com necessidades específicas. As atividades são todas desenvolvidas na escola, com orientações sistematizadas por meio de um professor tutor — elemento estruturante da prática docente nesse modelo.

Durante esse período, conciliando as demandas das escolas e do mestrado, passei a integrar o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), atuando como supervisora. Foi então que a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 se espalhou, instaurando um cenário de caos e isolamento social. Apesar das dificuldades, consegui concluir o mestrado e desenvolver algumas atividades de forma remota, em parceria com os estudantes do PIBID. Juntos, incorporamos a poesia como recurso pedagógico no processo de ensino e de aprendizagem, além de realizar experimentos durante as aulas remotas, que ocorriam semanalmente com os estudantes da educação básica.

Logo após o término do mestrado, ingressei como aluna especial no curso de doutorado em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Cursei dois componentes curriculares, porém, devido ao momento pandêmico, decidi aguardar a normalização das aulas para participar do processo seletivo regular do programa.

No ano de 2022, com as atividades acadêmicas sendo retomadas, vi uma matéria na internet anunciando vagas remanescentes no doutorado em Ensino de Ciências da UFMS. Foi então que me inscrevi e ingressei no programa. Inicialmente, tive uma reunião com a minha orientadora, professora Daniele Correia, nessa definimos que a minha pesquisa continuaria sendo desenvolvida com o mesmo referencial e a música faria parte do projeto.

Realizamos algumas reuniões para que pudéssemos definir como seria estruturado o estudo, de modo a manter a coerência com o referencial teórico. Nesse processo, percebi que o desenvolvimento da pesquisa em uma escola de tempo integral seria mais significativo. Além disso, ao refletir sobre minhas experiências anteriores, comprehendi que a música regional — que sempre esteve presente na minha vida — poderia se constituir em um material didático capaz de fomentar discussões relevantes.

Durante os estudos para a definição e estruturação do projeto, inscrevi alguns estudantes — que participavam de um projeto musical no qual eu lecionava — em um concurso de canções autorais. Dois deles chegaram à final, e essa experiência me fez perceber o quanto o processo de criação musical é rico e recompensador, não apenas para ensinar algo, mas no desenvolvimento de relações.

Um dos meus alunos relatou que, devido a essa experiência, seu pai e ele conversaram, pela primeira vez em toda a sua vida, sobre o seu dia. Ouvir isso de um adolescente de dezesseis anos foi emocionante. Em outro momento, o mesmo estudante compartilhou, uma reflexão que teve ao conversar com o irmão: ele afirmou que pensava em como sua vida poderia ter seguido outros caminhos, mas o irmão lembrou-lhe que, em qualquer outro percurso, talvez ele nunca tivesse me conhecido. Concluiu dizendo que não conseguia imaginar sua vida sem a minha presença, pois eu havia sido a primeira pessoa a acreditar em seu sonho e a possibilitar que ele desse seus primeiros passos.

Ouvir esse relato me fez compreender, de forma concreta, o impacto da vivência musical no cotidiano escolar. A partir dessas experiências, defini — junto à minha orientadora — que a pesquisa integraria a música sul-mato-grossense e o desafio da criação musical como elementos centrais da proposta investigativa.

Com isso, estruturei esta tese propondo um aprofundamento no referencial teórico de Mikhail Bakhtin, continuar estudando suas ideias tem sido enriquecedor. Embora Bakhtin não trate diretamente do ambiente escolar, suas reflexões evidenciam como os sujeitos se constroem por meio de suas vivências e interações. Isso nos permite discutir como a linguagem musical pode influenciar a apropriação de novos conceitos, mediada pelos lugares de fala dos estudantes — incluindo a valorização da música regional e da produção autoral.

Para mim, Bakhtin não é apenas um referencial teórico da tese, mas um autor que atravessa minha prática cotidiana. Ao entrar em uma sala de aula, participar de reuniões pedagógicas ou interagir com colegas e estudantes, frequentemente me vejo refletindo

sobre suas ideias. Estudar sua obra é, para mim, uma forma de compreender a vida a partir de uma perspectiva filosófica concreta — uma ótica viva da construção da linguagem. Seguir com ele me entusiasma.

1 INTRODUÇÃO

A música se constitui como um material pedagógico valioso no ambiente escolar, pois pode ampliar os horizontes e desperta o interesse dos estudantes para situações do mundo, possuindo potencial de promover a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem, possibilitando experiências educacionais significativas e enriquecedoras para a vida dos discentes (Ferreira, 2002).

Pesquisadores da área de ensino de ciências da natureza, especialmente da química, têm destacado que a música é uma estratégia para tornar os conteúdos acessíveis e significativos para os estudantes (Lupinetti; Marques de Oliveira, 2021, 2024). Coutinho e Hussein (2013) defendem que a música ativa diferentes áreas do cérebro, estimulando o raciocínio, a atenção e o foco dos estudantes, além de favorecer a construção do conhecimento de maneira lúdica e prazerosa. Complementando, pesquisas realizadas por Coutinho (2014), Torres (2017), Gomes (2018), Silveira (2019), Paiva (2019), Santos (2020) e Souza (2020) evidenciam que a sua inserção no ensino do componente de química contribui para a motivação dos estudantes, além de possibilitar uma compreensão contextualizada dos conteúdos, relacionando-os com situações do cotidiano.

Nesse sentido, propõe-se que as canções sul-mato-grossenses do cantor Almir Sater, como uma linguagem simbólica, possibilitem evidenciar, refletir e valorizar elementos das vivências e da cultura regional dos próprios discentes, ao mesmo tempo que, promovem aproximações entre os conteúdos de química. A partir da perspectiva musicológica, que compreende uma canção como fenômeno social, histórico e cultural, seu uso em sala de aula admite leituras e articulações com outros saberes (Tatit, 1996; Pinto, 2001; Costa, 2003; Falbo, 2010). A música ao ser incorporada de maneira intencional e pedagógica, permite que a construção e a apropriação de sentidos sejam mediadas, articulando a linguagem musical e científica. Em consonância com os pressupostos de Bakhtin (1997) e Zabala (1998), entende-se que a sala de aula é um espaço dialógico, no qual os estudantes produzem significados e desenvolvem competências sociais e cognitivas.

Silva e Freitas (2010) explicam que as composições de Almir Sater carregam em suas letras elementos identitários, históricos, culturais e ambientais da região sul-mato-grossense, refletindo uma fusão de referências da música Folk norte-americana, especialmente pelas marcantes batidas da viola, com elementos das tradições dos violeiros

da região e das culturas paraguaia e andina.

Destarte, a obra musical de Almir Sater apresenta potencial didático para promover a mediação entre os conhecimentos científicos e as vivências socioculturais dos estudantes. Suas composições, ao carregarem elementos que refletem as dinâmicas sociais e ambientais do estado de Mato Grosso do Sul, favorecem a contextualização de conteúdos de química, como, por exemplo, a composição de materiais. Assim, o professor ao inserir a música regional em suas práticas pedagógicas, valorizará a integração entre os saberes culturais, os saberes sociais e os saberes científicos. Essa perspectiva de ensino por meio da música se ancora em Bakhtin, ao esclarecer que todo enunciado carrega vozes sociais, culturais e históricas (Bakhtin, 1997), o que reforça a importância de trazer para a sala de aula produções culturais que dialoguem com a realidade dos estudantes.

Desta forma, ao reconhecer o potencial pedagógico das músicas regionais, como as do artista sul-mato-grossense Almir Sater, e ao incorporá-las no ensino do componente de química, estabelece-se a aproximação entre os saberes científicos e os saberes populares, contribuindo na abordagem dos conteúdos desse componente curricular.

Por meio das discussões tecidas, notam-se as possibilidades emergentes relacionadas a Educação Química por meio da música, nos inspirando no desenvolvimento desta pesquisa de doutorado, que envolveu a realização de uma intervenção didática, em uma turma do terceiro ano do ensino médio, em uma escola pública na cidade de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul.

A questão orientadora desta pesquisa foi: Como as canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater promovem a aproximação entre o mundo da vida dos estudantes e os saberes da química, relacionados à composição de materiais, a partir de uma intervenção didática desenvolvida com estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de tempo integral, localizada na cidade de Dourados/MS?

O objetivo da pesquisa foi: Compreender de que modo as canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater aproximam o mundo da vida dos estudantes aos saberes da química, relacionados à composição de materiais. Desdobrando-se nos seguintes objetivos específicos:

- Analisar como as produções na área de Ensino de Ciências da Natureza fundamentam as práticas pedagógicas na educação básica de modo a identificar as potencialidades e limitações da música como material didático.
- Analisar canções do cantor e compositor Almir Sater com o objetivo de identificar signos

recorrentes em suas letras que possam estabelecer conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais.

- Compreender de que forma estudantes de uma escola pública de tempo integral se apropriam de conceitos químicos relacionados à composição de materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química.
- Explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, a partir das releituras musicais criadas por estudantes de uma escola pública de tempo integral, inspiradas nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, destacando o potencial do processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos.

Neste contexto, a tese defendida é que a música regional, especialmente, as canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater, funcionam como linguagem simbólica, comunicativa e expressiva, contribuindo para a (re)construção e (res)significação de conceitos do mundo teórico da química, ao articular saberes, valores, cultura, sentimentos e experiências ao longo do percurso formativo e de identidade dos estudantes da educação básica.

Ao mobilizar os fundamentos da filosofia da linguagem de Mikhail Bakhtin e princípios musicológicos (Tatit, 1996; Pinto, 2001; Costa, 2003; Falbo, 2010), a pesquisa sustenta que as canções regionais, ao serem apropriadas, reinterpretadas e ressignificadas pelos estudantes, podem ser percebidas como enunciados que conectam experiências culturais, afetivas e sensoriais aos conhecimentos de química. Desse modo, a tese de que a música regional, entendida como prática cultural viva, permite desenvolver um espaço dialógico no/para a Educação Química, promovendo o encontro entre diferentes esferas discursivas: a cotidiana, a artística e a científica, favorecendo aprendizagens que contribuem na formação da identidade dos estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de tempo integral, localizada na cidade de Dourados (MS).

No que se refere à organização deste trabalho, o restante do Capítulo 1 apresenta, na seção 1.2, o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, e na seção 1.3, os aspectos metodológicos adotados.

O Capítulo 2 é composto pelo Artigo 1, que corresponde à Revisão Sistemática da

Literatura (RSL). Este artigo teve como objetivo mapear a produção científica acerca da utilização da música no ensino de ciências da natureza na educação básica, bem como identificar os referenciais teóricos que sustentam essas práticas pedagógicas. Os resultados revelaram que as músicas e os instrumentos musicais têm sido empregados, principalmente, como recursos introdutórios para a problematização de temas relacionados ao ensino de ciências.

O Capítulo 3 apresenta o Artigo 2, que busca identificar signos recorrentes nas letras de Almir Sater que possam estabelecer conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais. Para essa análise, foram utilizados conceitos da teoria bakhtiniana, como dialogismo, polifonia, gêneros discursivos e cronotopo, conforme proposto por Mikhail Bakhtin. A partir da análise dos elementos constituintes das canções, emergiram signos que podem ser correlacionados a conceitos do campo da química, evidenciando potenciais articulações entre linguagem, cultura e ciência.

Os Capítulos 4 e 5 são dedicados à apresentação dos artigos que reportam os resultados da intervenção pedagógica realizada no contexto da educação básica, no âmbito desta pesquisa de doutoramento.

No Capítulo 4, encontra-se o Artigo 3, que analisa o processo de criação de seis músicas autorais desenvolvidas pelos estudantes, as quais foram inspiradas nos signos identificados nas canções de Almir Sater. A análise busca compreender de que forma estudantes de uma escola pública de tempo integral se apropriam de conceitos químicos relacionados à composição de materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química.

O Capítulo 5 reúne o Artigo 4, que investiga seis músicas autorais produzidas pelos estudantes, com o objetivo de explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, a partir das releituras musicais criadas por estudantes de uma escola pública de tempo integral, inspiradas nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, destacando o potencial do processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos. Esta análise é sustentada pelos conceitos bakhtinianos de enunciado, gêneros do discurso, dialogismo, polifonia e cronotopo, possibilitando uma leitura dos processos de construção de sentido desenvolvido pelos estudantes a partir de suas produções musicais.

O Capítulo 6, intitulado “Tecendo relações entre os artigos”, apresenta uma discussão articulada entre os quatro artigos que compõem este trabalho, buscando integrar os resultados obtidos e refletir sobre suas implicações teórico-metodológicas para o ensino de ciências e para a pesquisa em educação.

Por fim, o Capítulo 7 traz as considerações preliminares, que sintetizam os principais achados da pesquisa, bem como apontam caminhos e possibilidades para investigações futuras.

1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta Tese, buscamos compreender as aproximações entre o mundo teórico da química e o mundo da vida, a partir das canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater. Para tanto, embasamos nossas análises nos conceitos do filósofo russo Mikhail Bakhtin e em referenciais teóricos da musicologia. As discussões são detalhadas em cada um dos três artigos (Artigo 2, Artigo 3 e Artigo 4).

O pensamento de Mikhail Bakhtin, ao compreender a linguagem como essencialmente dialógica, foi uma base teórica que permitiu reflexões sobre os processos de ensino e de aprendizagem mediados por manifestações culturais. Nascido em uma região com várias línguas da Rússia, Bakhtin vivenciou desde cedo a pluralidade de vozes, o que influenciou alguns conceitos estruturados por ele como: enunciado, dialogismo, cronotopo, polifonia e os gêneros do discurso. Para o autor, todo discurso carrega marcas sociais, históricas e ideológicas, sendo resultado da interação entre diferentes consciências e tempos (Fiorin, 2018).

Nesse contexto, é fundamental compreender o conceito de apropriação em Bakhtin. Para ele, ao utilizar a linguagem, o sujeito não apenas repete signos ou discursos já existentes, mas os apropria, ou seja, os recria dentro de sua realidade social e histórica, marcando-os com suas intenções e experiências. Essa apropriação ocorre de maneira ativa, pois todo enunciado é construído com base em outros já proferidos, carregando a memória discursiva e os valores sociais de diferentes vozes (Bakhtin, 1997).

Nesta pesquisa de doutorado, a sala de aula foi compreendida como um espaço cronotópico, em que múltiplas temporalidades e vozes se entrelaçaram, promovendo experiências. A teoria, segundo Bakhtin, precisa retornar à prática – ao mundo da vida – para que os atos tenham sentido real e formem sujeitos conscientes e responsáveis. Visamos no estudo o retorno dos conteúdos de química ao mundo da vida, por meio da aproximação

entre o discurso científico, a linguagem artística e cultural presente nas canções populares de Almir Sater.

Nesse processo, destacam-se os gêneros do discurso, definidos por Bakhtin como formas relativamente estáveis de enunciados, que variam conforme as esferas da atividade humana. Ele os classifica em gêneros primários, que surgem em situações comunicativas espontâneas e cotidianas, como conversas, cartas ou relatos orais, e gêneros secundários, que se desenvolvem em contextos culturais mais complexos e elaborados, como romances, artigos científicos, peças teatrais ou músicas. Quando gêneros primários são incorporados pelos secundários, passam por transformações estruturais e estilísticas, mantendo, porém, traços de sua origem cotidiana (Bakhtin, 1997).

A música, enquanto gênero discursivo secundário, carrega elementos de gêneros primários do cotidiano e, ao ser apropriada pelo campo educacional, possibilita novas formas de apropriação do conhecimento.

Por meio do conceito de cronotopo, tornou-se possível compreender as influências do espaço da sala de aula e do tempo relacionado aos meses de desenvolvimento da pesquisa na constituição dos enunciados produzidos pelos estudantes. Na obra de Bakhtin o cronotopo foi inspirado na teoria da relatividade de Einstein, a partir da qual o autor compreendeu que tempo e espaço não existem como entidades separadas, mas estão intrinsecamente ligados.

Inicialmente, Bakhtin utilizou o conceito de cronotopo para analisar como os elementos temporais e espaciais se articulam nas narrativas, conferindo sentido às ações e interações entre os personagens, porém ampliou essa perspectiva, demonstrando não se limitar à análise literária. Ele pode ser aplicado a outras esferas da vida social, como as práticas escolares, os hábitos culturais e as formas de comunicação do cotidiano. Assim, o cronotopo se apresenta como uma ferramenta teórica capaz de revelar como o “onde” e o “quando” moldam as experiências humanas e os discursos produzidos (Alves, 2012).

A polifonia, por sua vez, manifestada na multiplicidade de vozes e perspectivas que emergiram nos discursos dos participantes, refletiu a complexidade da constituição dos sujeitos no espaço educativo. Marcuzzo (2008) explica que a polifonia pode ser entendida como uma estratégia discursiva que integra diferentes perspectivas e vozes dentro de um mesmo texto ou enunciado, resultando em uma estrutura comunicativa complexa e diversificada. Essa multiplicidade permite que diferentes pontos de vista, intenções e valores coexistam simultaneamente, enriquecendo a construção do discurso.

Os princípios musicológicos foram embasados em referenciais como, Tatit (1996),

Pinto (2001), Costa (2003) e Falbo (2010). A partir da análise de elementos fundamentais como letra, signo, voz, melodia e performance, tornou-se possível desenvolvermos discussões relacionadas à construção de sentidos presentes nas canções originais e nas produções autorais.

Em síntese, no Artigo 2, realizamos a análise de cinco composições de Almir Sater, fundamentada nos princípios da musicologia e nos conceitos de Mikhail Bakhtin. No Artigo 3, desenvolvemos a análise dos discursos emergentes no trabalho com estudantes da educação básica, apoiados nos conceitos bakhtinianos. Por fim, no Artigo 4, descrevemos os resultados das discussões sobre seis canções produzidas pelos participantes da pesquisa, utilizando como referencial teórico os aportes conceituais apresentados no Artigo 2.

1.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 77296923.3.0000.0021 e parecer número 6.782.380, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, responsável por monitorar e assegurar que todos os procedimentos seguissem os padrões éticos necessários para a proteção dos participantes.

Os dados produzidos foram analisados considerando a realidade dos sujeitos da pesquisa, não possibilitando a investigação por meio de valores numéricos (Taquete; Borges, 2024). Isso aconteceu ao apresentarmos os conceitos de química por intermédio da música sul-mato-grossense, buscando construir os significados dos conceitos científicos a partir das experiências de vida e da cultura musical dos participantes, corroborando com as ideias de Taquete e Borges (2024, p.13) “o material de campo [...] não é coletado e sim produzido na relação com o pesquisador.

Ainda, classificamos nossa pesquisa como participante, visto que, segundo Brandão (2006) essa abordagem é considerada uma pesquisa-ação voltada para atender às necessidades básicas dos indivíduos, possuindo seis princípios metodológicos: autenticidade e compromisso, que exigem que os pesquisadores demonstrem sua dedicação à causa social; antidogmatismo, que descarta a aplicação de ideias pré-estabelecidas; restituição sistemática, que requer um retorno organizado à cultura estudada; *feedback*, envolvendo um retorno ao passado; ritmo e equilíbrio de ação-reflexão, em que o conhecimento progride em uma espiral contínua; e ciência modesta e técnicas dialógicas, que visam difundir a cultura popular e ampliar o conhecimento.

Neste viés, buscamos por meio deste trabalho aproximar a pesquisadora e o objeto de pesquisa, considerando as necessidades apresentadas por um público específico (estudantes da educação básica), respeitando os pressupostos anteriores da educação e demandas atuais do ensino, que se relacionam nesta pesquisa ao desenvolvimento de metodologias que possam contribuir no processo de ensino e de aprendizagem de química por meio da música.

Como descrito anteriormente, objetivamos nesta pesquisa compreender as aproximações entre o mundo teórico da química e o mundo da vida, a partir das canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater. Nesta direção, a intervenção didática na abordagem de composição dos materiais a partir das canções de Almir Sater, foi desenvolvida com estudantes do terceiro ano do ensino médio, de uma escola pública de Dourados/MS. A produção dos dados ocorreu por meio de questionários abertos, produções de textos, músicas e gravações das aulas em áudios. A organização e análise dos registros coletados foram realizados por meio de referenciais teóricos apresentados nos dois manuscritos (Artigo 3 e Artigo 4).

Os responsáveis, pelos estudantes, autorizaram a participação na pesquisa por meio do Termo Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Os estudantes consentiram participar voluntariamente por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice B). Além disso, as músicas produzidas pelos estudantes tiveram seus direitos autorais cedidos, por meio de um Termo de Cedência de Direitos Autorais (Apêndice C). Na próxima seção realizamos a apresentação do local de desenvolvimento da pesquisa e o detalhamento da proposta.

1.2.1 O espaço de desenvolvimento da pesquisa

A Escola Estadual Professor Alício Araújo (EEPAA), situada na cidade de Dourados no estado de Mato Grosso do Sul, se constituiu no espaço em que desenvolvemos esta pesquisa. No Projeto Político Pedagógico, a escola declara que sua missão é “proporcionar uma educação na qual o estudante seja o protagonista de seu aprendizado, contribuindo para formação de cidadãos críticos e ativos, capazes de intervir na realidade pessoal e coletiva” (Projeto Político Pedagógico EEPAA, 2023, p.5). Esta diretriz institucional dialoga com os objetivos deste estudo, ao buscar promover a aprendizagem por meio do uso de músicas regionais, valorizando as experiências e os saberes locais e a cultura dos próprios estudantes. A proposta de integrar as canções de Almir Sater a Educação Química, portanto, alinha-se

com a missão da escola ao incentivar a apropriação de conhecimentos, mediados por práticas pedagógicas que consideram a vivência sociocultural dos discentes.

A instituição de ensino, foi criada em 26 de outubro de 1998, por meio do Decreto nº 9.219, publicado no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul em 27 de outubro de 1998, iniciou suas atividades no primeiro semestre de 1999 (Projeto Político Pedagógico EEPAA, 2023).

A partir do ano de 2020 a escola passou a realizar o atendimento em tempo integral, possuindo uma carga-horária de 7 horas diárias, atendendo inicialmente adolescentes matriculados do 9º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio. Atualmente a instituição atende crianças a partir do 5º ano do Ensino Fundamental.

O conceito de educação integral, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), tem como objetivo promover a formação e o desenvolvimento pleno dos estudantes, abrangendo todas as suas potencialidades. Esse conceito reconhece a complexidade e a não linearidade do processo de desenvolvimento humano. Ao contrário das abordagens fragmentadas que priorizam apenas aspectos cognitivos ou socioemocionais, a BNCC defende uma educação abrangente e integral, voltada para o acolhimento, a valorização e o desenvolvimento completo de crianças, jovens e adultos, respeitando as diferenças e as especificidades de cada indivíduo. Assim, independentemente da duração da jornada escolar, a educação integral busca construir processos educativos que intencionalmente favoreçam aprendizagens significativas (Mato Grosso do Sul, 2025).

O ensino em tempo integral foi um dos elementos motivadores para a escolha da Escola Alício como campo para o desenvolvimento deste estudo. Ao compreendermos a missão da instituição e a caracterização da educação integral nota-se que as práticas que promovem o fomento do desenvolvimento de habilidades para o mundo contemporâneo são reconhecidas e valorizadas pela comunidade escolar, tais aspectos contribuíram para a escolha da instituição de ensino como espaço para o desenvolvimento desta pesquisa de doutorado.

Cabe destacar que, antes do desenvolvimento do estudo definitivo com os estudantes do terceiro ano do ensino médio, foi realizado um estudo piloto no ano de 2023, com uma outra turma da mesma etapa de ensino. A realização do estudo piloto mostrou-se essencial para o aprimoramento das práticas pedagógicas e a validação dos instrumentos de coleta de dados, resultando em ajustes significativos no planejamento do estudo definitivo. Entre as

modificações realizadas, destacam-se: a reformulação das orientações dadas aos estudantes para a produção das releituras musicais, a adequação do tempo destinado a cada atividade e a reformulação dos formulários de registro das produções escritas e orais, tornando-os mais adequados à análise qualitativa dos dados.

O estudo definitivo foi desenvolvido entre os meses de março e agosto do ano de 2024, contemplou o desenvolvimento de uma sequência didática, com 13 aulas de química com duração de 50 minutos realizadas uma vez por semana. Participaram da pesquisa vinte estudantes matriculados no terceiro ano do ensino médio da escola, sendo que a confidencialidade e o sigilo da identidade dos participantes foram garantidos por meio do uso de nomes fictícios para cada discente.

Nos próximos tópicos detalharemos o percurso e as atividades que foram desenvolvidas com os estudantes participantes do estudo definitivo.

1.2.2 A sequência didática: aproximando música e química

A sequência didática foi organizada com base nos pressupostos de Zabala (1998), que descreve sobre a importância de uma abordagem sequenciada, intencional e contextualizada do ensino, na qual os conteúdos são trabalhados de forma articulada, progressiva e significativa para os estudantes. Nesse sentido, a SD contemplou um total de 13 aulas, sintetizadas no Quadro 1, desenvolvidas entre os meses de março e agosto de 2024, com a oferta de uma aula semanal de 50 minutos. A SD buscou respeitar o tempo necessário para que os estudantes pudessem apropriar-se dos conteúdos científicos, dialogar com as canções regionais e construir suas próprias releituras musicais, conforme os objetivos da pesquisa. Todos os momentos da investigação foram registrados por meio de gravações em áudio e vídeo, e posteriormente transcritos para análise.

O referencial de Zabala (1998) contribuiu na construção da SD, possibilitando que os momentos fossem planejados com intencionalidade, baseados em práticas que permitiram o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, aproximando conteúdos científicos e o contexto sociocultural. Essas experiências possibilitaram o desenvolvimento de conteúdos conceituais (composição da matéria), procedimentais (como pesquisa, análise de letras, escrita criativa e apresentação oral), e atitudinais (como cooperação, valorização da cultura local, pensamento crítico e abertura ao diálogo). Assim, a SD se estruturou como um conjunto de práticas integradas, visando a apropriação de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) e elementos culturais.

Quadro 1- Síntese das aulas.

Aula/data	Atividade	Objetivo	Atuação como Professora-Pesquisadora
1 (01/03/24)	- Apresentação da proposta da pesquisa e seus objetivos. Leitura e assinatura dos Termos de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).	Esclarecer os objetivos da pesquisa, garantir a participação ética e voluntária dos estudantes.	Expliquei a proposta, esclareci dúvidas, visando a compreensão dos termos éticos.
2 (08/03/24)	Aplicação de um questionário inicial (Quadro 2) sobre perfis, relação com música, música regional e química.	Conhecer o perfil sociocultural, musical e acadêmico dos estudantes, além de levantar suas percepções iniciais sobre a relação entre música e química.	Apliquei o questionário diagnóstico, orientei a leitura das perguntas.
3 (05/04/24)	Conversa sobre Almir Sater, seguida de um roteiro de estudo dirigido sobre sua vida e obra (Quadro 3). Tarefa de casa: ouvir a música “Tocando em Frente” e produzir um texto dissertativo reflexivo sobre a vida, obra e mensagem das canções de Almir Sater (Quadro 4).	Promover a aproximação dos estudantes com o artista Almir Sater e desenvolver reflexões iniciais sobre as mensagens da música e suas relações com a química.	Conduzi a conversa, contextualizei a história de vida e obra do artista, orientei sobre a tarefa.
5 (19/04/24)	Socialização das análises das músicas e aprofundamento das discussões.	Consolidar as interpretações sobre as músicas, promover trocas de conhecimentos e preparar os estudantes para o levantamento dos conceitos químicos relacionados.	Mediei a socialização entre grupos, por meio do debate estimulei a escuta, articulando ideias emergentes ao conteúdo de química.
6 (26/04/24)	Apresentação das pesquisas feitas com base nos roteiros específicos de cada canção (Quadro 6).	Auxiliar os estudantes na construção dos conceitos químicos a partir das letras das músicas, reforçando a articulação entre cultura regional e ciência.	Acompanhei as apresentações, realizei devolutivas e auxiliei na articulação entre música e química.

Aula/data	Atividade	Objetivo	Atuação como Professora-Pesquisadora
7 (10/05/24)	Oficina sobre estrutura e elementos básicos de uma canção. Início da criação das músicas autorais com base nos conceitos de química e nas canções de Almir Sater (Quadro 7).	Desenvolver a criatividade, aproximando conhecimentos musicais e científicos na elaboração das canções.	Ministrei uma aula sobre a estrutura musical básica, estimulei a escrita com base nos conceitos químicos e orientei os primeiros esboços das composições.
8 (31/05/24)	Apresentação das versões preliminares das músicas. Realização de ajustes e orientação para a construção extraclasse de cartazes explicativos sobre os conceitos de química presentes nas canções.	Aperfeiçoar as composições e sistematizar os conhecimentos químicos de forma visual e didática.	Escutei as músicas, sugeri ajustes, e orientei a organização dos conceitos em cartazes.
9 (28/06/24)	Apresentação final das músicas autorais e dos cartazes. Discussão sobre possíveis ritmos para as composições (rap, reggae, dançante).	Socializar as músicas autorais e explicar os conceitos científicos abordados.	Estimulei escolhas relacionadas ao conteúdo e estimulei o diálogo entre musicalidade, regionalidade e divulgação científica.
10 (16/08/24)	Organização da Feira de Ciências: Produção de banners e lembrancinhas.	Preparar os estudantes e os materiais para a culminância do projeto.	Auxiliei na criação dos materiais, incentivei o planejamento coletivo e coerência entre a proposta da feira e os objetivos do projeto.
11 (23/08/24)	Finalização dos materiais (produção dos vídeos).	Concluir os materiais expositivos e audiovisuais, alinhando-os às escolhas dos estudantes, e reforçar a integração entre ciência, arte e cultura.	Orientei as gravações e edições, respeitando as decisões dos estudantes.
12 (28/08/24)	Feira de Ciências: Apresentação das músicas e dos cartazes aos visitantes.	Ampliar o espaço de aprendizagem, promovendo a divulgação científica de forma lúdica, artística e cultural.	Acompanhei os estudantes, acolhi o público, orientei as explicações dos estudantes.

Aula/data	Atividade	Objetivo	Atuação como Professora-Pesquisadora
12 (28/08/24)	Feira de Ciências: Apresentação das músicas e dos cartazes aos visitantes.	Ampliar o espaço de aprendizagem, promovendo a divulgação científica de forma lúdica, artística e cultural.	Acompanhei as apresentações, acolhi o público, estimulei os estudantes a explicarem os conceitos.
13 (30/08/24)	Roda de conversa sobre a experiência, seguida da produção de um texto dissertativo reflexivo.	Avaliar as percepções e impactos da proposta e refletir sobre a experiência.	Conduzi o encerramento da proposta, propus questionamentos e orientei a escrita final do texto dissertativo como forma de fechamento.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na aula 1, foi apresentada a proposta e os objetivos da pesquisa. Em seguida, realizou-se o convite formal para a participação voluntária dos estudantes. Posteriormente, procedeu-se à leitura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os quais foram entregues em cópias aos participantes, juntamente com a orientação de que a participação na pesquisa estava condicionada ao devido preenchimento e devolução desses documentos. Na aula 2, os estudantes responderam ao questionário apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Questionário inicial.

1. Você nasceu em Mato Grosso do Sul? Se não, cite o estado em que você nasceu.
2. Você gosta de música? Se sim, cite as músicas que você escuta frequentemente.
3. Que estilos musicais você gosta de escutar?
4. Você toca algum instrumento musical? Se sim, cite-o.
5. Você já teve alguma experiência anterior em que a música foi utilizada como material didático? (Se sim, descreva).
6. Você está familiarizado com a música sul-mato-grossense? Se sim, cite as músicas que você gosta de escutar.
7. Você acompanha o trabalho de algum compositor ou musicista sul-mato-grossense? Se sim, cite-o.
8. Você acredita que a música sul-mato-grossense pode ser um recurso didático com potencial para contribuir no processo de aprendizagem de química? Por quê?
9. Quais conceitos ou assuntos específicos da química você acredita que poderiam ser melhor compreendidos por meio da música sul-mato-grossense?
10. Que relações você vê entre a composição dos materiais e a música sul-mato-grossense?

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na aula 3, foi conduzida uma roda de conversa com os estudantes, o intuito foi de explorar experiências prévias, memórias e vínculos afetivos relacionados às canções do cantor e compositor Almir Sater. Por intermédio dessa etapa foi possível compreender o repertório cultural dos participantes e verificar a familiaridade que possuíam com elementos da cultura regional e com o gênero musical trabalhado.

Durante a discussão, foram abordados aspectos como: se os estudantes já haviam ouvido as músicas de Almir Sater, em quais contextos essas canções estavam presentes em suas vivências (em casa, na comunidade, na escola ou em meios de comunicação), quais sensações ou lembranças essas músicas evocavam, bem como suas percepções sobre os temas recorrentes nas composições do artista, como a vida no campo, a natureza e a cultura sul-mato-grossense.

Após esse momento, os estudantes responderam a um roteiro de estudo dirigido, composto por quatro questões abertas, elaborado com o objetivo de aprofundar as reflexões sobre a relação deles com a obra do artista e, ao mesmo tempo, mobilizar conhecimentos prévios que seriam importantes para as etapas seguintes da pesquisa. Esse roteiro está disposto no Quadro 3, possibilitando identificar percepções iniciais, expectativas e possíveis relações que os participantes estabeleceram entre a música, a cultura e os temas que posteriormente seriam vinculados aos conteúdos de química.

Quadro 3 – Roteiro de estudo dirigido sobre o cantor e compositor Almir Sater.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Quem é Almir Sater e qual é a formação educacional?2. Quais as músicas mais famosas de Almir Sater e qual a sua contribuição para a música brasileira?3. Almir Sater recebeu algum reconhecimento ou prêmio por seu trabalho? Se sim, quais?4. Almir Sater é conhecido por colaborar com outros artistas? Se sim, quem são esses artistas e quais foram essas colaborações? |
|---|

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ao final da aula, os estudantes foram orientados a elaborar um texto dissertativo, no qual deveriam sistematizar as informações discutidas durante a atividade, articulando-as com suas próprias percepções e conhecimentos. As diretrizes para a elaboração desse texto foram apresentadas e discutidas com a turma, estando organizadas no Quadro 4, direcionando o desenvolvimento da escrita.

A elaboração do texto dissertativo foi proposta como uma atividade extraclasse, a fim de oferecer aos estudantes um tempo mais amplo para a reflexão, a pesquisa e a organização de suas ideias. Essa estratégia visou contribuir no desenvolvimento das competências de escrita, argumentação e síntese. Os textos foram entregues na aula seguinte.

Quadro 4 – Orientação tarefa.

Tarefa para casa

Ouvir a música “Tocando em Frente” do cantor e compositor Almir Sater. Posteriormente produzir um texto dissertativo, respondendo às seguintes questões:

1. Descreva qual mensagem você acredita que Almir Sater quis transmitir ao escrever a letra da música Tocando em Frente?
2. Por que a mensagem da música "Tocando em Frente" sobre cada indivíduo ter sua própria história pode ser importante ao estudarmos os materiais na química?
3. De que forma a ideia de superar desafios e aprender com as experiências mencionada na música, se relaciona com o estudo da composição dos materiais na química? Como os materiais podem se transformar ou evoluir?

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na aula 4, foi proposto aos estudantes o estudo de cinco canções do cantor e compositor Almir Sater, selecionadas por apresentarem temáticas que dialogam diretamente com os objetivos da pesquisa. As músicas analisadas foram: *Voa Vagalume*, *No Rastro da Lua Cheia*, *Milhões de Estrelas*, *Semente* e *Mês de Maio*.

Para a realização da atividade, a sala foi organizada em cinco grupos de quatro estudantes, mantendo essa composição até a finalização da pesquisa. Cada grupo escolheu uma das canções e recebeu um roteiro de análise, apresentado no Quadro 5, que continha questões orientadoras. Essas questões foram elaboradas com a finalidade de promover reflexões sobre os elementos poéticos, discursivos e temáticos presentes nas letras das músicas, além de estimular a percepção dos participantes quanto às relações entre os conteúdos musicais, culturais e os conceitos científicos que permeiam a proposta.

Quadro 5 – Roteiro para o estudo dirigido das canções de Almir Sater.

Estudo Dirigido

1. Qual foi a música sorteada pelo seu grupo?
2. O que vocês entenderam sobre a música? Qual a sua mensagem?
3. Existem conceitos de química evidentes na música? Se sim, descreva-o.
4. Evidencie, pelo menos, 5 materiais destacados na música, que poderíamos estudar sobre a sua composição? Explique a sua resposta.
5. Quais conceitos foram destacados pelos demais colegas ao escutarem a música do seu grupo?

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Na aula 5, foi realizada uma roda de conversa com os estudantes, tendo como foco a socialização das respostas elaboradas no roteiro da aula anterior. Cada grupo apresentou suas reflexões e interpretações acerca da canção que analisou, promovendo um momento de troca de ideias. As músicas foram ouvidas novamente durante esse encontro, o que possibilitou aprofundar as discussões, enriquecer as análises com diferentes pontos de vista e ampliar a compreensão dos temas abordados nas letras. Todo o momento foi gravado e posteriormente

transcrito, visando subsidiar a análise dos discursos produzidos pelos participantes no decorrer da pesquisa.

Com base nas reflexões realizadas na aula 5 e nas informações levantadas por meio das questões aplicadas na aula 4, foram elaborados roteiros de estudo específicos para cada uma das cinco canções de Almir Sater, conforme apresentado no Quadro 6. Esses tinham como objetivo orientar os estudantes no desenvolvimento de pesquisas direcionadas à identificação e à compreensão da composição dos materiais citados nas canções e identificados pelos estudantes. Cada grupo recebeu um roteiro correspondente à sua música, desenvolvendo pesquisas extraclasses, visando estabelecer relações entre os elementos presentes nas letras como fauna, flora, fenômenos naturais, objetos e os conceitos de composição química.

Quadro 6 – Roteiros de estudos para as canções de Almir Sater.

Voa Vagalume

1. Como a luz emitida pelos vagalumes à noite está relacionada a processos químicos? Quais são os processos químicos responsáveis pela capacidade dos vagalumes de produzir luz na mata escura?
2. Qual a composição química dos vagalumes? Quais os elementos presentes na composição?
3. De que forma a presença e a intensidade da luz solar mencionada na música "Voa Vagalume" impactam a atividade dos vagalumes?
4. No trecho da música: "Vai ver o sol quase acordado, levar a noite embora", é descrito sobre o nascer do Sol. Sobre isso, descreva como o sol gera energia.
5. O que aconteceria se o sol sumisse?

No Rastro da Lua Cheia

1. Na música o autor fala sobre os "rios cristalinos". Sobre a água, qual é a sua composição química? Descreva a estrutura molecular da água.
2. Qual estado físico a água de um rio cristalino está? Quais são os três estados físicos da água?
3. Como as moléculas estão organizadas nos três físicos da água?
4. O que faz a água de alguns rios ser cristalina?
5. Qual é a importância simbólica das estrelas na música?
6. Qual a composição química das estrelas? Quais elementos fazem parte de sua constituição?

Milhões de Estrelas

1. Descreva brevemente quais minerais são mencionados na canção e sua importância.
2. Quais são os elementos químicos que compõem os minerais mencionados na canção?
3. Explique como ocorre a formação dos minerais e como são extraídos.
4. Como a água é representada na canção?
5. Quais são os elementos químicos que compõem a molécula de água?
6. Quais são os principais processos químicos envolvidos no tratamento de água para torná-la potável?

Semente

1. Qual a composição química das plantas?
2. Como você interpreta a frase "Meu adubo foi amor" na música? Que relação essa frase tem com os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas? Quais são esses nutrientes?
3. Quais são os componentes químicos essenciais do solo para o cultivo de plantas saudáveis?
4. Como a composição química do solo afeta sua fertilidade e capacidade de suportar o crescimento das plantas?
5. Como a composição química das plantas está relacionada à composição química do solo em que são cultivadas?
6. Explique como as plantas podem modificar a composição química do solo ao longo do tempo e como isso afeta sua capacidade de suportar o crescimento das plantas.

Mês de Maio

1. Qual a composição da atmosfera da terra?
2. Como a composição atmosférica influencia a quantidade de luz solar que atinge a superfície da Terra? Explique como isso está relacionado ao brilho do dia e ao pôr do sol mencionados na música mês de maio.
3. Quais são os principais componentes da atmosfera terrestre e como eles interagem com a luz solar para produzir diferentes efeitos visuais, como a coloração azul do céu?
4. Na música são citadas cores que vêm com o mês de maio. Quais são essas cores?
5. A cor verde das folhas deve-se a qual pigmento? Quais elementos formam esse pigmento?
6. Em maio a estação é o outono. Qual a química das cores do outono? Quais elementos a compõem?

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As respostas dos roteiros foram socializadas na aula 6, ocasião em que cada grupo apresentou suas conclusões sobre os materiais e elementos identificados nas canções. Nesse momento, a pesquisadora atuou como mediadora, direcionando as discussões e esclarecendo possíveis dúvidas ou equívocos conceituais, contribuindo no estabelecimento de relações entre a letra das músicas e os conteúdos de química. Dessa forma, os conceitos científicos foram (re)significados e (re)construídos coletivamente, a partir dos sentidos produzidos nas interações dialógicas e nas interpretações das letras.

Na aula 7, a professora-pesquisadora introduziu os elementos básicos de uma canção e como produzir a sua letra, sendo que os estudantes receberam um resumo, evidenciado no Quadro 7, produzido a partir das ideias de Bennett (1987) e Santiago (2021). Ao término da aula, os grupos foram orientados a criar canções autorais que integrassem metáforas e conceitos relacionados à química, articulados com os elementos presentes nas músicas de Almir Sater. Para apoiar esse processo, foi solicitado que os estudantes revisassem o roteiro

trabalhado na aula 5, que continha reflexões sobre as canções originais, e que também retomassem o roteiro de estudo desenvolvido na aula 6 (Quadro 6), o qual oferecia suporte na seleção dos conceitos químicos que poderiam ser abordados nas composições.

Quadro 7 – Resumo sobre os elementos e estrutura de uma canção.

Elementos Básicos da Música (Bennett, 1987)

- I. Música: Combinação de sons sucessivos ou simultâneos, ouvidos de uma só vez.
- II. Sons: são ouvidos por meio de vibrações, essas carregadas pelo ar na forma de ondas sonoras que se propagam por todos os lados, atingindo a membrana do tímpano, fazendo-o vibrar, reconhecidas por meio de impulsos nervosos pelo cérebro.
- III. Elementos Integrantes: Melodia, Harmonia e Ritmo.

Estrutura de uma Canção: Refrão e Estrofe (Santiago, 2021)

Nas músicas, existem diferentes formas de organização que ajudam a criar ritmo e significado. Dois elementos importantes são o **refrão** e a **estrofe**:

I. **Refrão (ou estribilho/coro):**

- É uma parte que **se repete ao longo da música**.
- Tanto a **melodia** quanto a **letra** permanecem as mesmas em cada repetição.
- É a parte que geralmente fica mais marcada na memória e dá identidade à música.

II. **Estrofe (ou verso):**

- É uma parte que **muda a letra em cada repetição**.
- A **melodia pode se repetir**, mas as palavras variam, trazendo novas ideias ou desenvolvendo a história da música.

Exemplo prático:

- Refrão: Parte repetida com a mesma letra e melodia.
- Estrofe: Parte variável, com letras diferentes a cada vez que aparece.

Esses dois elementos combinam-se para dar forma e dinâmica a uma canção. As músicas precisam combinar narrativa e impacto duradouro. Elas devem prender a atenção do ouvinte e despertar sentimentos. Os versos apresentam a história, enquanto os refrões trazem uma melodia cativante, fácil de lembrar e de cantar. Além disso, os refrões reforçam as emoções transmitidas pelos versos.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na aula 8, os grupos apresentaram versões preliminares de suas músicas, momento em que a professora-pesquisadora realizou comentários e sugestões para o aprimoramento das composições, tanto no aspecto discursivo quanto na abordagem dos conceitos científicos. Ao final dessa etapa, os estudantes foram orientados a produzir cartazes explicativos como tarefa extraclasse, com a finalidade de explicitar os conceitos químicos presentes nas letras das canções, além de servirem como material de apoio em futuras apresentações.

Vale destacar que, durante esse processo, um dos grupos optou por se subdividir em dois duetos, o que resultou na produção de uma canção adicional. Dessa forma, o projeto contou, ao final, com a elaboração de seis músicas autorais, ampliando as propostas desenvolvidas.

Na aula 9, cada grupo apresentou suas produções, compartilhando as letras das músicas autorais e explicando os conteúdos de química destacados nos cartazes. Essa etapa permitiu que os estudantes explicassem os conceitos químicos que foram (re)construídos e compreendidos a partir dos sentidos e significados atribuídos às canções. Como fechamento desta aula, os estudantes expuseram os ritmos que gostariam de vislumbrar nas canções produzidas, sendo estes: rap, reggae e dançante.

As aulas 10 e 11 foram destinadas a organização da culminância por meio da Feira de Ciências. Na aula 10, organizamos os materiais a serem apresentados, sendo que os cartazes produzidos pelos estudantes foram digitalizados e impressos em formato de banner. Na Figura 1a e 1b, apresentamos dois exemplos:

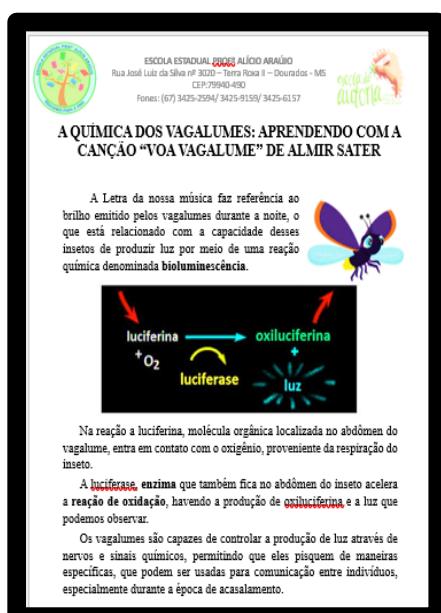


Figura 1a – Banner produzido pelo grupo 1.

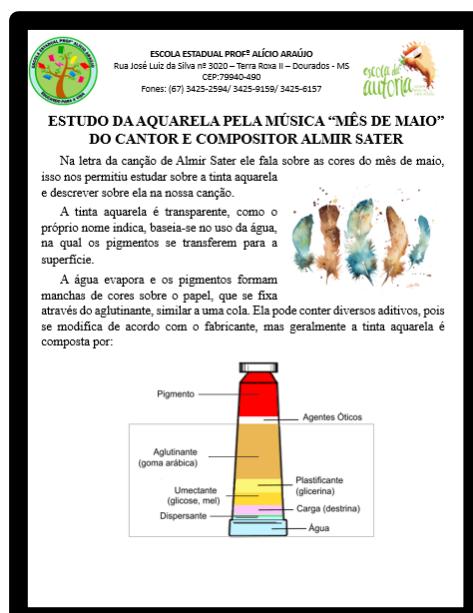


Figura 1b – Banner produzido pelo grupo 5.

Fonte: registrado pela autora (2024).

As letras das músicas produzidas pelos grupos, respeitando as escolhas rítmicas sugeridas pelos estudantes na aula 9, foram enriquecidas com melodias desenvolvidas e interpretadas por uma banda infantojuvenil¹ da cidade de Dourados/MS. Após a gravação

¹ É pertinente destacar a importância de esclarecer que o processo de enriquecimento realizado pela banda contou com a autorização prévia dos estudantes envolvidos. Tal consentimento não apenas assegura a ética no desenvolvimento das atividades, mas também valoriza a participação ativa dos estudantes como sujeitos do processo educativo e cultural. Essa postura reforça o compromisso com práticas pedagógicas que respeitam os princípios éticos, a autonomia e a valorização dos saberes dos discentes, além de fortalecer o sentido de pertencimento e de protagonismo no contexto escolar e comunitário.

dos áudios pelos integrantes da banda, elaboramos vídeos que sincronizavam as frases das canções com as partes cantadas, facilitando a compreensão e dinamizando a experiência musical. Além disso, juntamente com os estudantes confeccionamos lembrancinhas (Figura 2) que foram entregues aos visitantes durante a Feira de Ciências.



Figura 2: Lembrancinhas produzidas pelos estudantes.

Fonte: registrado pela autora (2024).

No dia da Feira de Ciências (aula 12), os grupos organizaram a sala de aula, sendo que três estudantes ficaram responsáveis por recepcionar e apresentar aos visitantes a proposta das canções autorias, conduzi-los para a apresentação dos banners e, ao término da visita entregar-lhes as lembrancinhas. Os demais se organizaram na realização das apresentações dos banners.

Durante a apresentação dos banners os grupos reproduziram, por meio de celulares, suas canções aos visitantes, além disso, os estudantes expuseram quais materiais foram identificados nas músicas de Almir Sater, e qual deles foi o escolhido e serviu de inspiração para que produzissem uma canção autoral sobre sua composição química. Os professores e coordenadores que participaram da Feira de Ciências realizaram a gravação em áudio que posteriormente foram transcritos.

Na aula 13, realizamos o fechamento da pesquisa por meio de uma roda de conversa com os estudantes. Durante essa atividade, eles socializaram suas impressões, aprendizagens e avaliações sobre as atividades realizadas ao longo das aulas. Para consolidar este momento de aprendizagem, solicitamos a produção de um texto dissertativo, com o objetivo de compreender como eles desenvolveram a apropriação dos conceitos trabalhados e suas relações com as canções autorais.

2. ARTIGO 1- A MÚSICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA²

Music in natural Science teaching: a systematic literature review

Resumo: Ao introduzir elementos musicais no processo de ensino e de aprendizagem de ciências da natureza, tais como melodias, ritmos e letras, busca-se criar experiências educacionais que promovam a compreensão reflexiva acerca de temas científicos por parte dos estudantes. Diante do exposto, realizamos uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre o objeto de estudo “música no ensino de ciências da natureza”. Buscamos caracterizar as diferentes abordagens sobre sua utilização em aulas na educação básica, bem como discutir sobre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que são possibilitados por meio das propostas, utilizando, para tanto, o referencial de Zabala (1998). Por fim, os resultados evidenciam um crescente aumento da produção científica relacionada à inserção da música. No que diz respeito aos impactos percebidos, ressaltam-se as aprendizagens de conteúdos atitudinais, revelando-as como um recurso que promove o engajamento e a motivação dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de ciências da natureza; Educação musical; Revisão Sistemática.

Abstract: By introducing musical elements into the teaching and learning process of natural sciences, such as melodies, rhythms, and lyrics, the aim is to create educational experiences that foster students' critical and reflective understanding of scientific topics. In this context, we conducted a systematic literature review (SLR) on the object of study “music in the teaching of natural sciences.” We sought to characterize the different approaches to its use in basic education classrooms, as well as to discuss the conceptual, procedural, and attitudinal content enabled through these proposals, using Zabala's (1998) framework as a reference. Finally, the results highlight a growing body of scientific production related to the integration of music. Regarding perceived impacts, the studies emphasize the learning of attitudinal content, revealing music as a resource that promotes student engagement and motivation.

Keywords: Natural sciences teaching; Musical education; Systematic review.

INTRODUÇÃO

A instituição educacional ideal é aquela que garante a todos uma educação cultural e científica essencial para a vida pessoal, profissional e cidadã, permitindo uma relação autônoma e construtiva com a cultura em suas diversas manifestações. Essa noção engloba aspectos oferecidos pela ciência, tecnologia e a cultura paralela, veiculada pelos meios de comunicação em contínua transformação, além da tradição do dia a dia (Libâneo, 2001).

Nesse sentido, o propósito principal da escola seria o de formar cidadãos participativos em todos os âmbitos da vida social contemporânea, o que implica articular

² Este artigo foi publicado no periódico Química Nova na Escola.

os clássicos objetivos educacionais de apropriação dos conhecimentos científicos ao desenvolvimento do pensamento autônomo e criativo, além da formação de qualidades morais, atitudes e convicções alinhadas às demandas da sociedade comunicacional, informática e globalizada (Libâneo, 2001).

Pensando em tais relações, emergem novas pesquisas que discutem possibilidades voltadas à articulação entre elementos culturais, como a relação entre música e o ensino de ciências. Revela-se assim a compreensão de que o ensino é um processo dinâmico que estimula a aprendizagem ativa e a busca por conhecimento, em que a instituição educacional fomente a compreensão das mudanças ocorridas na sociedade e a análise crítica frente às diversas manifestações culturais (Coutinho, 2014; Nogueira, 2017; Costa, 2018; Rein, 2018; Araujo Filho, 2018; Decian, 2020; Silva, 2020; Rizzo, 2022; Moraes, 2022; Sousa, 2022).

Para embasar a RSL, foco deste manuscrito, consideramos pressupostos que sustentam a necessidade de integrar arte, cultura e ciência no contexto da educação básica, especialmente no ensino de ciências exatas e naturais. Essa perspectiva amplia o papel da escola para além da simples transmissão de conteúdos científicos, valorizando a formação integral do indivíduo.

Nesse cenário, a articulação entre ciência e elementos culturais, como a música, emerge como uma estratégia pedagógica que potencializa o processo de ensino e de aprendizagem de ciências da natureza. A música, enquanto manifestação artística e cultural, pode servir como um material que aproxima os saberes científicos e a experiência cotidiana dos estudantes, possibilitando a aprendizagem e o desenvolvimento da criatividade.

Apesar de a própria área reconhecer a importância dessas articulações, o estudo empírico sobre como a música pode ser incorporada no ensino de ciências da natureza ainda é pouco explorado (Coutinho, 2014; Nogueira, 2017; Costa, 2018; Rein, 2018; Araujo Filho, 2018; Decian, 2020; Silva, 2020; Rizzo, 2022; Moraes, 2022; Sousa, 2022). Assim, justifica-se a realização desta revisão sistemática da literatura (RSL), que se propôs a mapear o estado atual do conhecimento sobre o tema, identificar lacunas e apontar caminhos para novas investigações.

Considerando esse contexto, neste trabalho apresentamos os resultados de uma RSL, guiada pelos seguintes questionamentos: (1) Como a música é incorporada no ensino de ciências da natureza na educação básica? (2) Quais aprendizagens são evidenciadas pelos

pesquisadores a partir do desenvolvimento de aulas de ciências da natureza com música? Nossa objetivo foi compreendermos como a música está sendo utilizada nos componentes curriculares de ciências da natureza na educação básica. A seguir, elucidamos os aspectos metodológicos que nos direcionaram no desenvolvimento desta pesquisa.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste artigo optamos por utilizar a metodologia RSL; para tanto, consideramos os pressupostos de Kitchenham e Charters (2007), organizando o nosso estudo em três etapas: planejamento, condução e relatório.

Durante o planejamento, elaboramos questões de pesquisa e objetivos que delimitaram as ações do processo de condução (Quadro 1). Realizamos as etapas de buscas, seleção, extração dos dados, avaliação dos estudos, compreensão e interpretação das principais ideias, possibilitando assim a elaboração do relatório.

Quadro 1 – Questões que conduziram o estudo

Questão de pesquisa	Objetivo
Q.1 Como a música é incorporada no ensino de ciências da natureza na educação básica?	- Investigar as diferentes formas e métodos com os quais a música tem sido integrada nos componentes de ciências da natureza, incluindo abordagens pedagógicas, estilos musicais utilizados e atividades específicas.
Q.2 Quais aprendizagens são evidenciadas pelos pesquisadores a partir do desenvolvimento de aulas de ciências da natureza com música?	- Compreender quais foram as aprendizagens de conteúdo conceitual, procedural e atitudinal (Zabala, 1998) evidenciadas pelos pesquisadores ao utilizarem a música nas aulas de ciências da natureza.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

Segundo Kitchenham e Charters (2007), antes de se iniciar a condução dos estudos em uma RSL, é importante que sejam realizadas buscas que permitam ao pesquisador identificar produções anteriores desenvolvidas sobre o objeto de estudo. Portanto, conduzimos o nosso estudo seguindo as orientações dos autores citados.

Desse modo, definimos as seguintes bases de indexação: Catálogo de Teses e Dissertações da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scopus e Portal da CAPES. Os periódicos selecionados foram os estratificados com Qualis CAPES A e B referentes ao quadriênio 2017-2020. A seleção foi realizada com base no

acervo de periódicos administrado pela CAPES, sendo complementada por meio de uma inclusão manual, abrangendo estudos já reconhecidos no âmbito específico da área em questão.

As buscas nas bases de indexação foram guiadas pelo objetivo de compreender como a música vem sendo utilizada em componentes de ciências da natureza na escola de educação básica. Nesse sentido, buscamos obtermos diferentes aspectos da integração entre a música e o ensino de ciências da natureza, acerca de métodos de implementação, impactos percebidos, desafios enfrentados pelos professores e contribuições para o desenvolvimento de habilidades e aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (Zabala, 1998).

Optamos por não limitarmos o período de publicação dos estudos, visando identificar o maior número possível de produções que tratassem da relação entre música e o ensino de ciências da natureza na educação básica. Ao adotar esse critério, foram incluídos na RSL todos os estudos disponíveis nas bases consultadas, desde que atendessem aos critérios pré-estabelecidos. Essa escolha se justifica pelo fato de a temática ainda ser pouco explorada na literatura, o que torna relevante considerarmos todas as produções científicas publicadas.

Para a busca nas bases de indexação, constituímos um conjunto de palavras incluindo tanto termos considerados centrais da RSL quanto aqueles considerados sinônimos, formando as *strings* de busca comum, apresentadas no Quadro 2, juntamente com os filtros aplicados.

Quadro 2 – Strings e Filtros utilizados

Base de Dados	String Utilizada	Filtros Aplicados
BDTD	música AND física OR música AND química OR Música AND biologia OR Música AND ciências	Assunto: Som; Ensino de ciências; Ensino de Física; Biologia (ensino médio); Ensino de Química; Biologia; Ensino de Biologia; Química (Estudo e Ensino); Educação. Foco em Ensino de Ciências; Física, Química e Biologia no Ensino Médio
Banco de Teses e Dissertações CAPES	Mesma string	Área do Conhecimento: Ensino e Ensino de Ciências e Matemática; Áreas de Concentração, como: Educação em Ciências; Ensino de Física, Química e Biologia; Interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais.

Base de Dados	String Utilizada	Filtros Aplicados
Periódicos CAPES (Português)	Mesma string	Acesso aberto; Tipo de recurso: Artigo; Revisado por pares; Idiomas: Português, Inglês, Espanhol; Áreas: Ciências Exatas e da Terra, Multidisciplinar; Ciências Biológicas.
Periódicos CAPES (Inglês)	chemistry AND music AND education OR biology AND music AND education OR physical AND music AND education	Acesso aberto; Tipo de recurso: Artigo; Revisado por pares; Idiomas: Português, Inglês, Espanhol; Áreas: Ciências Exatas e da Terra, Multidisciplinar; Ciências Biológicas.
SCOPUS	music AND (physics OR chemistry OR biology OR science) AND (teaching OR education)	Área Temática: Física e Astronomia; Química; Bioquímica, Genética e Biologia Molecular.

Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

Os arquivos referentes às publicações, no formato BibTeX, com extensão “bib”, foram copiados, acrescendo à lista todos os resultados de estudos retornados da busca da *string*. Para organizar e sistematizar as etapas da revisão sistemática, utilizamos a ferramenta digital Parsifal®, uma plataforma gratuita disponível na web (<https://parsif.al>), desenvolvida especificamente para apoiar revisões sistemáticas na área de computação, mas amplamente aplicável a outras áreas do conhecimento. O Parsifal orienta o pesquisador na estruturação metodológica da RSL, permitindo a definição clara das questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, estratégias de busca e extração dos dados e o rastreamento das etapas da revisão, garantindo maior rigor metodológico ao estudo (Okoli, 2019). A ferramenta Parsifal se baseia no modelo PICOC (população, intervenção, comparação, *outcome* (resultado) e contexto), e adota os princípios do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Promovem-se, assim, maior transparência, reproduzibilidade e organização nos processos de seleção, triagem e qualificação dos estudos (Page *et al.*, 2022). O PRISMA é um conjunto de diretrizes voltadas à organização de revisões sistemáticas e meta-análises, fornecendo uma estrutura detalhada para todas as etapas do processo, desde a identificação e triagem dos estudos até a inclusão final e análise dos dados (Moher *et al.*, 2015). Nesse sentido, ao adotar o protocolo, o pesquisador assegura a aplicação de critérios claros e explícitos na seleção e avaliação das evidências, contribuindo para a sistematicidade e a reproduzibilidade do estudo, elementos essenciais para uma RSL bem-sucedida e cientificamente válida.

Assim, o corpus da pesquisa foi construído a partir das produções científicas anexadas à ferramenta Parsifal®. Para isso, foram observados os parâmetros presentes na estrutura da própria ferramenta online. Tais parâmetros são identificados como PICOC, sendo utilizados neste estudo para estruturar a formulação da questão de pesquisa, delimitar o escopo da revisão, bem como estruturar e refinar as estratégias de busca, a saber: a) população – estudos sobre o uso da música no ensino de ciências da natureza; b) intervenção – estratégias didáticas que utilizam música para promover aprendizagens; c) comparação – diferentes abordagens ou metodologias de uso da música; d) outcome (resultados): evidências de aprendizagem conceitual e/ou atitudinal; e e) contexto: educação básica, com foco nos componentes de ciências da natureza.

Segundo Kitchenham e Charters (2007), outro parâmetro importante na RSL são os critérios de inclusão e exclusão, os quais permitirão o reconhecimento de estudos primários, relacionados diretamente às questões de pesquisa. Abaixo, apresentamos os critérios aplicados:

- **Critérios de inclusão:** 1. estudo primário; 2. estudos nos idiomas inglês, português e espanhol; 3. estudos que discutam a música no ensino de ciências da natureza na educação básica; 4. teses e dissertações; e 5. artigos de periódicos avaliados com Qualis-CAPES A ou B (nacionais e internacionais).
- **Critérios de exclusão:** 1. estudos duplicados; 2. trabalhos que não estivessem nos idiomas inglês, português ou espanhol; 3. trabalhos que não fossem classificados como teses, dissertações ou artigos; 4. estudos que não estivessem relacionados ao objetivo da pesquisa; 5. estudos cujos textos não estivessem disponíveis em formato digital ou com acesso gratuito; 6. estudos que não relacionassem o ensino de ciências da natureza e a música na educação básica; e 7. estudos publicados em periódicos com estrato Qualis/CAPES – C.

Kitchenham e Charters (2007) consideram que a seleção dos estudos é um procedimento multifásico. Inicialmente, é essencial interpretar os critérios de seleção de forma abrangente e posteriormente recuperar os trabalhos completos. Primeiramente, realizamos buscas nas bases de dados, para tanto, foram adicionados os filtros apresentados no Quadro 2. Posteriormente, transferimos os escritos para o programa Parsifal®, possibilitando assim a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos. Finalizamos então com a recuperação dos arquivos completos. Após a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, os estudos foram classificados como aceito, rejeitado ou

duplicado, em função dos critérios já apontados.

Ao se considerarem os critérios de inclusão e exclusão, é de suma importância, ainda, realizar a avaliação da “qualidade” dos estudos primários, visando oferecer parâmetros mais detalhados para integrar ou descartar um manuscrito e explorar os seus resultados (Kitchenham e Charters, 2007).

A análise minuciosa da qualidade comumente se fundamenta em “instrumentos de qualidade”, os quais consistem em listas de fatores que devem ser examinados para cada estudo. Caso os elementos de qualidade nessa lista sejam associados a escalas numéricas, torna-se viável se obterem avaliações quantitativas da qualidade (Kitchenham e Charters, 2007). Nesse sentido, a qualidade dos textos incorporados ao corpus do estudo foi definida conforme a pontuação obtida em relação às questões apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Questões qualificadoras aplicadas aos trabalhos selecionados

Questões qualificadoras	Não	Sim	Parcialmente
Q.1: Os objetivos da pesquisa estão claros?	0,0	1,0	0,5
Q.2: A metodologia está detalhada e é facilmente compreendida?	0,0	1,0	0,5
Q.3: A pesquisa utilizou um referencial teórico que justificou a escolha da música?	0,0	1,0	0,5
Q.4: O contexto em que o estudo foi desenvolvido está explícito?	0,0	1,0	0,5
Q.5: O estudo está realizando uma abordagem sobre a música no ensino de ciências da natureza?	0,0	1,0	0,5
Q.6: A descrição dos resultados é suficiente para a realização da análise?	0,0	1,0	0,5
Q.7: O autor destacou as potencialidades e os desafios enfrentados ao utilizar a música para ensinar ciências da natureza na educação básica?	0,0	1,0	0,5

Fonte: preenchimento a partir de dados da pesquisa. Nota: elaborado pelas autoras.

A depender da resposta para as questões, cada manuscrito recebeu uma nota que correspondeu a 1,0 (um) ponto para a resposta “sim”; a 0,5 (meio) ponto para a resposta “parcialmente”, e a 0,0 (zero) ponto para a resposta “não” a cada questão observada. Estudos que não pontuaram foram excluídos nessa etapa.

Os trabalhos selecionados que atingiram pontuação igual ou acima de 3,5 pontos foram lidos na íntegra para a construção de um resumo e a identificação de como foram

abordadas as questões iniciais da RSL, ou seja, as pesquisas analisadas deveriam atingir ao menos 50% dos critérios avaliativos. Esse ponto de corte foi definido para garantir que apenas produções científicas com qualidade metodológica e relevância teórica fossem considerados para fins de estudo.

A finalização da metodologia deste estudo se deu com o desenvolvimento de um formulário de extração de dados, que se trata de um documento estruturado para a coleta sistemática de informações a partir de estudos primários (Kitchenham e Charters, 2007). Os seguintes elementos foram considerados: sujeitos da pesquisa; objetivos do estudo; metodologia do estudo; referencial; uso da música; potencialidades identificadas; e desafios identificados.

Complementarmente, as análises dos estudos selecionados foram conduzidas com base nos pressupostos de Bardin (2011), por meio da análise de conteúdo (AC). Essa metodologia se divide em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise foi realizada a leitura inicial de títulos, resumos e palavras-chave, observando os critérios de inclusão e exclusão. Em seguida, iniciou-se a leitura e seleção das produções científicas (dissertações, teses e artigos), segundo as questões de qualidade (Tabela 1), organizando as informações em categorias temáticas relacionadas às questões de pesquisa (Quadro 1). O tratamento dos resultados consistiu na codificação e categorização dos dados, permitindo identificar padrões e recorrências nos estudos analisados. Os dados foram organizados de forma a responderem diretamente às perguntas da RSL, agrupando as evidências em torno das seguintes categorias: perfil das produções científicas; formas de integração da música no ensino de ciências da natureza, estratégias didáticas e abordagens pedagógicas adotadas; e indícios de aprendizagem e potencialidades apontadas pelos autores das produções científicas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 3, apresenta os trabalhos selecionados na pesquisa, de modo a oferecer uma visão panorâmica do corpus analisado e a base de indexação em que foram localizados os trabalhos.

Quadro 3 – Trabalhos selecionados no levantamento

Autor	Título	Base
Carmo (2013)	Ambiente virtual de aprendizagem em ondas e acústica para auxiliar o processo ensino e aprendizagem da física no ensino médio	CAPES
Lerias (2016)	A física da música e a pluralidade didática	CAPES
Soares (2018)	O ensino de acústica através do uso de instrumentos musicais: uma proposta de ensino utilizando os 3 momentos pedagógicos	CAPES
Araújo Filho (2018)	Sequência de ensino por investigação significativa no estudo das relações entre física e música em atividades experimentais envolvendo o oscilador de Melde	CAPES
Silva (2018)	Banda Sustentável: Confecção de instrumentos musicais no ensino da acústica	CAPES
Nogueira (2017)	Acústica e música: abordando tubos sonoros numa oficina pedagógica	CAPES
Costa (2018)	Avaliação e Ensino de Ondulatória, Acústica e Movimento Harmônico Simples usando contexto musical e jogo de tabuleiro	CAPES
Bacelar (2019)	Sequência didática como proposta para o ensino e aprendizagem da astronomia no ensino médio	CAPES
Silva (2019)	Ensino cinemática e potência no ensino médio com o cálculo diferencial	CAPES
Silva (2019)	O rap como estratégia metodológica no ensino de biologia	CAPES
Paiva (2019)	Arte-educação e o ensino de química: o papel educativo da música	CAPES
Silveira (2019)	A música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química"	CAPES
Silva Junior (2019)	Transdisciplinaridade: abordagens significativas no ensino sobre sexualidade, gravidez na adolescência e infecções sexualmente transmissíveis no ensino médio	CAPES
Palmeira (2019)	Humor e ludicidade: vídeos com paródias e aulas práticas disponibilizados num canal do youtube como ferramenta metodológica de acesso livre	CAPES
Barbosa (2020)	A interdisciplinaridade e a utilização de instrumentos musicais como incentivo para o ensino de acústica: estudo	CAPES
Oliveira (2019)	A utilização do samba como motivador no Ensino de Química: A Eletroquímica através de uma abordagem interdisciplinar	CAPES
Freitas (2019)	Ensino de Química em Espaços Não Formais. Uma Abordagem Acerca da Temática “Energia e Química Ambiental”.	CAPES

Autor	Título	Base
Fonseca (2020)	Paródias: uma sequência didática para termometria e dilatação térmica no ensino médio	CAPES
Gava (2020)	O fenômeno do batimento e o princípio de indeterminação	CAPES
Silva (2020)	A acústica no ensino fundamental: uma abordagem investigativa utilizando instrumentos musicais	CAPES
Decian (2020)	O estudo da acústica a partir de unidades de ensino potencialmente significativas: contribuições para uma aprendizagem significativa	CAPES
Lima (2020)	Informação enviada através de ondas eletromagnéticas: estudo teórico-experimental e desenvolvimento de material didático	CAPES
Santos (2020)	A música como instrumento lúdico na aprendizagem das interações intermoleculares dos compostos orgânicos	CAPES
Alves (2021)	Elaboração de paródias musicalizadas como recurso didático para o ensino de biologia	CAPES
Silva (2022)	Ensino de biologia: o uso de paródias na aprendizagem de microbiologia	CAPES
Carvalho (2022)	Paródia musical como recurso didático para o estudo da micologia no ensino médio	CAPES
Rizzo (2022)	Aprendizagem baseada em projetos no ensino de física: uma Proposta de website como recurso potencialmente significativo no estudo de acústica	CAPES
Canto (2022)	Instrumentos Musicais: Contextualizando o Ensino de Acústica	CAPES
Moraes (2022)	Unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo físico e musical da vibração de barras homogêneas por meio da análise experimental da kalimba	CAPES
Dias (2012)	Laboratórios de aprendizagem: novas estratégias de ensino para oficinas de astronomia e física	BDTD
Benedicto (2013)	Humor no Ensino de Química	BDTD
Coutinho (2014)	Integrando música e química: uma proposta de ensino e aprendizagem	BDTD
Rauch (2016)	Elaboração de um conjunto de materiais de apoio e aparatos experimentais para o estudo de ondas mecânicas por meio de cordas	BDTD
Rodrigues (2016)	Atividades para o aprendizado de acústica	BDTD
Batista (2016)	Uma proposta de ensino de acústica a partir da análise dos timbres de instrumentos musicais do samba	BDTD
Silva (2017)	A física e os instrumentos musicais construindo significados em uma aula de acústica	BDTD
Torres (2017)	Integrando música e química: uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa	BDTD

Autor	Título	Base
Rein (2018)	UEPS para acústica: uma nova melodia de ensino	BDTD
Teixeira (2018)	Música integrando conhecimentos botânicos e ambientais	BDTD
Paixão (2019)	O uso de paródias no ensino de biologia	BDTD
Costa (2019)	Artivismo, gênero e sexualidade - Linn da Quebrada para o ensino de biologia	BDTD
Lima (2019)	Manifestações artísticas como ferramentas para o ensino de astronomia	BDTD
Sousa (2020)	Música e ensino de química: Uma proposta com enfoque CTSA para o ensino dos gases	BDTD
Ramos (2020)	Biologia Mar“Cante”: Utilizando a música no ensino investigativo	BDTD
Chaiben (2021)	Química e arte: uma sequência didática para o ensino/aprendizagem de química para a 2 ^a série do ensino médio	BDTD
Rodrigues (2021)	Ensino de ciências em canções regionais: alternativa didática para o processo educativo no ensino fundamental	BDTD
Sousa (2022)	Botânica na escola: produção de materiais didático pedagógicos visando a aprendizagem sobre a Caatinga em músicas populares	BDTD
Lorenção (2022)	A herpetofauna na música brasileira: conservação em dueto com a educação ambiental crítica	BDTD
Eberhart (1995)	Humor and Music in Physical Chemistry	Periódicos da CAPES
French (2004)	Mechanics of vibro-acoustics series. Using guitars to teach vibrations and acoustics	Periódicos da CAPES
Perrota e Perrota (2004)	Articulação entre matemática, música e física	Periódicos da CAPES
Stoica, Moraru e Miron (2010)	An argument for a paradigm shift in the science teaching process by means of educational software.	Periódicos da CAPES
Akkuzua e Akçay (2010)	The design of a learning environment based on the theory of multiple intelligence and the study its effectiveness on the achievements, attitudes and retention of students.	Periódicos da CAPES
Heid (2011)	Chemistry Jingles as an Introductory Activity in a High School Chemistry Class	Periódicos da CAPES
Oliveira <i>et al.</i> (2011)	Interação entre música e tecnologia para o ensino de biologia: uma experiência utilizando a web-rádio	Periódicos da CAPES
Lago (2015)	A guitarra como um instrumento para o ensino de física ondulatória	Periódicos da CAPES

Autor	Título	Base
Livério Junior <i>et al.</i> (2015)	A construção de um litofone em uma abordagem interdisciplinar	Periódicos da CAPES
Melo e Dias (2015)	Parodia musical como recurso educativo para estudiar conceptos ambientales	Periódicos da CAPES
Brandão e Barros (2016)	A utilização da música “aqui no mar” como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e biologia	Periódicos da CAPES
Almeida, Oliveira e Aquino (2017)	Proposta para o ensino de zoologia dos vertebrados a partir de paródias	Periódicos da CAPES
Capra, Ganga e Moore (2017)	Songs for our soils. How soil themes have been represented in popular song	Periódicos da CAPES
Damascena, Carvalho e Silva (2018)	Estratégias didáticas no ensino de química: em foco o uso de paródias	Periódicos da CAPES
Purificação <i>et al.</i> (2018)	A Música como Ferramenta Pedagógica: relato de uma experiência nas aulas de física no ensino médio	Periódicos da CAPES
Andrade <i>et al.</i> (2018)	A robótica livre e o ensino de física e de programação: desenvolvendo um teclado musical eletrônico	Periódicos da CAPES
Acan e Acan (2019)	Music notes to amino acid sequence: a steam approach to study protein structure	Periódicos da CAPES
Fioravante e Guarnica (2019)	Tamyris proença bonilha. O lúdico no ensino de biologia: o aluno como protagonista	Periódicos da CAPES
Risdianto <i>et al.</i> (2019)	Analysis of student responses toward ethnoscience based Direct Instruction learning model in learning physics applying Rasch Model Approach	Periódicos da CAPES
Fernandez Manzano e Barbosa (2020)	La Fragua: Ejemplo transversal de química, música y artes plásticas	Periódicos da CAPES
Neto Cruz <i>et al.</i> (2020)	A ludicidade no ensino de química: o uso da música como facilitador do processo de ensino-aprendizagem	Periódicos da CAPES
Ausman e Mandel (2020)	Embracing ambiguity: The intersection of biology, music, and art in secondary school teaching for student creativity	Periódicos da CAPES

Autor	Título	Base
Lourenço <i>et al.</i> (2020)	Aprendendo ondulatória a partir do violão	Periódicos da CAPES
Polito e Coelho (2021)	Uma metodologia geral para a Teoria Ausubeliana e sua aplicação no desenvolvimento de um instrumento de subsunção entre conceitos de música e de Física – Parte 2	Periódicos da CAPES
Inman (2006)	A Standing-Wave Experiment with a Guitar	SCOPUS
Vick (2010)	Digitizing Sound: how can sound waves be turned into ones and zeros?	SCOPUS
Last (2010)	Unit conversions: The speed of light and blood cholesterol	SCOPUS
Vilão e Melo (2014)	Berimbau: a simple instrument for teaching basic concepts in the physics and psychoacoustics of music	SCOPUS
Cady (2014)	Music Generated by a Zn/Cu Electrochemical Cell, a Lemon Cell, and a Solar Cell: a demonstration for general chemistry	SCOPUS
Eagle, Seaney e Grubb (2017)	Musical Example To Visualize Abstract Quantum Mechanical Ideas	SCOPUS
Heineman (2018)	Songs about cancer, gene expression, and the biochemistry of photosynthesis	SCOPUS
Neil Garrido <i>et al.</i> (2020)	The Sound of Chemistry: translating infrared wavenumbers into musical notes	SCOPUS
Benedicto e Gambardella (2013)	O método da pesquisa-ação para analisar o uso de recursos humorísticos no ensino de química: resultados preliminares	Manual
Leão <i>et al.</i> (2014)	O desenvolvimento de práticas musicais no ensino da química para a educação de jovens e adultos	Manual
André (2015)	Opera and Poison: a secret and enjoyable approach to teaching and learning chemistry	Manual
Lupinetti e Pereira (2017)	A Composição de Paródias no Ensino de Química e Suas Contribuições no Processo de Aprendizagem	Manual
Camargo; Camargo; Silva (2018)	As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Arte de Chico Buarque	Manual
Silva e Francisco Junior (2018)	Arte na Educação Para as Relações Étnico-raciais: um diálogo com o ensino de química	Manual

Autor	Título	Base
Ganhor (2019)	O Rap na Educação Científica e Tecnológica	Manual
Souza, Pires e Silva (2020)	A música como instrumento didático-pedagógico no ensino de eletroquímica	Manual
Silva, Dantas Filho e Silva (2020)	A inserção da música como recurso didático-pedagógico para o ensino de química	Manual
Mendes <i>et al.</i> (2020)	Ação do Pibid no ambiente escolar: a utilização do jogo balanceamento químico e a confecção de um videoclipe no processo de ensino e aprendizagem de química	Manual
Santos <i>et al.</i> (2021)	Music as a Ludic Tool for Learning Intermolecular Interactions of Organic Compounds	Manual
Vieira e Morais (2022)	Musical Analogies to Teach Middle School Students Topics of the Quantum Model of the Atom	Manual
Vieira e Morais (2022)	Bridging Music and Chemistry: A Marching Band Analogy to Teach Kinetic-Molecular Theory	Manual

Fonte: elaborado pelas autoras, 2024.

A apresentação e discussão dos resultados serão introduzidas a partir das categorias: perfil das produções científicas; formas de integração da música no ensino de ciências da natureza; estratégias didáticas e abordagens pedagógicas adotadas; e indícios de aprendizagem e potencialidades apontadas pelos autores das produções científicas.

Perfil das produções científicas

Com o apoio da ferramenta digital Parsifal®, foi realizada a inserção dos dados para buscas nas bases escolhidas – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, Portal de Periódicos da CAPES e Scopus –, sendo removidos aqueles que estivessem fora do escopo temático ou que não fossem classificados como teses, dissertações ou artigos (1187 pesquisas), bem como pesquisas que não estivessem nos idiomas inglês, português ou espanhol, revisões da literatura e documentais (26 pesquisas). Duplicatas foram eliminadas para evitar redundâncias (329 pesquisas) e foi avaliada a qualidade metodológica, excluindo estudos

que não atendiam a padrões científicos (duas pesquisas). Trabalhos com o texto completo indisponível ou publicados em revistas de Qualis-C também foram excluídos, a fim de preservar a integridade dos dados (39 pesquisas), resultando em 1583 trabalhos rejeitados e 80 trabalhos aceitos para análise. Adicionalmente, realizou-se inserção manual de 13 estudos, não localizados nas bases de indexação originais. Essas produções foram acrescentadas por tratarem diretamente do objeto de estudo desta pesquisa, sendo selecionadas a partir de indicações evidenciadas na leitura e análise do corpus. Apesar de os 13 artigos não estarem indexados nas bases selecionadas, apresentam relevância teórica e metodológica, com base em sua recorrência em citações e reconhecimento na área de ensino de ciências.

A Figura 1 apresenta um resumo desse processo, após a aplicação dos filtros descritos na seção 2.

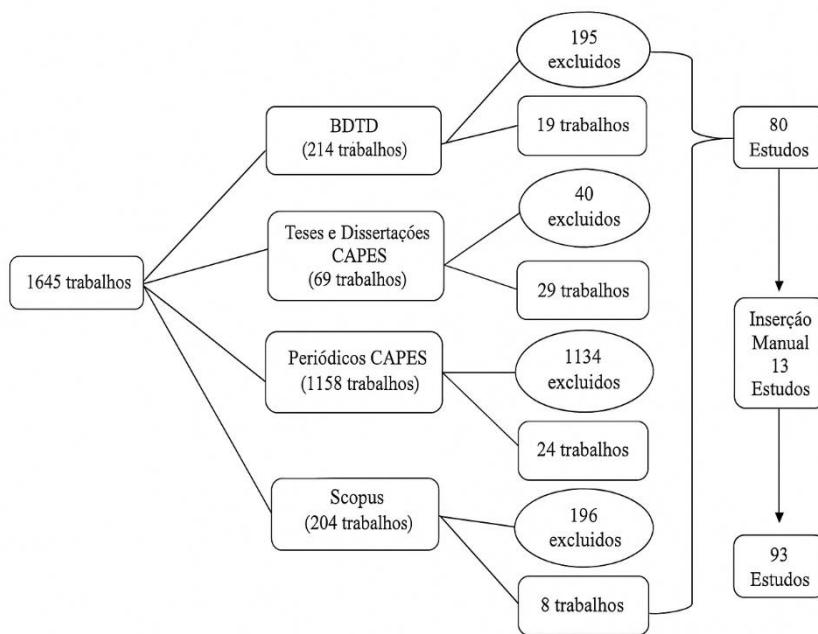


Figura 1 – Distribuição de estudos aceitos e rejeitados por base de indexação.
Fonte: preenchimento a partir de dados da pesquisa. Nota: elaborado pelas autoras.

Os trabalhos analisados foram publicados entre os anos de 1995 e 2022. Visando proporcionar uma visão cronológica do desenvolvimento das publicações ao longo do tempo, plotamos o gráfico apresentado na Figura 2. A análise desses dados revela algumas tendências com o passar dos anos.

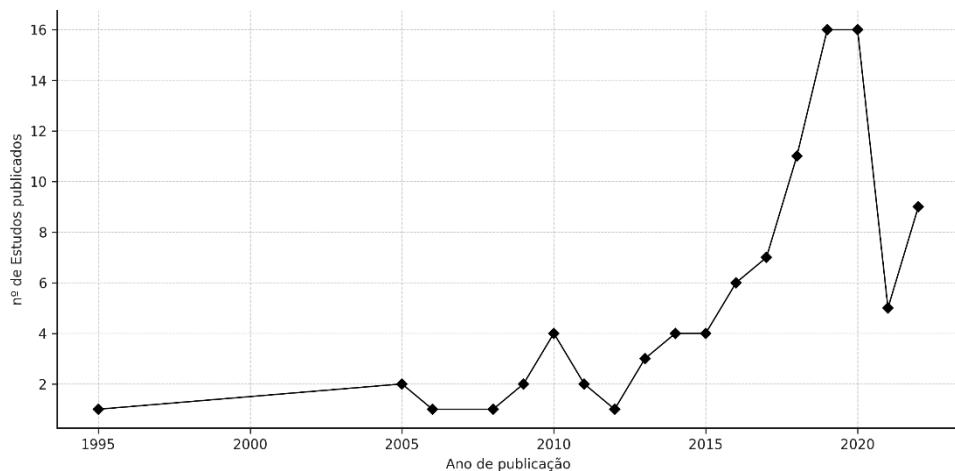


Figura 2 – Visão temporal dos estudos. Fonte: preenchimento a partir de dados da pesquisa. Nota: elaborado pelas autoras.

Nos primeiros anos, entre 1995 e 2009, notamos uma quantidade relativamente baixa de publicações, indicando uma possível fase inicial de interesse ou reconhecimento da importância dessa abordagem no ensino de ciências da natureza. Em seguida, houve um pico em 2010, seguido de uma tendência ascendente a partir de 2013, atingindo o ápice em 2018, com 11 manuscritos. Os anos subsequentes, de 2019 e 2020, se mantiveram estáveis, com 16 pesquisas em cada. No entanto, houve uma queda em 2021 para cinco estudos, seguida de um ressurgimento em 2022, com nove publicações.

As tendências observadas no decorrer da nossa revisão corroboram os dados descritos por Rocha (2022), ao estudar trabalhos publicados nos seguintes eventos: Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). O autor descreve uma ascendência no número de estudos em 2013, bem como o ápice nas pesquisas publicadas em 2018.

Com o intuito de apresentar a caracterização do corpus da pesquisa, organizamos na Tabela 2 as informações referentes ao perfil das produções científicas analisadas.

Tabela 2 – Perfil dos estudos analisados.

Características		
Tipo de publicação	Artigo	45
	Dissertação	48
	Tese	0
Idioma	Ingês	22
	Português	70
	Espanhol	01
Área do conhecimento	Biologia	21
	Física	40
	Química	28
	Ciências (interdisciplinar)	4

Fonte: preenchimento a partir de dados da pesquisa. Nota: elaborado pelas autoras.

A Tabela 2 sintetiza os principais aspectos dos estudos analisados, permitindo um panorama sobre a utilização da música no ensino de ciências da natureza. Observa-se um predomínio das dissertações (48), o que aponta para uma maior exploração do tema em programas de mestrado, contrastando com a ausência de teses de doutorado, o que pode indicar que a temática continua em fase de amadurecimento no campo acadêmico.

Quanto ao idioma, a maioria das produções está em português (70), o que reflete a centralidade da produção nacional, mas também sugere uma limitação na internacionalização dos estudos. Em relação às áreas do conhecimento, destacam-se a física com 40 trabalhos, seguida da química (28) e biologia (21), o que pode estar relacionado à tradição dessas disciplinas na busca por abordagens alternativas para temas abstratos.

Formas de integração da música no ensino de ciências da natureza, estratégias didáticas e abordagens pedagógicas adotadas

A convergência entre educação em ciências e música tem sido tema de estudo para pesquisadores, culminando em práticas que enriquecem o ambiente de aprendizado. Nesse sentido, abordaremos as discussões dos autores destacando a maneira como a música permeia as disciplinas de biologia, ciências, física e química, componentes que estruturam o eixo formativo de ciências da natureza na educação básica.

O ensino de biologia, quando articulado com elementos da cultura e da arte,

revelam possibilidades para a abordagem de temas no ambiente escolar. No contexto político brasileiro nos anos de 2017 e 2018, por exemplo, emergem produções musicais de artistas LGBTQIAPN+ que tensionam os roteiros normativos de gênero e sexualidade, manifestando novas formas de compreensão do corpo e da sexualidade (Costa, 2019).

Por meio da análise cultural da obra *Pajubá*, de Linn da Quebrada, Costa (2019) descreve que “os saberes transmitidos por suas músicas podem instruir as descobertas sobre o corpo; desmembrando os roteiros heteronormativos sobre a sexualidade, gênero e as relações sexuais”. Tais abordagens permitem repensar os conteúdos tradicionais da biologia sob a ótica das experiências corporificadas e das epistemologias descoloniais, contribuindo para o surgimento de “novas bio-logias” no espaço escolar (Costa, 2019, p.7).

A articulação entre arte, cultura e biologia também se mostra como um instrumento para enriquecer o processo de ensino de conceitos de botânica. Nesse sentido, uma experiência pedagógica, proposta por Sousa (2022), com estudantes do ensino médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola de Pernambuco demonstrou como a música aproximou o conhecimento científico da realidade local.

Os estudantes foram convidados a identificar plantas da Caatinga mencionadas em canções populares, e a partir daí construírem um catálogo, um blog intitulado “Canções Botânicas” e um jogo pedagógico. Segundo Sousa (2022, p.9), “foi muito fácil ver a afinidade dos estudantes com o tema quando as músicas foram utilizadas como ‘ponte’ entre o conteúdo e a confecção dos produtos”. A autora destaca que a proposta pedagógica valorizou os saberes populares, fortalecendo o vínculo com o território e os biomas regionais.

De forma semelhante, Lorenção (2022) descreveu a música como um elemento que permite abordar temas ecológicos e conservacionistas. O Brasil, apesar de possuir uma das maiores diversidades de anfíbios e répteis do mundo, vê essa riqueza ameaçada por desmatamentos, mudanças climáticas e relações culturais negativas com esses animais. O medo e a repulsa socialmente construídos dificultam as ações de conservação.

Diante disso, Lorenção (2022) propõe que a educação ambiental, “além de questionar e promover a mudança das bases capitalistas que causam a crise ambiental, também sensibiliza para a necessidade da conservação” (p.5). Em sua pesquisa, ao analisar músicas brasileiras com referências à herpetofauna, observou que os anfíbios e répteis são comumente associados à sexualidade, o que pode tanto reforçar estígmas

quanto abrir caminho para reflexões. O acervo musical organizado oferece, portanto, subsídios para discussões interdisciplinares envolvendo etnozoologia, socioecologia, educação ambiental e educação sexual.

Pesquisadores como Melo e Dias (2015), Almeida, Oliveira e Aquino (2017), Paixão (2019), Silva (2022) e Carvalho (2022) discutem sobre outra vertente, indicando a criação de paródias como uma possibilidade para o processo de ensino e de aprendizagem de conceitos do componente curricular de biologia.

Paixão (2019, p.15) explica que uma paródia é “uma recriação de um trabalho, no qual o novo autor coloca suas ideias e expressões, utilizando a estrutura da obra anterior”. A autora descreve que para o desenvolvimento de propostas que a utilizem, são necessárias as etapas de estudo do conteúdo, escolha de uma música, que será adaptada considerando os conceitos que se pretende abordar, e criação de uma nova letra para a melodia já conhecida. Ainda, a autora elucida que esse processo ajuda a organizar e entender melhor o conteúdo, pois, para escrever a nova letra, é necessário que o estudante reflita sobre o que estudou e como isso pode fazer sentido na música.

Nesse contexto, Melo e Dias (2015) ilustram que o uso de paródias no ensino de biologia estimula o desenvolvimento de habilidades, ao permitir que o estudante crie o seu próprio material de estudo. Almeida, Oliveira e Aquino (2017) explicam que o material permite aos envolvidos “conhecer suas dificuldades”, possibilitando “aproximá-los do objeto de conhecimento” (p. 16). Silva (2022) amplia essa perspectiva evidenciando que o ambiente escolar é desinteressante para alguns estudantes, por meio do uso da música, em sua pesquisa, passou a ser visto como um modo de expressão de saberes e dúvidas, em que os discentes se demonstraram mais participativos.

Ao trabalhar com a construção de paródias como forma de discutir temas ambientais e sociais no ensino médio, Carvalho (2022) identificou que a música se mostra pertinente, especialmente quando vinculada ao cotidiano dos estudantes e aos gêneros musicais de sua preferência, especialmente no contexto de temas transversais como sexualidade, saúde, diversidade e meio ambiente.

Silva (2019), Carlos (2020) e Ramos (2020) apresentam outra perspectiva, nos três estudos, a composição de músicas autorais foi utilizada como forma de expressão para ensinar biologia. Silva (2019) propôs a escrita no estilo rap. Com raízes nas periferias urbanas e forte apelo entre os jovens, o autor evidencia que ao utilizar estilos musicais alinhados às preferências dos estudantes, o professor favorece a adoção de uma linguagem

acessível que promova a articulação de temas sociais com aspectos do cotidiano.

Carlos (2020) também conduziu uma pesquisa abordando uma experiência relacionada à composição, na qual realizou a aplicação de uma sequência didática investigativa sobre o sistema muscular. Considerando a presença cada vez mais marcante das redes sociais na vida dos adolescentes e a busca por padrões corporais idealizados, o estudo destaca a importância de se trabalhar o tema dos músculos de forma crítica e científica.

Observações feitas durante anos de docência no Colégio Naval revelaram que o interesse dos estudantes por esse conteúdo é significativo quando articulado a questões práticas de performance física. A sequência culmina com a produção musical, permitindo que sejam recriadas ou modificadas as canções propostas, exercitando, assim, tanto a criatividade quanto a alfabetização científica (Carlos, 2020).

Por fim, quanto ao ensino de biologia, Ramos (2020) descreve a dificuldade dos estudantes de compreender temas que envolvam nomenclaturas complexas. Para enfrentar esse desafio, desenvolveu um projeto que une música e investigação científica, a partir de questionários aplicados a estudantes do ensino médio. Os temas mais votados — genética, respiração celular aeróbia, botânica e ecologia — foram transformados em canções com elementos discursivos próprios da linguagem musical, como metáforas, inferências e argumentações. As letras resultantes foram analisadas e os registros audiovisuais foram posteriormente disponibilizados online, acompanhados de um e-book com orientações didáticas.

Ao realizarmos a análise dos trabalhos voltados ao ensino de física, notamos que a vertente de estudo se difere das pesquisas destinadas ao componente curricular de biologia. Abordando temas relacionados à acústica, French (2005), Vilão e Melo (2014), Lerial (2016), Silva (2017), Soares (2018), Araujo Filho (2018), Silva (2020) e Moraes (2022) exploraram o uso de instrumentos musicais para ilustrar conceitos relacionados ao tema principal.

French (2005, p.47, traduzido pelas autoras) afirma que “os conceitos de vibração e acústica às vezes são difíceis de entender porque não parecem ser intuitivos”, o que justifica o uso de instrumentos musicais como o violão e a guitarra para tornar esses conteúdos mais tangíveis. Nesse mesmo sentido, Vilão e Melo (2014, p.1, traduzido pelas autoras), ao estudarem sobre o berimbau-de-barriga, ressaltam que “a simples física das vibrações da corda e da massa de ar no interior da cabaça” permite aproximar fenômenos

acústicos de aspectos culturais brasileiros, enriquecendo o ensino contextualizado.

Ao explorarem as interações em sala de aula mediadas por instrumentos musicais, as pesquisas revelam que “a discussão e o manuseio de instrumentos musicais em pequenos grupos fizeram com que os estudantes interagissem entre si e com o professor, favorecendo a construção do conhecimento” (Silva, 2017, p.6). Além disso, Novaes (2018) argumenta que a proposta “foi muito bem recepcionado por grande parte da turma na qual foi aplicado, e além de motivá-los a aprender mais sobre acústica” (p.7).

De forma semelhante, ao propor uma sequência de ensino investigativa (SEI) voltada ao estudo das cordas vibrantes utilizando violão, Araujo Filho (2018) destaca que “a experiência vivenciada apontou a viabilidade na busca da aprendizagem significativa no contexto das cordas vibrantes”. O autor ressalta ainda que a fase de problematização “gera inquietações” e que as atividades experimentais em grupo permitem a “passagem da representação abstrata do conhecimento à manipulação de conceitos e variáveis” (p.6).

Por sua vez, Silva (2020) destaca que a acústica é tratada de forma superficial no ensino fundamental, argumentando que o conteúdo nessa etapa é visto “com pouca ou quase nada da contextualização necessária para a aprendizagem”, e os conteúdos relacionados ao som acabam restritos à intensidade sonora e aos seus efeitos sobre a audição. Com isso, propõe o uso da metodologia de ensino investigativo, a fim de “auxiliar o professor no ensino da acústica, bem como despertar o interesse do estudante sobre a relevância deste, sobretudo sua relação com a música e suas características” (p.7).

Já Moraes (2022) desenvolve uma proposta centrada no uso do instrumento musical kalimba, estimulando o protagonismo dos estudantes e explorando as relações entre o comprimento das lâminas da kalimba e a frequência de vibração, possibilitando assim que os conceitos de frequência e nota musical fossem compreendidos a partir da experiência direta.

A construção de instrumentos musicais no contexto do ensino de física representou mais uma vertente de abordagem pedagógica. O engajamento dos estudantes na fabricação e manipulação de instrumentos, como cordas de violão, flautas ou transdutores rudimentares, permitiu que compreendessem os princípios físicos subjacentes, como acústica e ondulatória (Livério Junior *et al.*, 2015; Rauch, 2016; Rodrigues, 2016; Silva, 2017; Andrade *et al.*, 2018; Purificação *et al.*, 2018; Silva, 2018; Barbosa, 2020; Gava, 2020; Lourenço *et al.*, 2020; Rizzo, 2022).

Além da utilização de instrumentos, as pesquisas destacaram outras abordagens

sobre a música e a física. Dias (2012) propôs oficinas com música clássica, explorando o baixo contínuo, contraponto e harmonia tonal para promover o pensamento lógico. Carmo (2013) desenvolveu um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) abordando temas diversos relacionados ao som e à música. Costa (2018) utilizou jogos de tabuleiro como metodologia lúdica para interligar conhecimentos de música e de física. Lima (2020) enfatizou a transmissão de músicas em frequências adequadas, enquanto Fonseca (2020) introduziu paródias como recurso e Stoica, Morarua e Mirona (2010) utilizam o software “Science of Music”, propondo a exploração da relação entre as leis físicas e os fenômenos musicais, traduzindo harmonias representadas em equações matemáticas.

Por sua vez, Vick (2010) utilizou uma atividade de digitalização dos sons, integrando tecnologia e a resolução de problemas pelos estudantes, ensinando, por meio das atividades, conteúdos relacionados aos seguintes temas: ondas, som, óptica, reflexão total interna e fibras ópticas. De modo semelhante, Perrotta e Perrotta (2004) integraram conceitos do som e da série harmônica ao desenvolverem uma sequência didática voltada a aulas de física, matemática e música.

Visando aproximar os estudantes dos conceitos da astronomia, Bacelar (2019) desenvolveu uma atividade utilizando uma canção chamada “Astronomia”, composição de Danielson, por meio da qual os participantes da pesquisa foram estimulados a escreverem as compressões alcançadas. Corroborando essas ideias, Lima (2019) explorou a música como elemento para promover discussões e abordar temas como as fases da lua e explosões de estrelas, visando desenvolver as compreensões dos estudantes sobre o assunto.

Silva (2019) seguiu uma linha semelhante ao utilizar a música como material para promover discussões, explorando a história e o senso comum relacionados à queda livre dos corpos. Desse modo, os estudos demonstraram formas de integração da música no ensino de física, com estratégias voltadas principalmente à utilização e construção de instrumentos musicais, abordando diversos temas relacionados ao conteúdo de acústica, som, frequência, entre outros.

No escopo dos estudos que discutem sobre a música na Educação Química, as pesquisas utilizaram paródias como uma das estratégias. No estudo de Coutinho (2014), os estudantes participaram da elaboração coletiva de uma paródia sobre modelos atômicos, processo que envolveu pesquisa, votação da música, construção da letra e apresentação em evento escolar, sendo posteriormente avaliado o impacto dessa

metodologia por meio de questionários. Leão *et al.* (2014) propuseram a criação de paródias sobre os elementos químicos e a tabela periódica, com apresentações realizadas para a comunidade escolar, incentivando a criatividade, a expressão oral e o envolvimento dos estudantes. Torres (2017) se baseou na teoria da aprendizagem significativa para desenvolver um trabalho com paródias abordando conceitos relacionados às ligações químicas, envolvendo também questionários avaliativos, entrevistas e a produção de uma videoaula, destacando a música como mediadora da compreensão conceitual.

Já Mendes (2020) desenvolveu uma proposta com seis turmas do primeiro ano do ensino médio baseada na construção de paródias e videoclipes sobre a tabela periódica. A atividade foi dividida em cinco etapas, desde a elaboração da paródia — com pesquisa sobre o conteúdo — até a criação, apresentação e avaliação dos videoclipes. Essa abordagem incentivou o uso da criatividade, do trabalho em grupo, da linguagem audiovisual e da tecnologia como mediadores do processo educativo. Santos (2020) estruturou uma sequência de atividades em sete etapas com foco nas interações intermoleculares, promovendo o diálogo, a construção coletiva de conhecimento e o uso da música como linguagem integradora. A proposta incluiu momentos de diagnóstico prévio, estudo do conteúdo, orientação para criação de paródias, verificação conceitual e apresentações musicais.

Chaiben (2021) desenvolveu uma sequência didática (SD) com o intuito de “viabilizar a participação dos educandos de maneira ativa durante as aulas, de forma interdisciplinar e contextualizada” (p.19). A proposta incluiu a criação de paródias nos dois primeiros trimestres e uma peça teatral no terceiro, com foco na temática da termoquímica. De maneira semelhante, Santos *et al.* (2021) utilizaram uma sequência de atividades para que os estudantes, ao produzirem paródias musicais sobre interações intermoleculares, “pudessem associar o conceito científico ao ritmo musical” (p.687).

Integrando humor ao ensino, Eberhart (1995) destaca as contribuições de piadas e músicas bem escolhidas para tornar conteúdos relacionados à termodinâmica e à radioatividade acessíveis aos estudantes nas aulas de química. A integração da música ocorreu por meio da criação, do uso de paródias e de canções educativas relacionadas às leis da termodinâmica, estrutura atômica e cinética química. A estratégia didática se baseou na contextualização do conteúdo com o cotidiano dos estudantes, utilizando charges e canções que favoreceram um ambiente descontraído.

Silveira (2019) realiza uma abordagem semelhante para estimular os estudantes a

estudarem o conteúdo de eletroquímica, apresentando canções autorais sobre o conteúdo, propondo ainda a produção de paródias. O pesquisador destaca que a atividade foi desafiadora para ambos, levando o professor a refletir sobre a sua prática, ao ser desafiado a compor, e os estudantes a refletirem sobre os conceitos na elaboração das paródias. Em relação à autoria de canções, outras pesquisas implementaram práticas análogas, abordando assuntos relacionados aos estudos de gases, química geral e introdução de conceitos químicos (Heid, 2011; Paiva, 2019; Sousa, 2020). Os autores ressaltam que o processo de criação desempenhou um papel significativo na apropriação dos novos conceitos pelos estudantes, favorecendo a reflexão crítica sobre os conteúdos abordados.

Nesse viés, Akkuzu e Akçay (2010) discute sobre o emprego da música clássica como elemento para harmonizar o ambiente. Em suas aulas de química, os autores perceberam resultados positivos ao compararem salas que não faziam uso do recurso, notando então diferentes rendimentos e destacando as contribuições da música para acalmar os sujeitos. Ainda sobre obras eruditas, o estudo de André (2015) colabora para as discussões ao estabelecer relações entre ópera e química, conectando marcos históricos da disciplina por meio das músicas.

No contexto da análise de acervos e propostas de ensino, pesquisadores como Silva e Francisco Junior (2018), Camargo e Camargo (2018); Silva (2018), Ganhor (2019), Oliveira (2019), Souza, Neto e Silva (2020) e Manzano e Barbosa (2020) exploraram a integração de diferentes formas de expressão artística, como músicas, quadros e vídeos online no ensino do componente de química. Os autores destacam a necessidade de se reconhecer o potencial educativo presente nas diversas formas de arte. A utilização desses materiais foi descrita nos estudos como uma estratégia pedagógica que possibilitou abordagens interdisciplinares, entrelaçando ciência e expressão criativa.

Mudando a perspectiva dos estudos, Cady (2014) utilizou cartões musicais para o desenvolvimento de sua proposta, na qual foi realizada a montagem de uma pilha, em que os cartões ao serem conectados tocavam canções conhecidas pelos estudantes, tais como “Jingle Bell” e “Parabéns para Você”, possibilitando que os envolvidos compreendessem conceitos básicos de oxidação, redução, ponte de salina, entre outros.

Finalizando, Garrido *et al.* (2020) ressaltam a diversidade de abordagens nesse campo, descrevendo a conversão de bandas de absorção no infravermelho de moléculas conhecidas em frequências audíveis, permitindo aos participantes “ouvirem” as vibrações moleculares. Ao terem sua criatividade estimulada, os estudantes foram orientados a

produzir composições musicais baseadas nas moléculas sintetizadas.

Nesse contexto, foi estabelecida a integração entre a música e os conceitos de química por meio de abordagens utilizando paródias, composição de canções autorais, análise de canções juntamente a outros elementos artísticos ou experimentais, proporcionando experiências sensoriais, permitindo assim o enriquecimento do processo de ensino e de aprendizagem do componente curricular.

Indícios de aprendizagem e potencialidades apontadas pelos autores das produções científicas

Zabala (1998) define que conteúdo é “tudo quanto se tem de aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades” (Zabala, 1998, p. 30). A apreciação global ocorrerá ao estudarmos um período letivo completo, porém, o entendimento de um evento situacional ou de uma unidade de ensino é factível ao integrar dispositivos precisos, chamados de conteúdos de aprendizagem (Zabala, 1998).

Desse modo, citando Coll (1986), Zabala (1998) propõe o seguinte agrupamento dos conteúdos: conceituais, os quais envolvem fatos, conceitos e princípios que formam a base do entendimento em uma determinada disciplina ou área do conhecimento; procedimentais, aqueles relacionados aos processos, habilidades e estratégias que os estudantes desenvolvem para adquirir, organizar e aplicar o conhecimento; e atitudinais, ligados às atitudes, valores e disposições que os estudantes desenvolvem em relação ao conhecimento, ao aprendizado e à vida em geral. O autor indica que a classificação possibilita a compreensão e descrição precisa das diferentes aprendizagens alcançadas.

Segundo Zabala (1998), a intencionalidade de cada proposta de ensino permeia uma visão atribuída ao processo de ensino. Nesse contexto, algumas aprendizagens são valorizadas em detrimento de outras. Considerando essa ideia, nesta categoria nosso objetivo foi compreender quais aprendizagens de conteúdos conceituais e conteúdos atitudinais, na perspectiva de Zabala (1998), são evidenciadas pelos autores ao utilizarem a música na educação básica para ensinar sobre ciências da natureza.

Dentre as abordagens de conteúdos atitudinais destacados, percebemos que permeia a ênfase no engajamento e motivação frente às propostas que desenvolvem suas metodologias por meio das canções. Segundo Coutinho (2014), é “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” (p.6). Nogueira (2017) explica que “a motivação para o trabalho com música fundamenta-se nas constatações de que trabalhar com grupos/pessoas para executar um projeto musical permite o desenvolvimento de habilidades interpessoais de grande valia para a formação humana” (p.14).

Araujo Filho (2018) descreve que a motivação de aprender e buscar saber pode ser um dos caminhos para uma sociedade consciente. O estudo motivador, inovador, significativo e crítico das cordas oscilantes fixas em música pode ser uma porta aberta à possibilidade de ampliar a visão dos estudantes, tornando-os mais aptos a interpretarem o mundo em constante transformação. Desse modo, Rein (2018) explica que o uso de músicas contribuiu para melhor concentração e rendimento dos estudantes, além de, em certos casos, até mesmo o melhor controle da disciplina em sala.

Segundo Silva (2020), o som percorre diversas etapas em nosso cérebro antes que possamos avaliá-lo conscientemente. Ao longo desse percurso, ele desencadeia a liberação de hormônios, provoca emoções, estimula a motivação e influencia até mesmo o ritmo cardíaco, tudo isso ocorre antes que tenhamos qualquer percepção consciente sobre o que estamos ouvindo.

Nesse sentido, ao considerarem o impacto positivo da música no ambiente educacional, pesquisadores como Coutinho (2014), Silva (2017), Nogueira (2017), Barbosa (2020), Paiva (2019), Freitas (2019), Oliveira (2019), Fioravante e Guarnica (2019), Lima (2020) e Silva (2020) exploraram como esse estímulo sensorial atuou diretamente sobre as emoções dos estudantes. Os autores indicaram pesquisas relacionadas à neurociência e explicaram que a música ativa áreas do cérebro associadas à emoção, memória e recompensa, o que pode explicar a receptividade dos estudantes e a conexão emocional com o conteúdo apresentado.

Sobre os impactos da música, Batista (2016), Silva (2017), Costa (2018), Rein (2018), Araujo Filho (2018), Paixão (2019), Lima (2020) e Rizzo (2022) explicitam características relacionadas ao desenvolvimento da criatividade, atributo também relacionado aos conteúdos atitudinais. Lima (2020) propôs “utilizar o rádio FM que vem instalado nos aparelhos celulares dos estudantes para enviar, por exemplo, músicas através do circuito processador” (p.18), enquanto Rizzo (2022) apresentou a proposta de “construção instrumentos musicais de baixo custo” (p.7), descrevendo sobre a introdução de elementos de improvisação e experimentação musical e ressaltando a importância de

desenvolver a criatividade dos estudantes, atribuindo ao professor o papel de práticas que culminem no seu desenvolvimento.

Corroborando as ideias de Zabala (1998), ao evidenciar que uma forma de definir a intenção e o propósito da educação se dá por meio dos resultados almejados para os estudantes, compreendemos que se o objetivo é a formação integral do sujeito, tal escopo deve ser definido de imediato. Nesse sentido, educar significa formar cidadãos que não estejam divididos em seções, permitindo o seu desenvolvimento criativo, por meio da integração de desafios no decorrer das aulas de ciências da natureza.

Nessa perspectiva, Paixão (2019) descreveu a importância de se desenvolver a criatividade, explicando potenciais contribuições da música. Ao trabalharem, por exemplo, com a criação de uma paródia, os estudantes passam por diferentes etapas: compreendem o conteúdo, escolhem uma música e adaptam a letra para incorporar os conceitos. Essa prática permite que os envolvidos reorganizem e reestuturem o conhecimento adquirido, já que, ao comporem uma nova letra para uma melodia familiar, precisam dar sentido ao conteúdo, articulando-o de forma coerente com a canção escolhida.

Assim, ao ser incorporada ao ensino de ciências da natureza, a música amplia as possibilidades de aprendizagem e enriquece o processo de formação dos envolvidos, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo com criatividade, autonomia e resiliência (Batista, 2016; Lerial, 2016).

Com base na produção científica analisada, compreendemos que o desenvolvimento de habilidades cognitivas, emocionais e sociais de forma integrada contribui para uma educação que valorize a diversidade e as formas de expressão, promovendo a inclusão. Além disso, a música proporciona experiências sensoriais que estimulam a percepção e a sensibilidade dos estudantes.

Segundo Zabala (1998), em seu exercício, o professor vislumbra dois caminhos: poder se distanciar, tornando-se apático e convencional ao ensinar, ou buscar entender e interceder no processo de desenvolvimento do estudante. Para isso, é necessário compreender o seu papel como docente no processo de desenvolvimento do estudante. Não se trata de uma tarefa simples, pois exige entender quais características devem ser potencializadas para que eles possam desenvolver-se socialmente, necessitando que o professor “sitime-se ideologicamente” (p. 29). Nesse escopo, há uma aproximação com as ideias de Rodrigues (2016) e Silva (2017), ao abordarem a música como um recurso para

a introdução da diversidade cultural nas aulas de ciências. Os autores relatam que a abordagem não apenas enriquece a experiência de aprendizado, mas também possibilita um ambiente educacional que celebra a pluralidade, incentivando a troca de perspectivas e contribuindo para a formação de estudantes.

Portanto, por meio da leitura dos trabalhos citados, compreendemos que o impacto emocional da música no processo de ensino e de aprendizagem pode auxiliar na abordagem dos conteúdos atitudinais, os quais, segundo Zabala (1998), se referem aos aspectos emocionais, valores, atitudes e disposições que os estudantes desenvolvem ao longo do percurso formativo.

Sobre os impactos na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, Silva (2019) e Silveira (2019) evidenciam que a combinação de elementos melódicos e rítmicos pode contribuir para o processo de apropriação dos conceitos. Ao se associarem informações a estímulos musicais, cria-se a capacidade de recordar assuntos posteriores (Stoica, Morarua e Mirona, 2010, Akkuzua e Akçay, 2010, Vick, 2010). Essa abordagem não apenas torna o processo de ensino e de aprendizado mais agradável, mas também confere uma dimensão sensorial adicional.

Considerando as compreensões elencadas no parágrafo anterior, relacionamos as ideias discutidas por Zabala (1998) em sua descrição dos conteúdos conceituais. Notamos que a integração da música na educação pode ser vista como uma forma de ampliar as estratégias pedagógicas disponíveis aos professores. Ao reconhecer o material como uma linguagem universal que perpassa barreiras culturais e estimula diferentes áreas do cérebro, o docente pode explorar formas de apresentar os conteúdos de ciências da natureza.

A música não proporciona apenas uma maneira criativa de apresentar os conteúdos conceituais, mas também possibilita oportunidades para se aprofundarem a compreensão e o desenvolvimento dos conteúdos atitudinais, aspecto que fica evidente nos estudos desta revisão. Desse modo, as análises de Eberhart (1995), Cady (2014), Eagle, Seaney e Grubb (2017), Damascena, Carvalho e Silva (2018) e Garrido *et al.* (2020) destacam a continuidade da pesquisa nesse campo, reforçando a importância de se considerar a música como material, no contexto educacional, que potencializa os processos de ensino e de aprendizagens de ciências da natureza.

Nesse sentido, ao descrevermos a potencialidade da música para ensinar teorias e princípios das ciências, percebemos que o objetivo de todas as pesquisas se relaciona ao

desenvolvimento de conteúdos conceituais. Cada proposta, a seu modo, investe na articulação entre a vivência sonora, a experimentação e a construção teórica dos conceitos científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do delineamento da RSL, realizamos a imersão em pesquisas que abordaram a música e o ensino de ciências da natureza na educação básica, buscando compreender a amplitude dessas relações e seus impactos nas práticas pedagógicas. Para isso, exploramos as metodologias e implicações nos processos de ensino e aprendizagem nas disciplinas de biologia, ciências, física e química.

Inicialmente, lançamos um olhar sobre a influência da música nas metodologias de ensino, destacando como ela transcende o papel de veículo informativo para se tornar uma expressão artística da cultura dos estudantes. Ao explorarmos a literatura existente, identificamos que a música atua como um material que aproxima os conceitos científicos da realidade local dos participantes das pesquisas. Seja por meio da análise da flora com canções populares na caatinga ou da exploração da sexualidade por meio de manifestações artísticas, ela emerge como um material que aproxima a ciência e a vivência cotidiana dos envolvidos.

Além disso, os estudos analisados revelaram uma diversidade de abordagens, tais como criação de paródias, estudo do funcionamento e construção de instrumentos, composição de novas músicas, tradução de espectros moleculares, reflexões relacionadas às mensagens, entre outras possibilidades. Tudo isso permitiu o desenvolvimento de diferentes compreensões relacionadas ao seu uso nas aulas de ciências da natureza, demonstrando contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem, permitindo a compreensão dos conceitos científicos e a contextualização dos conhecimentos.

No que diz respeito aos impactos percebidos quanto ao uso da música no desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, em sua maioria, reverberam as aprendizagens de conteúdos atitudinais. Por meio destes, os pesquisadores defendem que a música apresenta potencial didático de promover o engajamento e a motivação dos estudantes, aproximando o aprendizado dos conhecimentos científicos da realidade cultural vivida por eles. O impacto positivo se estende da criação de ambientes favoráveis à aprendizagem, ao desenvolvimento da

criatividade, à diversidade cultural e até mesmo ao estímulo da memória cognitiva.

Por fim, a RSL contribui para uma educação que reconheça a necessidade de se incorporarem abordagens interdisciplinares e culturalmente situadas no processo de ensino e de aprendizagem. Ainda, ao aproximarmos a harmonia musical da complexidade do ensino de conteúdos conceituais científicos, percebemos que a música foi definida pelos pesquisadores da área como um material que potencializou o processo de ensino e de aprendizagem, aproximando e interrelacionando os conceitos científicos da cultura, da arte e da vida dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ACAN, Sinan Can; ACAN, Naciye Leyla. Music notes to amino acid sequence: a steam approach to study protein structure. **Biochemistry And Molecular Biology Education**, [S.L.], v. 47, n. 6, p. 669-671, 14 set. 2019.

AKKUZU, Nalan; AKÇAY, Husamettin. The design of a learning environment based on the theory of multiple intelligence and the study its effectiveness on the achievements, attitudes and retention of students. **Procedia Computer Science**, [S.L.], v. 3, p. 1003-1008, 2011.

ALMEIDA, Érica Freitas de; OLIVEIRA, Elisângela Cavalcante de; AQUINO, Soraya Farias. Proposta para o ensino de zoologia dos vertebrados a partir de paródias. **Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico (Educitec)**, [S.L.], v. 3, n. 06, 31 dez. 2017.

ALVES, Márcia Soares Pereira. **Elaboração de paródias musicalizadas como recurso didático para o ensino de biologia**. 2020. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

ANDRADE, Thais Gabrielly Marques de; VICENTE, Zaíne Raquel Santos; LEITE, Heryverton Araujo Lemos; CABRAL, Ana Paula Chaves; BALDOW, Rodrigo; ROCHA, Nady; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. A robótica livre e o ensino de física e de programação: desenvolvendo um teclado musical eletrônico. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 317-330, 26 dez. 2018.

ANDRÉ, João Paulo. Opera and Poison: a secret and enjoyable approach to teaching and learning chemistry. **Journal Of Chemical Education**, [S.l.], v. 90, n. 3, p. 352-357, 2015.

ARAUJO FILHO, Joel Vieira de. **Sequência de ensino por investigação significativa no estudo das relações entre física e música em atividades experimentais envolvendo o oscilador de Melde**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

AUSMAN, Tasha; MANDEL, Travis. Embracing ambiguity: the intersection of biology, music, and art in secondary school teaching for student creativity. **McGill Journal of Education / Revue des Sciences de l'éducation de McGill**, Montreal, qc, v. 55, n. 3, 2021.

BACELAR, Jonielton Pinheiro. **Sequência didática como proposta para o ensino e aprendizagem da astronomia no ensino médio**. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

BARBOSA, Cláudia Soares Feitosa. **A Interdisciplinaridade e a utilização de instrumentos musicais como Incentivo para o Ensino de Acústica: Estudo de caso do violão e do cavaquinho**. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Semiárido Centro de Ciências Exatas, Mossoró, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BATISTA, João Lucas de Paula. **Uma proposta de ensino de acústica a partir da análise dos timbres de instrumentos musicais do samba**. 2016. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

BENEDICTO, Erik Ceschini Panighel. **Humor no ensino de química**. 2013. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Inorgânica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

BENEDICTO, Erik Ceschini Panighel; GAMBARDELLA, Maria Teresa do Prado. O método da pesquisa-ação para analisar o uso de recursos humorísticos no ensino de química: resultados preliminares. **Indagatio Didactica**, v. 5, n. 2, p. 407-418, 30 abr. 2013.

BRANDÃO, Lucas Esquivel Dias; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro. A utilização da música “aqui no mar” como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e biologia. **Revista Europeia de Estudos Artísticos**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 1-20, 30 mar. 2016.

CADY, Susan G.. Music Generated by a Zn/Cu Electrochemical Cell, a Lemon Cell, and a Solar Cell: a demonstration for general chemistry. **Journal Of Chemical Education**, [S.I.J], v. 91, n. 10, p. 1675-1678, 26 jun. 2014.

CAMARGO, Camila Pereira de; CAMARGO, Eder Pires de ; DA SILVA, Camila Silveira. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Arte de Chico Buarque. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. I.J], v. 4, n. 2 (esp), p. 73-94, 2018.

CANTO, Caroline Machado. **Instrumentos musicais: contextualizando o ensino de acústica**. 2022. 247 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Araranguá, 2022.

CAPRA, Gian Franco; GANGA, Antonio; MOORE, Allan F.. Songs for our soils. How soil themes have been represented in popular song. **Soil Science And Plant Nutrition**, [S.L.], v. 63, n. 5, p. 517-525, 23 ago. 2017.

CARLOS, Marion Cony. **Sequência didática investigativa para o ensino de biologia: “Corpo Humano – A máquina impulsionada pelos músculos”**. 2020. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, UFRJ, Rio de Janeiro, 2020.

CARMO, Rodrigo Salvadori Baptista do. **Ambiente virtual de aprendizagem em ondas e acústica para auxiliar o processo ensino e aprendizagem da física no ensino médio**. 2013. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

CARVALHO, Elidianne Sousa de. **Paródia musical como recurso didático para o estudo da micologia no ensino médio**. 2022. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2022.

CHAIBEN, Leize Aparecida. **Química e Arte: Uma Sequência Didática para o Ensino/Aprendizagem de Química para a 2ºSérie do Ensino Médio**. 2021. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2021.

COSTA, Maxmyller Rezende. **Avaliação e Ensino de Ondulatória, Acústica e Movimento Harmônico Simples usando contexto musical e jogo de tabuleiro**. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

COSTA, Natania Borges. **Artivismo, gênero e sexualidade - Linn da Quebrada para o ensino de biologia**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

COUTINHO, Laudicéia Rocha. **Integrando música e química: uma proposta de ensino e aprendizagem**. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

DA SILVA, Valdecir Manoel; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira; DA SILVA, Gilberlândio Nunes. A inserção da música como recurso didático-pedagógico para o ensino de química. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S.I.], v. 14, n. 4, p. 107-116, 2020.

DAMASCENA, Patrícia Hendyel Marques; CARVALHO, Christina Vargas Miranda; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira. ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: em foco o uso de paródias. **Multi-Science Journal**, [S. l.], v. 1, n. 13, p. 30–38, 2018.

DECIAN, Emanoela. **O estudo da acústica a partir de unidades de ensino potencialmente significativas: contribuições para uma aprendizagem significativa**. 2020. 208 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Educação

Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 2020.

DIAS, Ângela Maria Mendes. **Laboratórios de aprendizagem: novas estratégias de ensino para oficinas de astronomia e física.** 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional – Ensino de Ciências na Educação Básica, Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2012.

EAGLE, Forrest W.; SEANEY, Kyser D.; GRUBB, Michael P.. Musical Example To Visualize Abstract Quantum Mechanical Ideas. **Journal Of Chemical Education**, [S.L.], v. 94, n. 12, p. 1989-1994, 24 out. 2017.

EBERHART, J. G.. Humor and Music in Physical Chemistry. **Journal Of Chemical Education**, [S.L.], v. 72, n. 12, p. 1076, dez. 1995.

FERNANDEZ MANZANO, Reynaldo; FERNANDEZ BARBOSA, Eva Luz. La Fragua: Ejemplo transversal de química, música y artes plásticas. **Educación química**, Ciudad de México, v. 31, n. 4, p. 2-8, 2020.

FIORAVANTE, Vanessa Caroline; GUARNICA, Tamiris Proença Bonilha. O LÚDICO NO ENSINO DE BIOLOGIA: o aluno como protagonista. **Educere Et Educare**, [S.L.], v. 14, n. 31, 1 mar. 2019.

FONSECA, Railene Azevedo da. **Paródias: uma sequência didática para termometria e dilatação térmica no ensino médio.** 2020. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2020.

FREITAS, Clayton Gomide de. **Ensino de Química em Espaços Não Formais. Uma Abordagem Acerca da Temática “Energia e Química Ambiental”.** 2019. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

FRENCH, R. M.. Mechanics of Vibro-Acoustics Series. USING GUITARS TO TEACH VIBRATIONS AND ACOUSTICS. ARTICLE 4: psychoacoustics and sound quality. **Experimental Techniques**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 47-48, mar. 2005.

GANHOR, João Paulo. O Rap na Educação Científica e Tecnológica. **Ciência e Educação (Bauru)**, [S.I.J], v. 25, n. 1, p. 163-180, jan. 2019.

GARRIDO, Neil; PITTO-BARRY, Anaïs; SOLDEVILA-BARREDA, Joan J.; LUPAN, Alexandru; BOYES, Louise Comerford; MARTIN, William H. C.; BARRY, Nicolas P. E.. The Sound of Chemistry: translating infrared wavenumbers into musical notes. **Journal Of Chemical Education**, [S.L.], v. 97, n. 3, p. 703-709, 20 fev. 2020.

GAVA, Derek Willian Seki. **O fenômeno do batimento e o princípio de indeterminação.** 2020. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física, Universidade Federal do Abc, Santo André, 2020.

HEID, Peter F.. Writing Chemistry Jingles as an Introductory Activity in a High School

Chemistry Class. **Journal Of Chemical Education**, [S.L.], v. 88, n. 10, p. 1394-1396, 10 ago. 2011.

HEINEMAN, Richard H.. Songs about cancer, gene expression, and the biochemistry of photosynthesis. **Biochemistry And Molecular Biology Education**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 98-99, 31 ago. 2017.

INMAN, Fred W.. A Standing-Wave Experiment with a Guitar. **The Physics Teacher**, [S.L.], v. 44, n. 7, p. 465-468, 20 set. 2006.

LAGO, B.L.. A guitarra como um instrumento para o ensino de física ondulatória. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 1504, mar. 2015.

LAST, Arthur M.. Unit Conversions: the speed of light and blood cholesterol. **Journal Of Chemical Education**, [S.L.], v. 87, n. 10, p. 1070-1070, 30 jul. 2010.

LEÃO, Marcelo Franco; COSTA, Mônica Maria Ormelinda de Jesus; OLIVEIRA, Eniz Conceição; DEL PINO, José Claudio Del Pino Claudio. O desenvolvimento de práticas musicais no ensino da química para a educação de jovens e adultos. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2014.

LERIAS, Washington Roberto. **A física da música e a pluralidade didática**. 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Ensino de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?** Novas Exigências Educacionais e Profissão Docente. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, Elena da Silva. **Informação enviada através de ondas eletromagnéticas: estudo teórico-experimental e desenvolvimento de material didático**. 2020. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Apresentada Ao Programa de Pós- Graduação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2020.

LIMA, Francisco de Assis Santos de. **Manifestações artísticas como ferramentas para o ensino de astronomia**. 2019. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, Universidade Estadual do Ceará, Quixadá-Ceará, 2019.

LIVÉRIO JUNIOR, Arlino Camargo; SANTOS, Eduardo Matos; TUFAILE, Adriana Pedrosa Biscaia; TUFAILE, Alberto; MENDES, Carlos Molina; IMBERNON, Rosely Aparecida Liguori. A construção de um litofone em uma abordagem interdisciplinar. **Terrae Didatica**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 283, 23 jun. 2015.

LORENÇÃO, Gabriel Savignon. **A herpetofauna na música brasileira: conservação em dueto com a educação ambiental crítica**. 2022. 189 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2022.

LOURENÇO, Ana Carolina Vieira; MAIA, João Matheus dos Santos Barbosa Villas Boas; COUTINHO, Nívea Fernandes; PIUMBINI, Cleiton Kenup; BUFFON, Luiz Otávio. Aprendendo ondulatória a partir do violão. **Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino**, [S.L.], v. 1, n. 5, 20 nov. 2020.

LUPINETTI, Joice Menezes; PEREIRA, Ademir de Souza. A Composição de Paródias no Ensino de Química e Suas Contribuições no Processo de Aprendizagem. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 49–69, 2017.

MANZANO, Reynaldo Fernandez; BARBOSA, Eva Luz Fernandez. La Fragua. Ejemplo transversal de química, música y artes plásticas. **Educación química**, Ciudad de México, v. 31, n. 4, p. 2-8, 2020.

MELO, Tafarel Fernandes Tavares de; DIAS, Márcia Adelino da Silva. Parodia musical como recurso educativo para estudiar conceptos ambientales. **Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza**, [S.L.], p. 1575, 10 dez. 2015.

MENDES, Ana Nery Furlan; SILVA, Carlos Duarte; SOUZA, Luciara Costa de; ALVES, Tamires Cesquine. Ação do Pibid no ambiente escolar: a utilização do jogo balanceamento químico e a confecção de um videoclipe no processo de ensino e aprendizagem de química. **Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino**, [S.l.], v. 2, n. 5, p. 142-167, 18 dez. 2020.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; THE PRISMA GROUP. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: A recomendação PRISMA. Tradução: Taís Freire Galvão; Thais de Souza Andrade Pansani. Retrotradução: David Harrad. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 335-342, 2015.

MORAES, Vinícius de Oliveira. **Unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo físico e musical da vibração de barras homogêneas por meio da análise experimental da kalimba**. 2022. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

NETO CRUZ, N. da S.; MARTINS BRITO, H. E.; DE SOUSA, F. J.; DIAS CARDOZO, R. M. A ludicidade no ensino de química: o uso da música como facilitador do processo de ensino-aprendizagem / The playful in chemistry teaching: the use of music as a facilitator of teaching-learning process. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 51179–51185, 2020.

NOGUEIRA, Francisco Hildegarton Ferreira. **Acústica e música: abordando tubos sonoros numa oficina pedagógica**. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, Universidade Estadual do Ceará, Quixadá-Ceará, 2017.

OLIVEIRA, Adriane Dall'Acqua de; PILATTI, Luiz Alberto; FRANCISCO, Antônio Carlos; ROCHA, Dalva Cassie. Interação Entre Música E Tecnologia Para O Ensino De Biologia: uma experiência utilizando a web-rádio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 231-241, 2011.

OLIVEIRA, Thiago Caldas de. **A utilização do samba como motivador no Ensino de Química: A Eletroquímica através de uma abordagem interdisciplinar.** 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 2, e2022107, 2022.

PAIVA, Jackson Alves Rodrigues. **Arte-educação e o ensino de química: o papel educativo da música.** 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

PAIXÃO, Beatriz dos Santos. **O uso de paródias no ensino de biologia.** 2019. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

PALMEIRA, Sidney Ribeiro. **Humor e ludicidade: vídeos com paródias e aulas práticas disponibilizados num canal do YouTube como ferramenta metodológica de acesso livre.** 2019. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, RN, 2019.

PERROTTA, Roberto Camillo; PERROTTA, Suzete Geraldi Montenegro. Articulação entre matemática, música e física. **Dialogia**, [S.L.], v. 3, p. 65-74, 31 mar. 2008.

POLITO, Antony Marco Mota; DE BARCELLOS COELHO, André Luís Miranda. Uma metodologia geral para a Teoria Ausubeliana e sua aplicação no desenvolvimento de um instrumento de subsunção entre conceitos de música e de Física – Parte 2. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 325–345, 2021.

PURIFICAÇÃO, Marcelo Maximo; CATARINO, Elisângela Maura; TEIXEIRA, Maria Filomena Rodrigues; SANTANA, Maria Luzia da Silva. A Música como Ferramenta Pedagógica: relato de uma experiência nas aulas de física no ensino médio. **Id On Line Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 12, n. 42, p. 249-260, 31 out. 2018.

RAMOS, Sheila Cristina Wolfart. **Biologia Mar“Cante”: Utilizando a música no ensino investigativo.** 2020. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

RAUCH, Luís Alexandre. Elaboração de um conjunto de materiais de apoio e aparatos experimentais para o estudo de ondas mecânicas por meio de cordas. 2016. 307 f. Dissertação (Mestrado)- Curso de Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

REIN, Elano Gustavo. **UEPS para acústica: uma nova melodia de ensino.** 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

RISDIANTO, E; DINISSJAH, M J; NIRWANA, N; SUTARNO, M; PUTRI, D H.

Analysis of student responses toward ethnoscience based Direct Instruction learning model in learning physics applying Rasch Model Approach. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1731, n. 1, p. 012081, 1 jan. 2021.

RIZZO, Adrian Luiz. **Aprendizagem baseada em projetos no ensino de física: uma proposta de website como recurso potencialmente significativo no estudo de acústica**. 2022. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2022.

ROCHA, Matheus Raimundo da. **O encontro da música com o ensino de ciências da natureza: uma revisão sistemática de literatura**. 2022. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

RODRIGUES, Ernani Vassoler. **Atividades para o aprendizado de Acústica**. 2016. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

RODRIGUES, Rayane Delmondes Souza. **Ensino de ciências em canções regionais: alternativa didática para o processo educativo no ensino fundamental**. 2021. 80 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Escola Normal Superior, Manaus-AM, 2021.

SANTOS, Isaías Francisco dos. **A música como instrumento lúdico na aprendizagem das interações intermoleculares dos compostos orgânicos**. 2020. 122 f. Dissertação (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

SANTOS, Isaías Francisco dos; BARROS, Ivoneide de Carvalho Lopes; ALMEIDA, Carla Verônica Albuquerque; CARVALHO, Luciene Santos de. Music as a Ludic Tool for Learning Intermolecular Interactions of Organic Compounds. **Revista Virtual de Química**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 684-700, 2021.

SILVA JUNIOR, José Anselmo da. **Transdisciplinaridade: abordagens significativas no ensino sobre sexualidade, gravidez na adolescência e infecções sexualmente transmissíveis no ensino médio**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

SILVA, Douglas Krüger da. **A física e os instrumentos musicais construindo significados em uma aula de acústica**. 2017. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SILVA, Eptácio Neco da. **Ensino de biologia: o uso de paródias na aprendizagem de microbiologia**. 2022. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2022.

SILVA, Erasmo Moises dos Santos; FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. Arte na Educação Para as Relações Étnico-raciais: um diálogo com o ensino de química. **Química Nova na Escola**, [S.I.], v. 40, n. 2, p. 79-88, maio 2018.

SILVA, José Alex Viana da. **Banda Sustentável: Confecção de instrumentos musicais no ensino da acústica.** 2018. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SILVA, Marina Gomes da. **Ensino Cinemática e Potência no Ensino Médio com o Cálculo Diferencial.** 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2019.

SILVA, Thiago Júdice dos Santos. **O rap como estratégia metodológica no ensino de biologia.** 2019. 72 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Submetida Ao Programa Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, UFRJ, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, Wiverson Moura. **A acústica no ensino fundamental: uma abordagem investigativa utilizando instrumentos musicais.** 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física, Unesp, Presidente Prudente, 2020.

SILVEIRA, Miguel Luiz da. **A música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química.** 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

SOARES, Diego Novaes. **O ensino de acústica através do uso de instrumentos musicais: uma proposta de ensino utilizando os 3 momentos pedagógicos.** 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2018.

SOUSA, Daniele de Mélo e. **Botânica na escola: produção de materiais didáticos pedagógicos visando a aprendizagem sobre a Caatinga em músicas populares / Daniele de Melo.** 2022. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, UFPB, João Pessoa, 2022.

SOUSA, Paulo Deyvity Rodrigues de. **Música e ensino de Química: Uma proposta com enfoque CTSA para o ensino dos gases.** 2020. 145f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

SOUZA, Isaac Bruno Silva; NETO, João Pessoa Pires; SILVA, Thiago Pereira da. A música como instrumento didático-pedagógico no ensino de eletroquímica. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.I.], v. 14, n. 28, p. 16 - 28, nov. 2020.

STOICA, Ioana; MORARU, Silvia; MIRON, Cristina. An argument for a paradigm shift in the science teaching process by means of educational software. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 4407-4411, 2010.

TEIXEIRA, Janio Carlos Ramos. **Música integrando conhecimentos botânicos e ambientais.** 2018. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2018.

TORRES, Alexandre Lourenço. **Integrando música e química:** uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

VICK, Matthew. Digitizing Sound: how can sound waves be turned into ones and zeros?. **The Physics Teacher**, [S.L.], v. 48, n. 7, p. 468-470, 1 out. 2010.

VIEIRA, Hugo; MORAIS, Carla. Bridging Music and Chemistry: A Marching Band Analogy to Teach Kinetic-Molecular Theory. **Journal Of Chemical Education**, [S.l.], v. 99, n. 2, p. 729-735, 14 dez. 2022.

VIEIRA, Hugo; MORAIS, Carla. Musical Analogies to Teach Middle School Students Topics of the Quantum Model of the Atom. **Journal Of Chemical Education**, [S.l.], v. 99, n. 8, p. 2972-2980, 26 jul. 2022.

VILÃO, Rui C.; MELO, Santino L. S.. Berimbau: a simple instrument for teaching basic concepts in the physics and psychoacoustics of music. **American Journal Of Physics**, [S.L.], v. 82, n. 12, p. 1149-1156, 1 dez. 2014.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

3. ARTIGO 2- EXPLORANDO A QUÍMICA POR MEIO DAS LETRAS DE ALMIR SATER: UMA PERSPECTIVA BAKHTINIANA

Exploring Chemistry through Music: An Analysis of Almir Sater's Lyrics from a Bakhtinian Perspective

Resumo

Nesta pesquisa utilizamos princípios descritos em estudos musicológicos, a saber voz, letra, melodia, signos e performance para analisar cinco músicas do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater, conhecido em todo o Brasil. Nossa objetivo foi identificar signos recorrentes em suas letras que estabelecem conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais. Para isso, identificamos enunciados que poderiam aproximar o mundo teórico-científico do mundo da cultura, conforme evidenciados por Mikhail Bakhtin. Estabelecemos aproximações com os conceitos de dialogismo, polifonia, gênero discursivo e cronotopo, fundamentadas no referencial de Bakhtin. Em síntese, durante a análise dos elementos integrantes das canções de Almir Sater, emergiram signos que podem ser relacionados ao mundo teórico da química.

Palavras-chave: Análise Musicológica; Música Regional; Educação Química; Mikhail Bakhtin.

Abstract

In this research, we employed principles described in musicological studies, namely voice, lyrics, melody, signs, and performance, to analyze five songs by the singer and composer from Mato Grosso do Sul, Almir Sater, who is well-known throughout Brazil. Our objective was to identify recurring signs in his lyrics that could establish connections between students' lifeworlds and theoretical concepts in Chemistry, particularly in the study of material composition. To achieve this, we identified statements that could bridge the theoretical-scientific world and the cultural world, as evidenced by Mikhail Bakhtin. We drew parallels with the concepts of dialogism, polyphony, discourse genre, and chronotope, based on Bakhtin's framework. In summary, during the analysis of the elements comprising Almir Sater's songs, signs emerged that can be related to the theoretical world of Chemistry.

Keywords: Musicological Analysis; Regional Music; Mikhail Bakhtin.

Introdução

Ao nos debruçarmos sobre a literatura que discute e aproxima a música da química, rememoramos trabalhos que permitem compreender as diferentes nuances que estruturam abordagens voltadas para o processo de ensino e de aprendizagem na educação básica. Lupinetti e Correia (2025) apontam que as possibilidades de integração das canções ao componente curricular de química são diversas (abrangendo a produção de paródias e composições autorais), promovendo, em sala de aula, a

conexão entre os conhecimentos científicos, a arte e a cultura.

Desse modo, as autoras Lupinetti e Correia (2025), ao analisarem as pesquisas sob o referencial de Zabala (1998), evidenciam a recorrência de resultados que reportam que o uso de canções promove o desenvolvimento de conteúdos conceituais e atitudinais. Isto denota o potencial didático das canções na motivação para a aprendizagem de química.

Segundo Camargo, Camargo e Souza (2019, p. 598) “podemos definir motivação como uma força interior que estimula, dirige, mobiliza a pessoa para uma ação com entusiasmo”. Nesse sentido, a sua falta no ambiente escolar representa um declínio relacionado a qualidade do ensino.

Ao buscarmos possibilidades que contribuam no desenvolvimento de um ambiente escolar motivador, voltamos nossos olhares para canções que permitem o rememorar de eventos da vida, da história e da cultura de uma sociedade. Acreditamos que compreender a música como um reflexo das experiências culturais e singulares de um povo possibilita a apreciação das riquezas regionais. Cada localidade carrega em suas composições musicais aspectos históricos, costumes e influências, moldando um patrimônio sonoro único.

Nessa perspectiva, exploramos nesta pesquisa as músicas do cantor e compositor sul-mato-grossense, Almir Sater, que se destaca por sua fusão de ritmos e estilos, refletindo a identidade cultural do estado de Mato Grosso do Sul.

Almir Sater nasceu na cidade de Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul, suas composições retratam as emoções, os anseios e a rotina dos boiadeiros do Pantanal. Além disso, descreve sobre a biodiversidade do estado, sendo influenciado pela música folk norte-americana, com fortes batidas de viola, bem como pelos violeiros locais e as culturas paraguaia e andina (Silva; Freitas, 2010). É interessante destacar que suas composições evocam uma clara inspiração regional e nacionalista, cativando seus apreciadores.

Considerando as características da música regional sul-mato-grossense e a representatividade das obras do cantor e compositor Almir Sater para o estado de Mato Grosso do Sul, apresentamos, nesta pesquisa, a análise de cinco canções do artista. Para tanto, utilizamos os conceitos de Mikhail Bakhtin para definirmos aproximações entre trechos das canções e o estudo sobre a composição dos materiais, assunto tratado no componente curricular de química, no ensino médio. Além disso, evidenciamos

princípios da musicologia popular, relacionados a voz, signos, melodia, letra e performance.

Bakhtin nasceu em Orel, ao sul de Moscou, Rússia, vivendo em diferentes cidades, tendo contato com uma diversidade de idiomas desde pequeno, fato que marcou as suas obras, por meio da polifonia. Nessa direção, para Bakhtin, a linguagem é essencialmente dialógica, estando o discurso em constante diálogo com outros, refletindo vozes do passado e do presente. O referido filósofo e pensador russo, ao discutir sobre a apropriação e a formação do ser como sujeito social, retrata as influências das múltiplas vozes na constituição dos enunciados que propagamos e no desenvolvimento de nossos atos (Bakhtin, 2010; Fiorin, 2018).

Ao discutir sobre o ato como uma ação responsável, Bakhtin (2010) descreve a existência de dois mundos, impenetráveis entre si, o mundo da vida, lugar em que as ações acontecem e o mundo teórico, vislumbrado por diversas teorias. Segundo o referencial, é importante trazer a teoria de volta à prática, à razão prática, em que os atos fazem parte da vida real.

Nesse contexto, ao traçar os percursos desta pesquisa quanto aos objetivos, buscamos identificar signos recorrentes em suas letras que possam estabelecer conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais. Fundamentados na premissa de que arte e ciência são esferas do conhecimento humano, delineamos algumas relações nas discussões desta pesquisa.

Traçando Diálogos Bakhtinianos e o Ensino de Ciências

Inicialmente, procuramos entender quais debates estão sendo traçados sobre Mikhail Bakhtin, conhecido como pai da linguagem. Percebemos que seus escritos trazem princípios que nos permitem refletir sobre os diferentes discursos que estruturam a sociedade, bem como seus entrelaçamentos.

Nesse sentido, realizamos buscas na *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), utilizamos os operadores *booleanos* combinando as seguintes palavras: Cultura AND Bakhtin e Bakhtin AND Ciência. Inicialmente, as combinações retornaram 83 pesquisas, porém, ao realizarmos a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, apenas dois estudos estabeleceram aproximações entre o ensino de ciências e a música popular e regional, a partir do aporte teórico de Bakhtin. Um desses

trabalhos foi conduzido por Mori (2015), que realizou um estudo de três composições do cantor e multi-instrumentista Humberto Gessinger, desenvolvendo um mapeamento de unidades temáticas sobre conceitos relacionados à ciência e tecnologia, a partir da identificação de termos e expressões científicas nas canções de Gessinger. Mori (2015, p.752) empregou os conceitos de “enunciado, palavra, gêneros discursivos, dialogismo, sentido e significado, discurso poético e discurso prosaico” para analisar as músicas. Como resultados, o autor constatou que as composições demonstram a participação ativa do cantor em discussões contemporâneas sobre como a ciência e a tecnologia moldam a nossa sociedade.

Lima, Moraes e Monteiro (2021) também conduziram uma pesquisa estabelecendo intersecções entre Bakhtin, ensino de ciências e música, desenvolvendo uma análise metalinguística do álbum *Quanta*, de Gilberto Gil, traçando relações dialógicas entre os enunciados apresentados nas canções. Os autores argumentam que o estudo a partir do referencial de Bakhtin permitiu compreender que Gil apresenta uma perspectiva única sobre ciência, comparando-a à arte pela sua criatividade e inventividade. Ao longo do álbum, Gil enfatiza que a ciência vai além do modelo europeu, abrangendo todos os tipos de conhecimento da realidade, destacando figuras da ciência brasileira e valorizando saberes médicos tradicionais.

Nos trabalhos de Mori (2015) e Lima, Moraes e Monteiro (2021), citados anteriormente, foram realizadas discussões de canções que trazem mensagens explícitas relacionadas a conhecimentos científicos ou problemas sociais decorrentes do avanço da ciência, características que não são percebidas nas canções de Almir Sater. As composições do artista seguem convenções da música popular brasileira e sul-mato-grossense, trazendo consigo uma linguagem poética que retrata particularidades da natureza, da astronomia e da vida do homem pantaneiro em Mato Grosso do Sul.

A leitura dos trabalhos supracitados possibilitou a compreensão e reflexão sobre as abordagens realizadas a respeito da música no ensino de ciências, fundamentadas no referencial de Bakhtin. Isto posto, buscamos contribuir para novos debates que possam enriquecer e aprofundar os estudos nessa área.

Nesta pesquisa, temos o objetivo de desvelar as camadas de significado presentes nas obras de Almir Sater, presentes no mundo da vida, além de evidenciar como tais significados reverberam os conceitos do mundo teórico da química. Para

tanto, escolhemos trabalhar com as canções do artista da nossa região sul mato-grossense, Almir Sater, que retrata em suas composições elementos regionais, citando poeticamente aspectos da nossa natureza.

Confluências de Canções Populares: Explorando Aproximações entre Mundos Diferentes e Outros Conceitos Bakhtinianos

Ao estudarmos sobre as obras de Bakhtin, deparamo-nos com os conceitos sobre dois universos. Em um deles, permeiam ideias restritas e próprias, possuindo uma linguagem específica, o qual recebe o nome de mundo teórico, em que se ignoram as características individuais de cada ser, e ao viver somente nele, a vida se torna alienante. O segundo, mundo da vida, relacionado ao lugar em que a história é escrita e os fatos acontecem, se refere à maneira como o sujeito interage com outras pessoas e o ambiente ao seu redor no dia a dia (Bakhtin, 2010).

Estar no mundo teórico transmite a sensação de segurança, pois imprime a percepção de sermos conhecedores de nós mesmos, devido à capacidade que temos de nos orientarmos e tomar decisões com base em princípios estabelecidos. Porém, todos esses sentimentos descritos desaparecem ao sermos confrontados com escolhas e decisões que afetam nossas vidas. Sob a ótica do mundo da vida, os acontecimentos são reais, complexos e imprevisíveis, não oferecendo a mesma estrutura encontrada no mundo teórico (Bakhtin, 2010).

Considerando essas ideias, concordamos com Bakhtin (2010) ao descrever que é importante trazer a teoria de volta à prática, em que os atos fazem parte da vida real. Isso significa que devemos considerar nossas ações e experiências reais como fundamentais em vez de tentar interpretá-las apenas por meio de teorias abstratas. Ao fazer isso, somos capazes de entender o significado e o impacto das nossas ações na vida cotidiana, conectando-nos com a nossa realidade.

Compreendemos que o mundo estudado pela ciência é único e completo, mas não está separado da vida real. Ele está integrado nas experiências vividas e experimentadas. Partindo dessa premissa, trazemos contribuições para o debate sobre a valorização e o fortalecimento da cultura regional ecoada nas canções de Almir Sater, e apreciada pelos estudantes sul-mato-grossenses, bem como suas aproximações com os conhecimentos de química relacionados à composição dos materiais, um mundo teórico, rico em conceitos e conhecimentos, distante da

realidade da maioria dos sujeitos da sociedade brasileira.

Ancoradas nos conceitos de Bakhtin, esperamos desvelar as camadas de significado presentes nas obras de Almir Sater, em particular sobre o mundo da vida, além de evidenciar como tais significados reverberam os conceitos do mundo teórico da química. Isto posto, buscamos identificar nos enunciados o dialogismo, a polifonia, o gênero discursivo e o cronotopo estabelecidos nas composições que possam aproximar os dois mundos descritos pelo referencial.

Brait e Melo (2005) descrevem que a compreensão do termo enunciado só é possível se for entendido o contexto no qual ele se propaga, desse modo, pode ser visto como a unidade fundamental da comunicação, seria o princípio de tudo, ganhando significados conforme o lugar que o propaga.

Todo enunciado é dialógico, ou seja, sua formação é sempre baseada em outro, possuindo como característica a heterogeneidade, em que duas vozes são expressas, sendo assim, relações dialógicas os permeiam. Bakhtin chama isso de dialogismo, sendo o responsável por dinamizar a linguagem (Fiorin, 2018). Nessa interação, contextos polifônicos surgem, emergindo vozes próprias que conversam entre si, “na medida em que as autorias incluem alteridades, se escutam e, de certa forma, respondem e complementam umas às outras” (Leal; Mortimer, 2008, p. 217).

Segundo Fiorin (2018), os enunciados podem ser organizados por meio dos gêneros do discurso, os quais seriam diálogos estáveis que surgem nas esferas da sociedade, possuindo como características o conteúdo temático (relacionado ao tema específico do texto), a construção composicional (forma como o texto está organizado) e o estilo (forma como a língua é expressa).

Para entender a interação entre o enunciado, dialogismo e os gêneros do discurso, é importante considerar o conceito de cronotopo. Bakhtin o descreve como sendo o lugar e o espaço no qual o diálogo é propagado (Fiorin, 2018). O cronotopo ajuda a contextualizar os enunciados e a entender como os gêneros do discurso de determinada esfera são formados.

Retomando ao objeto da nossa pesquisa, vislumbramos que as canções de Almir Sater possuem natureza dialógica e polifônica, possuindo organizações relacionadas a gêneros discursivos estáveis, influenciados pelo cronotopo, no qual o compositor descreve. Os enunciados presentes nas músicas possuem vários desdobramentos. Ao analisarmos os elementos integrantes – letra, melodia,

performance e signos – compreendemos como as unidades de sentido dialogam com enunciados do mundo teórico-científico da química. No próximo tópico, descrevemos sobre os caminhos que nos possibilitaram tal apreciação.

Metodologia

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, em que realizamos a seleção de cinco canções do cantor e compositor Almir Sater, a saber: Voa Vagalume, No Rastro da Lua Cheia, Semente, Mês de Maio e Milhões de Estrelas. As músicas foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo (AC), seguindo os pressupostos metodológicos de Bardin (2011).

A análise foi estruturada nas três etapas da AC: Pré-análise — realizamos a leitura flutuante das músicas para identificar signos relacionados ao conteúdo de composição da matéria (abordado no componente curricular de química); Exploração do material — nesta etapa, foram destacadas unidades de registro e de significado presentes nas letras. O foco recaiu sobre a recorrência de expressões, metáforas e imagens poéticas que evidenciassem concepções e valores simbólicos atrelados a conceitos químicos, em especial à composição dos materiais; Tratamento dos resultados e Inferência — o material explorado e interpretado a partir do diálogo com referências da área.

Nossa intencionalidade na última etapa da AC foi identificar e analisar os elementos citados nas obras de Almir Sater, que permeiam o mundo da vida, e podem ser associados ao mundo teórico da química. Somado a isto, realizamos a análise musicológica das cinco canções de Almir Sater a partir da inter-relação entre a letra, signo, voz, melodia e performance, conforme definição de Falbo (2010) e Pinto (2001). Falbo argumenta que “a letra de canção não é a canção, mas um de seus vários elementos constitutivos, que alcançará plenitude expressiva apenas quando percebido de forma conjunta com os demais elementos” (2010, p. 219).

Assim como os autores supracitados, entendemos que todos os elementos integrantes de uma canção – letra, signo, voz, melodia e performance – estão interligados e influenciam mutuamente no resultado da obra. A voz é a ferramenta que interpreta a letra e a melodia, enquanto a performance oferece o contexto em que a letra e a melodia são apresentadas (Pinto, 2001; Falbo, 2010).

Os significados de uma música resultam da interação entre todos esses

elementos. A letra, expressa por meio dos signos linguísticos, pode reforçar ou provocar mudanças na mensagem da canção, assim como a performance, ao combinar aspectos visuais e gestuais, influencia a experiência musical e conecta o músico ao público (Pinto, 2001; Falbo, 2010).

Na análise das cinco músicas, empregamos conceitos bakhtinianos de enunciado, dialogismo, gênero discursivo e cronotopo, visando aprofundar a compreensão das letras e melodias em relação à vida e aos conhecimentos científicos. Cada verso das canções foi considerado um enunciado, expressando ideias ou concepções, sendo percebidos como elementos propulsores no processo de interpretações e significados a serem atribuídos.

O dialogismo emerge entre as diferentes vozes e significados presentes nas canções, ao interagir com a linguagem poética, as vivências dos compositores e as percepções que as músicas podem provocar no apreciador. Além disso, propomos interpretações relacionadas ao conhecimento científico, que mostram como as canções dialogam com diferentes campos do conhecimento e com as experiências de vida dos apreciadores.

Percebemos as canções como gêneros discursivos da música popular brasileira, combinando poesia, narração e descrição. Esse conceito contribui no desenvolvimento de percepções que ajudam a entender as músicas como expressões artísticas que carregam significados culturais e científicos.

O cronotopo, uma relação entre tempo e espaço, colabora para situar os ambientes em que as canções se desenvolvem, enriquecendo as interpretações. Por meio desses conceitos, esperamos compreender o contexto cultural e científico, aproximando o mundo da vida e o mundo teórico.

A partir da análise das canções, emergiram duas categorias, a saber: a primeira foi intitulada “Aproximando Princípios Musicológicos e Bakhtinianos nas Canções de Almir Sater”, em que apresentamos uma análise da voz, performance, letra e a melodia das canções, a partir dos referenciais de Falbo (2010) e Pinto (2001). Já a segunda, intitulada “Signos relacionados a Ciência nas Canções de Almir Sater: Olhares Musicológicos e Bakhtinianos” – em que apresentamos uma análise sobre como os trechos de cada canção refletem ou ilustram os termos relacionados ao conteúdo de química –, ilustra a composição dos materiais a partir do referencial de Bakhtin.

Aproximando Princípios Musicológicos e Bakhtinianos nas Canções de Almir Sater

Iniciamos as nossas discussões trazendo reflexões gerais sobre o músico Almir Sater e as suas composições. Ao nos voltarmos para considerações realizadas por Pinto (2001) e Falbo (2010) podemos compreender o papel da voz no desenvolvimento da performance musical, sendo um meio que permite ao artista transmitir emoções, demonstrar a sua técnica e a mensagem das músicas.

Nesse sentido, ao analisarmos a voz de Almir Sater nas canções estudadas, percebemos que o cantor utiliza uma entonação suave e emotiva, difundindo sensações de tranquilidade e introspecção. Ele canta principalmente no registro de barítono, mas sua extensão vocal lhe permite alcançar notas mais graves ou agudas.

Consideramos que essas características enriquecem as músicas que analisamos ao retratar sobre os mistérios da noite, os atributos de Mato Grosso do Sul, ou ainda que suas vivências possibilitam que o apreciador rememore e percorra com o cantor o cenário descrito na letra das canções.

Segundo Falbo (2010), podemos compreender que a letra de uma música pode ser percebida como um signo com significados explícitos e implícitos, em que a sua análise não é apenas literal, mas também pode envolver nuances e significados revelados por meio da performance.

Em relação às letras das músicas compostas por Almir Sater (detalharemos no próximo tópico), traçamos relações entre os significados simbólicos e os signos que emergem e podem ser relacionados ao conhecimento científico, mesmo que permeados por relações indiretas com a ciência.

Almir Sater, ao evocar elementos da nossa fauna, flora, corpos celestes e outros, nos permite rememorar conceitos científicos relacionados ao estudo da matéria. Portanto, as canções apresentam características específicas, como, por exemplo, citações que remetem à natureza, à vida no campo e às relações humanas, permeando elementos poéticos que trazem sentimentos nostálgicos.

Ao ouvir as composições do artista, notamos que suas melodias disseminam suavidade e rimas poéticas, ao passo que o cantor utiliza a viola caipira e outros instrumentos tradicionais da música sul-mato-grossense, tais como violão, sanfona e harpa. Assim, o artista confere identidade, diferenciando-as de outras canções populares, possuindo uma estrutura que permite simplificações, podendo ser

reproduzida por iniciantes.

Depois de assistirmos aos vídeos das apresentações de Almir Sater, notamos que as suas performances são autênticas, possuindo características únicas. Ele geralmente se apresenta sentado, com sua viola caipira em mãos, criando um ambiente aconchegante. Sua presença de palco é tranquila e serena, permitindo que o público se conecte com as emoções transmitidas pela música, em alguns momentos demonstra a habilidade que possui no instrumento.

Destarte, evidenciamos que a tranquilidade e a simplicidade estruturam a obra do cantor e compositor Almir Sater, tais características interagem entre si com todos os elementos integrantes – letra, signo, voz, melodia e performance – da sua obra.

A partir dessas inferências, lançamos novos olhares fundamentados em discussões desenvolvidas por Bakhtin. O dialogismo nas músicas de Almir Sater reverbera, sendo que ao interagirem entre si, os elementos integrantes de suas canções permitem ao apreciador de suas obras vivenciarem o que está sendo cantado, emergindo, em muitos momentos, a cultura e identidade regionais. Desse modo, o compositor possibilita que o público interaja com ele, ao mesmo tempo em que constrói sentidos e significados sobre as músicas. Sobre isso, Bakhtin (1997) destaca o papel da interação, podendo esta ocorrer entre o texto e o contexto ou entre o autor e o público.

No decorrer das análises das criações musicais e interpretações de Almir Sater, observamos também uma característica relacionada à incorporação de diferentes vozes. Esses múltiplos discursos presentes em uma obra são denominados por Bakhtin (2013) de polifonia. Ao realizarmos as análises, percebemos que nas músicas do compositor, as vozes emergentes são propagadas por meio dos personagens descritos nas canções, da vida dada à natureza, ou mesmo do próprio intérprete que descreve histórias passadas por ele.

Além disso, nas canções analisadas, percebemos que o cronotopo, descrito como a interconexão entre tempo e espaço dentro de uma narrativa, enriquece as suas composições (Fiorin, 2018). Nas músicas, identificamos esse lugar que conecta momentos e lugares, quando o cantor traz os detalhes das paisagens de Mato Grosso do Sul ou de lugares em que viveu, levando o público à imersão nesse espaço e no ritmo da cultura pantaneira.

Ao entendermos os elementos integrantes gerais das músicas do artista,

notamos que elas nos possibilitam conectar o mundo teórico e da vida descritos por Bakhtin. Nesse contexto, desenvolvemos discussões pertinentes aos signos que emergem nas letras das canções do artista, os quais podemos estudar em relação à sua composição química. Para isso, baseamos análises em princípios da musicologia (letra, signo, voz, melodia e performance) e de Bakhtin (enunciados, dialogismo, polifonia, gênero discursivo e o cronotopo).

Signos relacionados à ciência nas canções de Almir Sater: Olhares Musicológicos e Bakhtinianos

Nesta categoria, selecionamos nas cinco músicas trechos que mencionam artefatos, substâncias ou fenômenos relacionados à composição dos materiais. Para isso, consideramos as concepções sobre as construções dialógicas discutidas por Bakhtin, visando compreender como as canções de Almir Sater se comunicam com os discursos científicos, culturais e cotidianos.

Análise da Música “Voa Vagalume”

A música “Voa Vagalume” é uma composição de Gabriel Sater, Luiz Carlos Sá e Almir Sater, interpretada no álbum Erva Doce de Gabriel Sater. Nela são mantidas as características relacionadas à voz, melodia e performance do artista. Ao apresentar a vida noturna do vagalume, simbolicamente descreve sobre a luz que surge na escuridão, despertando no apreciador sentimentos de renovação e persistência.

A melodia é suave e possui uma harmonia simples, refletindo a tranquilidade e a paz do ambiente rural. As progressões de acordes lembram canções de ninar e cantigas de roda, uma característica que pode estar associada ao fato de ter realizado a gravação junto ao seu filho. Os gêneros discursivos presentes na canção combinam a linguagem poética e a canção popular, junto às vivências do artista. O cronotopo, o espaço rural e a noite criam um ambiente onde o vagalume não é apenas um inseto luminoso, mas um signo que nos remete à infância, à pureza e à contemplação do mundo natural. Vejamos como isso ocorre:

Quando a noite vem se deitar/Bem aqui no fim do mundo
Onde os bichos vão se enamorar/No refúgio da mata/Uma estrela sai do lugar/Entre as nuvens do céu escuro/Vaga-lume vem iluminar/Os mistérios do mundo/Voa vaga-lume, vai lá procurar/Sua companheira de luz e amor/Voa vaga-lume, vem iluminar/Nossa linda flor (Sater; Sá; Sater 2022).

Refletindo sobre a composição, podemos entender que o vagalume, enquanto

símbolo, oferece uma polifonia de significados e referências culturais. Na perspectiva bakhtiniana, essa polifonia se manifesta por meio das várias vozes e interpretações que o símbolo pode receber dentro do enunciado (Bakhtin, 2013).

Considerando nossas vivências ao ensinar química, o vagalume citado na canção é um símbolo relacionado a aspectos culturais, bem como, a partir da perspectiva científica, pode ser analisado a partir das reações químicas que o constituem como inseto.

No campo da química, o processo que permite aos vagalumes emitirem luz é chamado de bioluminescência, em que ocorre a reação de oxidação da luciferina pelo oxigênio molecular ou o peróxido de hidrogênio, acelerada pela enzima luciferase, resultando na oxiluciferina, eletricamente excitada, a qual é desativada ao emitir luz, ou seja, as luzes emitidas são o produto da transformação de energia química em fótons (Bechara, 1994).

A música “Voa Vagalume”, ao retratar sobre o inseto utilizando uma linguagem poética, nos permite abordar e levantar reflexões sobre os conceitos químicos envolvidos, interligando a canção (presente no mundo da vida dos estudantes) aos conhecimentos da ciência (representando o mundo teórico da química).

Os elementos estruturantes da música possibilitam, ao voltarmos para o contexto escolar, criar um ambiente de estudo harmonioso e sereno para os estudantes, devido às sensações evocadas pelo cronotopo e a melodia, que remetem à tranquilidade e à contemplação da infância e da vida rural. Assim, a análise nos revela que a polifonia do símbolo do vagalume carrega diversos significados e interpretações culturais.

Análise da Música “No Rastro da Lua Cheia”

A canção “No Rastro da Lua Cheia” abre o álbum “7 Sinais”, do cantor Almir Sater, sendo uma composição feita em parceria com Renato Teixeira. Ao escutá-la, percebemos que a natureza é contemplada sob a luz da lua cheia, sendo traçadas relações entre o percurso de um rio e a passagem da vida.

Os gêneros discursivos que emergem na canção variam entre o poético, narrativo e descritivo. Ao cantá-la, Almir Sater mantém a entonação tranquila e suave, permitindo-nos vivenciar novamente a história que está sendo cantada. Os acordes de viola caipira que compõem a melodia dão um tom nostálgico, complementando a performance e a letra, conforme destacada abaixo:

No quintal lá de casa/Passava um pequeno rio/Que descia lá da serra/Ligeiro, escorregadio/ A água era cristalina/Que dava pra ver o chão/Ia cortando a floresta/Na direção do sertão/Lembrança ainda me resta/Guardada no coração/E tudo era azul celeste/Brasileiro cor de anil/Nem bem começava o ano/Já era final de abril/E o vento pastoreando/Aquelas nuvens no céu/Fazia o mundo girar/Veloz como um carrossel/E levantava a poeira/E me arrancava o chapéu/Ah, o tempo faz/Tempo desfaz/E vai além sempre/A vida vem lá de longe/É como se fosse um rio/Pra rio pequeno, canoa/Pros grandes rios, navios/E bem lá no fim de tudo/Começo de outro lugar/Será como Deus quiser/Como o destino mandar/No rastro da lua cheia/Se chega em qualquer lugar (Sater; Teixeira, 2006).

Por meio da leitura, vislumbramos o cronotopo da canção sendo representado pelo quintal, nele ocorrem a passagem das estações e o ciclo natural do rio e do vento. Esse espaço-tempo destaca a conexão entre a vida humana e os ritmos naturais, trazendo ecos do passado e do presente.

Ao compararmos a vida com um rio, podemos contemplar, poeticamente, a nossa existência e os ciclos da natureza. Essa interpretação nos possibilita o desenvolvimento de outras reflexões, ligadas ao mundo teórico da química, no qual a essência humana e a revolução da vida estão intimamente ligadas à história sobre a partícula elementar, presente em todos os corpos do universo.

No ano de 1803, John Dalton retomou ideias sobre a existência de uma partícula elementar chamada átomo, baseando-se nas leis de conservação de massa e da composição definida, sustentando a teoria por meio de práticas experimentais e conhecimentos acumulados com o tempo (Russel, 1994). A sua teoria foi o primeiro passo dado para explicar a composição da matéria. Depois disso, outros cientistas e outras proposições foram sendo desenvolvidas conforme as descobertas científicas.

Ao voltarmos para o ambiente escolar, tal compreensão é importante por nos permitir introduzir novos conceitos, além disso, por meio da canção, os estudantes podem perceber que a ciência, assim como a natureza e a vida, é um processo em constante evolução, influenciado por novas descobertas e interpretações.

Ao realizarmos a análise da canção, percebemos outras possibilidades, por exemplo, ao cantarem sobre a água cristalina e o vento “pastoreando aquelas nuvens no céu”, Almir Sater e Renato Teixeira criam enunciados que evocam imagens e sentimentos particulares, permitindo que cada apreciador construa seus próprios sentidos e significados, moldados por suas experiências e conhecimentos prévios, permitindo, novamente, abordar conceitos da ciência.

A água de um rio com aparência “cristalina” só possui essa característica

devido a parâmetros químicos e físicos, relacionados à sua composição e à qualidade de sua água. O vento “pastoreando aquelas nuvens no céu” pode ser analisado em termos da composição do ar, incluindo a presença de gases como oxigênio, nitrogênio e dióxido de carbono. Por meio do estudo da química atmosférica, pode-se abordar sobre como esses gases interagem e influenciam o clima e o ambiente. O vento que “levantava a poeira” se refere a partículas sólidas ou líquidas suspensas no ar, conhecidas como aerossóis. Esses podem ter diversas origens, influenciando a qualidade do ar e a sua visibilidade (Gomes; Domiciano, 2009).

Acreditamos que esses entendimentos na sala de aula podem enriquecer a contemplação dos estudantes em torno do ambiente natural e destacar a importância da preservação da qualidade do ar para a saúde humana e a estabilidade climática. Nesse contexto, a música “No Rastro da Lua Cheia” nos lembra que, assim como a ciência, nossas percepções e entendimentos são moldados pelo tempo e o contexto.

Análise da Música “Semente”

A música “Semente” é a mais antiga das canções analisadas neste estudo, a qual foi lançada em 1981. Na sua melodia e na voz ficam evidentes as inspirações de Almir Sater, combinando rasqueado e chamamé, variando a sua dinâmica entre momentos suaves de introspecção e passagens mais intensas que trazem ao apreciador sentimentos de esperança. Abaixo, destacamos a sua letra:

Atirei minha semente/Na terra onde tudo dá/Chuva veio de repente/Carregou levou pro mar/Quando as águas foram embora/Plantei sonhos no chão/Mais demora minha gente/Ter na hora um verde puro/Ou dar fruto bem maduro/Um pomar/Meu adubo foi amor/Esperança o regador/Bem na hora da colheita/Lá se vai a ilusão/Foi geada e a seca me/Queimando a floração/Me doeu a impotência/Diante da sorte má/Então eu fiz paciência/Bem maior do que o azar/Convoquei os meus duendes/Pra fazer mutirão/Logo um toque de magia/Passou de mão em mão/Esse ano com certeza/Desengano vai Ter fim/Natureza tem seus planos/Mas não sabe ser ruim/Tão seguro quanto o ar/Ser mais quente no verão/Da semente sei com tudo/Nem que seja temporão (Sater; Simões, 1981).

Ao leremos a canção, percebemos que cada um dos seus versos é um enunciado. Ao combinar os seus elementos integrantes, podemos desenrolar sentimentos e compreensões. Em sua mensagem fica evidente que na existência humana permeiam momentos ruins, mas que com o passar do tempo, melhoram. Almir Sater faz isso por meio da descrição do ciclo de uma semente, apresentando-nos o cronotopo, em que parâmetros como chuva e tempo contribuem para um crescimento sadio. Porém, se

intempéries atrapalharem esse processo, haverá a necessidade de recomeçar, assim como na vida diária dos sujeitos na sociedade.

Ao pensarmos nas múltiplas vozes e significados que aparecem na letra da canção, notamos que a semente e outros elementos que influenciam no seu crescimento, tais como terra, adubo e água, são signos que possuem significados metafóricos na música, mas que podem ser estudados pela ciência. Nesse sentido, delineamos aproximações dialógicas entre os discursos que a formam e o conhecimento científico.

As sementes são óvulos maduros e fecundados que contêm uma planta embrionária e substâncias de reserva, protegidas por uma casca. Sua composição química varia, contendo proteínas, lipídios, carboidratos e outros nutrientes, fundamentais para a nutrição humana e animal, além de aplicações industriais (Barros Neto *et al.*, 2014).

A composição química da terra, do adubo, a qualidade e quantidade de água são fundamentais no processo de crescimento e maturação da semente. A terra, rica em minerais e matéria orgânica, proporciona um ambiente fértil, onde as sementes podem se enraizar e absorver nutrientes essenciais. A adubação adequada enriquece o solo com nitrogênio, fósforo, potássio e outros micronutrientes, promovendo o crescimento saudável das plantas. A água, por sua vez, é importante para a sua germinação e desenvolvimento (Cherlinka, 2023).

Traçando esses diálogos, podemos compreender que a canção, ao tratar sobre a vida do campo e as experiências da vida cotidiana, por meio dos signos da terra, do adubo e da água, pode ser contemplada de outra forma. Ao voltarmos para o mundo teórico, a música possibilita enriquecer discussões voltadas ao conhecimento da composição desses elementos e as suas influências no processo de maturação da semente.

Análise da Música “Mês de Maio”

A canção Almir Sater mantém os elementos integrantes característicos de sua música, em que intercalando entre acordes maiores e inversões com acidentes, o cantor consegue criar uma harmonia na qual letra e melodia dialogam. O arranjo da canção faz o apreciador vivenciar um ciclo.

Inicialmente, as notas musicais utilizadas evocam sentimentos de estabilidade

e otimismo, em seguida, os acordes empregados remetem à tensão, havendo repetições intercaladas por toda a composição, reforçando a ideia de continuidade e estabilidade. Posteriormente, a música progride para notas que causam a sensação de elevação, trazendo a impressão de que um problema foi resolvido, voltando novamente para as percepções iniciais de serenidade e estabilidade.

Azul do céu brilhou/Mês de maio enfim chegou/Olhos vão se abrir pra tanta cor/É mês de maio, a vida tem seu esplendor/A luz do sol entrou/Pela janela e convidou/Pra tarde tão bela e sem calor/É mês de maio, saio e vou ver o sol se pôr/Horizonte de aquarela/Que ninguém jamais pintou/E o enxame de estrelas/Diz que o dia terminou/Noite nem se firmou/E a lua cheia já clareou/Sombras podem ir, façam favor/É mês de maio, é tempo de ser sonhador/Quem não se enamorou/No mês de maio bem que tentou/E quem não tiver ainda amor/Dos solitários o mês de maio é o protetor/Boa terra, velha esfera/Que nos leva aonde for/ Pro futuro, quem nos dera/Que te dessem mais valor (Sater, Simões, 1994).

Analizando a letra da canção, notamos a polifonia das vozes que a constituem, em que melodia, letra e a performance de Almir Sater, ao cantá-la, interagem entre si. Nesse contexto polifônico, podemos perceber o mês de maio como o cronotopo da canção, trazendo consigo mudanças no ambiente que podem ser vislumbradas pelo homem. Ao retratar a natureza, o compositor leva o apreciador a refletir sobre o sentimento de renovação dessa época do ano.

Nesse sentido, ao voltarmos as nossas discussões para os conhecimentos científicos sobre a natureza e as estações do ano, percebemos que estão sendo incorporados na narrativa da composição. Na letra são citados elementos naturais e suas interações, como o horizonte de aquarela, o que pode ser visto como uma representação da ciência natural.

Ao realizar a leitura da canção, emergem vários signos que podem ser relacionados ao mundo teórico da ciência, porém, nos atemos àqueles que podem ser relacionados à composição dos materiais. Destarte, elencamos sobre as cores que surgem nessa época do ano.

No mês de maio, a estação do ano emergente é o outono, com ela, os “olhos vão se abrir pra tanta cor”, surgindo na natureza tons quentes de vermelho, laranja e marrom nas folhas das árvores. As cores que embelezam a paisagem podem ser explicadas por meio de conceitos científicos, explicando mudanças na composição química do ambiente ao nosso redor.

Durante a primavera e o verão, as folhas são verdes devido à alta concentração

de clorofila, o pigmento responsável por capturar a luz solar. No outono, com a redução da intensidade solar, a produção da clorofila diminui, provocando sua decomposição e desaparecimento e, como consequência, as folhas mudam de tonalidade e caem (Claro, 2019).

A decomposição da clorofila, por meio da queda das temperaturas e diminuição da luz solar, permite que os carotenoides se tornem visíveis, sendo responsáveis pelos tons de amarelo e laranja presentes. Com o aumento da concentração de açúcares nas folhas, as antocianinas são sintetizadas, levando à produção das colorações vermelhas e roxas da estação (Claro, 2019).

Em síntese, discorremos sobre uma possibilidade relacionada a essa canção, aproximando-a do mundo teórico da química. Percebemos que seus elementos integrantes – letra, melodia e performance –, ao interagirem, permitem que ela se transforme em um gênero discursivo da música popular brasileira, que permeia o mundo da vida e que pode integrar e aproximar os gêneros discursivos da ciência. Nesse sentido, a narrativa desenvolvida dialoga entre si, enriquecendo a experiência do apreciador por meio do cronotopo estabelecido pelo mês de maio.

Análise da Música “Milhões de Estrelas”

A música “Milhões de Estrelas” é uma composição de Almir Sater e Paulo Simões, foi lançada em 1997, possuindo como cronotopo o Mato Grosso, estado fronteiriço de Mato Grosso do Sul, abrigando parte do Pantanal, conservando uma fauna e flora semelhante às do estado vizinho. A sua melodia é construída com acordes que trazem a sensação de nostalgia. A leitura da sua letra possibilita perceber o diálogo que aproxima os dois elementos:

Nesse mato grosso/Desde dos tempos de menino/Quando eu comecei a percorrer/Os seus caminhos/E desse chão eu fiz o meu lugar/Nos meus sonhos quis plantar/E a colheita há de vir/Como as cachoeiras/Dos seus rios cristalinos/Toda essa pureza deve ser/Um bem divino/E pode a nossa sede saciar/Nosso campo abençoar/Gerações fazer florir/Sou feliz aqui terra de gigantes/Onde bravos índios viviam antes/Onde além de ouro e diamantes/Tem milhões de estrelas no horizonte (Sater; Simões, 1997).

É possível perceber, por meio da leitura, a descrição do tempo em que os compositores ainda eram crianças e percorriam o estado de Mato Grosso, pode-se entender que a escolha de acordes que provocam no apreciador sentimentos de nostalgia foi proposital, visto que a canção relembrava o passado. Em sua performance,

Almir Sater permanece como naquela das demais, sempre sentado com a sua viola, possibilitando que o público reflita sobre a história contada, trazendo segurança, esperança e tranquilidade.

Como citado anteriormente, a música é percebida como um gênero discursivo da música popular brasileira que traz enunciados que podem ser estudados e aproximados do mundo teórico da química. Nessa canção, observamos que os compositores citam elementos da natureza evidenciados em composições anteriores, tais como as águas cristalinas e a terra, descrevendo as riquezas de Mato Grosso, falando de um lugar que “além de ouro e diamantes, tem milhões de estrelas no horizonte”. Ao pensarmos sobre essa frase, percebemos a descrição de signos que, novamente, podem ser objeto de estudo na ciência. A menção ao “ouro e diamantes” aponta para as riquezas minerais da região, além de possibilitar o estudo da composição desses minerais.

As “milhões de estrelas no horizonte” remetem ao conhecimento científico, podendo ser estudados na astronomia. Sobre a sua formação, sabemos que um corpo estelar se forma nas nuvens moleculares e, por meio da fusão nuclear, começa a brilhar. Átomos gasosos de hidrogênio e hélio estão em sua composição (Gewandsznajder; Pacca, 2022).

A conexão entre a letra da música e o conhecimento científico demonstra como elementos da natureza e astronômicos podem ser explorados cientificamente. As imagens descritas podem ser recursos para aproximar o mundo da vida de fenômenos naturais e científicos que também são estudados pela ciência. Por meio das estrelas, é possível vislumbrarmos uma metáfora relacionada à grandeza do universo, trazendo ideias de uma galáxia rica e cheia de corpos celestes, assim como as riquezas naturais de Mato Grosso.

Considerações finais

No decorrer deste estudo, propusemo-nos a analisar as músicas de Almir Sater: Voa Vagalume, No Rastro da Lua Cheia, Semente, Mês de Maio e Milhões de Estrelas. Com isso, atingimos nosso objetivo de pesquisa de identificar signos recorrentes em suas letras que possam estabelecer conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais. Além disso, utilizamos princípios da musicologia popular visando entender como as

canções são estruturas e quais os padrões adotados pelo artista.

Considerando os princípios da musicologia, percebemos que Almir Sater se mantém fiel às suas origens. Ao analisarmos a canção “Semente”, escrita na década de 80, bem como composições mais recentes, como “Voa Vagalume”, lançada em 2022, as características regionais são mantidas. Além do uso da viola caipira para sua interpretação, as suas letras e melodias são estruturadas considerando as riquezas e vivências do sul-mato-grossense. As mensagens descritas nas músicas trazem elementos da biodiversidade local, permeando metáforas que transcrevem sentimentos humanos.

Sob uma perspectiva bakhtiniana, compreendemos que nas canções de Almir Sater emergem enunciados pertencentes a gêneros discursivos da linguagem poética, narrativa, descritiva e da canção popular. O dialogismo em suas composições surge como vozes que trazem vivências do cantor, mas que também retratam experiências comuns aos seus apreciadores, criando contextos polifônicos com diferentes vozes, enriquecidos pelos cronotopos de suas canções.

Em síntese, reconhecemos que as canções de Almir Sater não retratam conceitos químicos explicitamente, porém, por meio desta pesquisa, percebemos que a análise dos elementos integrantes das músicas nos possibilitou encontrar signos relacionados ao mundo teórico da química.

Ao compreendermos os signos emergentes nas canções do artista, estabelecemos aproximações entre o mundo teórico da ciência que explicassem sobre a composição da matéria e o mundo da vida, permeando elementos tais como vagalume, água cristalina, composição do ar, semente, terra, adubo, cores das folhas, minerais e estrelas.

Além disso, tecemos possíveis interpretações relacionadas às mensagens das músicas. Ao considerarmos a canção no “Rastro da Lua Cheia”, a qual retrata o fluxo de um rio, Almir Sater descreve sobre a existência humana e os ciclos da natureza. No âmbito da ciência, pode ser relacionado à partícula elementar e aos ciclos de reciclagem de elementos químicos, sendo uma possibilidade que permite reflexões sobre os conceitos envolvidos e a teoria atômica.

Por fim, destacamos que as músicas do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater podem ser percebidas como um material de inspiração poética para a abordagem de conteúdos relacionados à composição de materiais no contexto da sala

de aula da educação básica, contribuindo para novas formas de se pensar a educação em química na educação básica.

Referências

- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. 2. ed. Tradução a partir do francês Maria Ermantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BAKHTIN, M. *Para uma filosofia do ato responsável* Tradução aos cuidados de Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro e João Editores, 2010.
- BAKHTIN, M. *Problemas da poética de Dostoiévski*. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARROS NETO, J. J. da S.; ALMEIDA, F. de A. C.; QUEIROGA, V. de P.; GONÇALVES, C. C. *Sementes: Estudos Tecnológicos*. Aracaju: IFS, 2014.
- BECHARA, E. J.H. Vagalumes: Da química à biotecnologia. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 3, n. 17, p. 224-227, 1994. Disponível em: [http://submissionquimicanova.sb.q.org.br/qn/qnol/1994/vol17n3/v17_n3_%20\(7\).](http://submissionquimicanova.sb.q.org.br/qn/qnol/1994/vol17n3/v17_n3_%20(7).) Acesso em: 26 jul. 2024.
- BRAIT, B., MELO, R. Enunciado, enunciado concreto e enunciação. In: BRAIT, Beth (org.) *Bakhtin: conceitos-chave*. São Paulo: Contexto, 2018.
- CAMARGO, C. A. C. M. ; CAMARGO, M. A. F.; SOUZA, V. de O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema*, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019.
- CHERLINKA, V. *Tipos De Fertilizantes: Classificação E Para Que Serve*. 2024. Disponível em: <https://eos.com/pt/blog/tipos-de-fertilizantes/#:~:text=Os%20fertilizantes%20fornecem%20%C3%A0s%20plantas,e%20como%20eles%20s%C3%A3o%20obtidos..> Acesso em: 27 jul. 2024.
- CLARO, P. R. Cores de outono. *Revista de Ciência Elementar*, v. 7, n. 2, p. 1-3, 2019. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2019/038/>. Acesso em: 02 jun. 2024.
- FIORIN, J. L. *Introdução ao pensamento de Bakhtin*. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2018.
- GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. *Teláris Essencial Ciências*. São Paulo: Ática, 2022.
- GOMES, S.; DOMICIANO, S. M. Aerossóis: composição e propriedades. In:

SEMANA DE INTEGRAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 1., 2009, Guarapuava. Anais da Siepe. Guarapuava: Unicentro, 2009. p. 1-5. Disponível em: https://anais.unicentro.br/siepe/isiepe/pdf/resumo_1278. Acesso em: 02 jun. 2024.

SILVA, L. P.G.; FREITAS, S. A. de. O sujeito marcado pela ideologia na música “Tocando em Frente” de Almir Sater e Renato Teixeira. *Anais do Sciencult*, v. 1, n. 3, p. 1-7, 2016.

LEAL, M. C.; MORTIMER, E. F. Apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio: perspectivas e tensões. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 14, n. 2, p. 213-231, 2008.

LIMA, N. W.; MORAES, A. G. de; MONTEIRO, A. V. de G. “Cântico dos cânticos, quântico dos quânticos”: as relações dialógicas entre artes, ciências contemporâneas e saúde no álbum *quanta*, de Gilberto Gil. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 187-209, mar. 2021. FapUNIFESP. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702021000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/bngkQpWTKbmkZ54YYzbgPLR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jul. 2024.

LUPINETTI, J. M.; CORREIA, D. A música no ensino de ciências da natureza: uma revisão sistemática da literatura. *Química Nova na Escola*, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-14, 2025.

MORI, R. C. Sentir com a inteligência, pensar com a emoção: ciência e tecnologia em canções de Humberto Gessinger. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 743-760, set. 2015. FapUNIFESP. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702015000300005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/6Xsp4PhyKsq73cQjf7LPDHJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jul. 2024.

RUSSEL, J. B. *Química Geral*. São Paulo: Makron, 2012.

SATER, A. E. M. S.; SIMÕES, P. *Semente*. Rio de Janeiro: Warner Music Brasil, 1981. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xjv_bhbAuRU. Acessado em: 17 de set. 2024.

SATER, A. E. M. S.; SIMÕES, P. *Milhões de Estrelas*. São Paulo: Galeão, 1997. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2Uqf2HLu-us>. Acessado em: 17 de set. 2024.

SATER, A. E. M. S.; SIMÕES, P. *Mês de Maio*. São Paulo: Galeão, 1994. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3PW7GnJuPkE>. Acessado em: 17 de set. 2024.

SATER, A. E. M. S.; TEIXEIRA, R. *No Rastro da Lua Cheia*. São Paulo: Galeão, 2006. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XH_TEsVUhf4. Acessado em: 17 de set. 2024.

SATER, G.; SÁ, L. C.; SATER, A. E. M. S. *Voa Vagalume*. Rio de Janeiro: Indomável Produções Artísticas, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NruoT1fGqdM>. Acessado em: 17 de set. 2024.

4. ARTIGO 3- O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE MÚSICAS POR ESTUDANTES E OS INDÍCIOS DE APROXIMAÇÕES COM O ESTUDO DE COMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS: UMA ANÁLISE BAKHTINIANA³

RESUMO:

Neste artigo apresentamos e analisamos os resultados de uma sequência didática (SD) estruturada por meio dos pressupostos de Zabala (1998) e do filósofo russo Mikhail Bakhtin. A SD promoveu a articulação entre a Educação Química e as músicas sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, e envolveu a participação de estudantes do terceiro ano do ensino médio, de uma escola pública de tempo integral no estado de Mato Grosso do Sul (MS), no processo de releitura das canções do referido compositor. Partindo da perspectiva bakhtiniana, consideramos que os sujeitos constroem sentidos a partir de diferentes mundos vividos, que se entrelaçam por meio de interações sociais, culturais e discursivas. Para Bakhtin, esses mundos não são isolados ou fixos, mas compostos por diferentes vozes, experiências e referenciais — o que se manifesta, por exemplo, na noção de polifonia, em que diversos pontos de vista coexistem e dialogam. Nesse sentido, o conceito de cronotopo se torna fundamental, pois permite compreender como tempo e espaço se articulam na constituição dos discursos e experiências — neste caso, a sala de aula se torna um espaço-tempo singular, em que diferentes vozes (científica, musical, cotidiana, escolar) se encontram e se transformam. A pesquisa é de abordagem qualitativa e teve o objetivo de compreender de que forma estudantes de uma escola pública de tempo integral se apropriam de conceitos químicos relacionados à composição de materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários e produções orais e escritas, analisados a partir da Análise de Conteúdo. Os resultados demonstram que as canções autorais permitiram que os estudantes vivenciassem diferentes experiências. A sala de aula, vista inicialmente como o cronotopo tradicional do ensino, passou a ser reconhecida como um lugar em que os enunciados foram respeitados, modificados, ressignificados e transformados, emergindo relações dialógicas e polifônicas entre os participantes. Por fim, espera-se que a pesquisa amplie e fomente novos debates sobre a importância da valorização e articulação entre o Educação Química e a música na educação básica.

Palavras-chave: Educação Química, Música Regional, Análise Dialógica do Discurso, Mikhail Bakhtin.

The process of creating music by students and its articulation with chemistry teaching: a bakhtinian analysis

ABSTRACT:

In this article, we present and analyze the results of a didactic sequence (DS) structured according to the assumptions of Zabala (1998) and the Russian philosopher Mikhail

³ Este artigo está em avaliação na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências desde setembro/2025.

Bakhtin. The DS fostered the articulation between the teaching of Chemistry and the folk music of Almir Sater, a singer-songwriter from Mato Grosso do Sul, and involved the participation of third-year high school students from a full-time public school in the state of Mato Grosso do Sul (MS), in the process of reinterpreting the songs of the aforementioned composer. From a Bakhtinian perspective, we consider that subjects construct meaning from different lived worlds, which intertwine through social, cultural, and discursive interactions. For Bakhtin, these worlds are not isolated or fixed, but composed of multiple voices, experiences, and references — which is expressed, for example, in the notion of polyphony, where diverse viewpoints coexist and engage in dialogue. In this sense, the concept of chronotope becomes fundamental, as it allows us to understand how time and space are articulated in the constitution of discourses and experiences — in this case, the classroom becomes a singular space-time, where different voices (scientific, musical, everyday, and educational) meet and transform one another. The research follows a qualitative approach and aimed to understand how students from a full-time public school appropriate chemical concepts related to the composition of materials, when encouraged to compose songs based on emerging signs from the works of Almir Sater, within a perspective of bridging the world of life and the theoretical world of chemistry. Data collection instruments included questionnaires and oral and written productions, analyzed through Content Analysis. The results show that the students' original songs enabled them to experience diverse situations. The classroom, initially perceived as the traditional chronotope of teaching, came to be recognized as a place where utterances were respected, modified, re-signified, and transformed, with dialogical and polyphonic relations emerging among participants. Finally, it is expected that this research will broaden and foster new debates on the importance of valuing and articulating the teaching of Chemistry and music in basic education.

Key words: Teaching of Chemistry, Regional Music, Dialogic Discourse Analysis, Mikhail Bakhtin.

INTRODUÇÃO

As aulas de química, na educação básica, podem se constituir como um espaço que promove o estudo, a compreensão e a produção de sentidos sobre o mundo material e as transformações que o constituem. Nesta direção, há necessidade de incorporar na Educação Química, abordagens que estimulem a aproximação entre o conhecimento científico e situações do cotidiano. Canções regionais sul-mato-grossenses foram consideradas, neste trabalho, como uma possibilidade para essa articulação.

Silveira e Kiouranis (2008), consideram que a música possui uma perspectiva social, sendo um material que contribui para a formação de valores e atitudes, ao integrar aspectos emocionais e cognitivos. Esse potencial é destacado por estudos que demonstram como ela pode despertar o interesse pelo conhecimento científico e

estimular debates no contexto escolar e acadêmico (Barros *et al.*, 2013; Coutinho, 2014; Lima, 2021).

Nesse processo de ressignificação da Educação Química, consideramos os aportes de Zabala (1998), que comprehende a aprendizagem como um processo ativo, no qual o estudante se envolve cognitivamente, emocionalmente e socialmente com o objeto de estudo. O autor destaca que o trabalho pedagógico deve contemplar três tipos de conteúdo: os conceituais, que dizem respeito aos saberes sistematizados (como leis, fórmulas e teorias), os procedimentais, que envolvem saberes fazeres, estratégias, habilidades cognitivas e práticas e os atitudinais, que dizem respeito aos valores, normas e atitudes desenvolvidos nas interações sociais. Ao planejar situações de ensino que integrem música e ciência, torna-se possível mobilizar simultaneamente esses três tipos de conteúdo.

Ao abordar conteúdos de química por meio da música, os estudantes são convidados a mobilizar sentidos e significados sobre conteúdos científicos, dialogando com suas experiências culturais. As canções de Almir Sater, por exemplo, evocam signos que retratam temas como a natureza, a vida no campo e a relação do homem com o ambiente, além de serem familiares aos estudantes participantes desta pesquisa. Nesse sentido, o conhecimento científico deixa de ser algo distante ou abstrato e passa a ser vivido, interpretado e compreendido a partir de referências locais.

Diante desse cenário, ao integrar a música sul-mato-grossense a Educação Química, buscamos articular dois lugares descritos por Mikhail Bakhtin: o mundo da vida e o mundo teórico. O mundo da vida refere-se ao conjunto de experiências concretas, afetivas, sociais e culturais vivenciadas pelos sujeitos em seu cotidiano — marcado, no caso desta pesquisa, por paisagens naturais, relações com o campo, tradições locais e elementos simbólicos presentes nas canções de Almir Sater. Já o mundo teórico corresponde ao espaço institucionalizado do conhecimento sistematizado, representado pelos conteúdos científicos e pela linguagem escolar (Bakhtin, 2010).

Na perspectiva bakhtiniana, esses dois mundos não estão separados por uma barreira, ao contrário, eles se comunicam por meio dos enunciados que circulam nas práticas sociais. É nesse ponto que se insere o conceito de dialogismo, que comprehende todo enunciado como resultado de múltiplas vozes em interação. Ao trazer para a sala de aula gêneros discursivos como a canção popular, é possível criar condições para

que as vozes do mundo da vida dialoguem com as vozes do mundo teórico da química, possibilitando a construção de sentidos.

Outro conceito o de cronotopo, também presente na obra de Bakhtin, permite entender como tempo, espaço e experiência se entrelaçam nos discursos. No contexto de uma escola integral, lugar em que a pesquisa foi desenvolvida, os estudantes permanecem por mais tempo envolvidos em atividades formativas. Ao utilizar as músicas de Almir Sater nesse ambiente, foi possível instigar mudanças no espaço da aula de química lugar de escuta, criação e reconstrução de saberes.

Nesse contexto, compreender de que forma estudantes de uma escola pública de tempo integral se apropriam de conceitos químicos relacionados à composição de materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química. Para tanto, foi desenvolvida uma SD que promoveu a articulação entre a Educação Química e as canções, envolvendo a participação de estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública integral no estado de Mato Grosso do Sul (MS) no processo de releitura das canções do referido compositor. Esta pesquisa é guiada pela questão de pesquisa: Quais as possibilidades, potencialidades e limitações da música de Almir Sater para a abordagem de conceitos relacionados à composição de materiais? No próximo tópico, apresentaremos os referenciais teóricos adotados nesta pesquisa.

Música Regional e o Educação Química: Diálogos Bakhtinianos e Práticas Pedagógicas

A música é a arte formada de vários sons, silêncios e tempos rítmicos, estando presente na sociedade desde a antiguidade. Segundo Neves *et al.* (2020, p.6) ela é uma expressão que contribui para a saúde mental do homem, possibilitando sensações de equilíbrio e bem-estar ao ouvinte. Os autores destacam que “não há uma civilização que não tenha um estilo musical próprio”.

Os sons, com sua diversidade, se entrelaçam para dar origem a uma infinidade de composições musicais, que se espalham e se transformam em diferentes ritmos (Neves *et al.*, 2020). Enquanto entoam os mesmos versos, cada indivíduo dá à letra um significado próprio, reinterpretando-a a partir de suas experiências e referências pessoais (Bertoncello; Santos, 2002).

No componente curricular de química, a música é reconhecida como recurso didático-pedagógico acessível e de baixo custo, que tem potencial de oportunizar ao estudante a aproximação entre a cultura e outras áreas do conhecimento (Torres, 2017). Portanto, trata-se de um material que oportuniza novas discussões relacionadas a educação formal, alcançando o status de prática artística e cultural (Barros *et al.*, 2013).

Neste sentido, apresentamos a música sul-mato-grossense como uma possibilidade para a Educação Química. Para tanto, nos respaldamos em Montiel (2014) ao argumentar que canções regionais do estado de Mato Grosso do Sul são representadas por diversos autores regionais, como Paulo Simões, Alzira e Tetê Espíndola, Almir Sater, Miriam Mirah, entre outros. Estas músicas, em muitos casos, trazem críticas aos exploradores ilegais da flora e fauna silvestres, para além disto celebram as riquezas naturais do Pantanal, exaltando a abundância de seus rios, a beleza dos animais e da floresta que os abriga, além da ampla utilização da biodiversidade local. Ao analisarmos, por exemplo, as canções de Almir Sater, Voa Vagalume, No Rastro da Lua Cheia, Mês de Maio, Semente e Milhões de Estrelas, percebemos que as letras apresentam riquezas conceituais que podem ser exploradas na Educação Química, especialmente na abordagem dos conteúdos relacionados à composição dos materiais, aos fenômenos naturais e às interações entre matéria e ambiente. As metáforas presentes, os elementos da natureza retratados e os aspectos simbólicos das relações humanas com o meio ambiente podem ser mobilizados como pontos de partida para discussões científicas.

Por meio da música regional, Montiel (2014) descreve que o estudante pode explorar e apreciar canções que refletem seu próprio contexto sociocultural, aproximando-o de um repertório musical construído no decorrer da história de diferentes regiões. Dessa forma, ela contribui para o desenvolvimento de percepções relacionadas ao mundo que está entorno do estudante, aspecto que pode ser enriquecedor no processo educativo.

Nesse contexto, aproximamos a música regional sul-mato-grossense de conceitos bakhtinianos como enunciado, dialogismo, gênero do discurso, polifonia e cronotopo. Segundo Bakhtin (2016, p.28) um enunciado é a “real unidade da comunicação discursiva”, sendo que, Costa *et al.* (2007) complementam ao explicitar que apesar do enunciado ser individual, é criado por um interlocutor que age em um

contexto social, carregando influências de outras vozes.

O dialogismo pode ser definido como “relações de sentido que se estabelecem entre dois enunciados” (Fiorin, 2018, p.22). Assim, o enunciado é uma unidade discursiva social que desperta uma atitude resposiva no falante, logo, é produzido com uma intenção comunicativa direcionada a alguém.

Os gêneros do discurso são formas padronizadas e relativamente estáveis de enunciados, moldadas pelas condições sociais e históricas, dos diferentes contextos comunicativos, em que são produzidos e se manifestam (Bakhtin, 2016). Toda comunicação, seja oral ou escrita, ocorre por meio deles, os quais fazem parte do repertório dos indivíduos, muitas vezes sem que tenham consciência disso (Bakhtin, 1997).

Esses gêneros do discurso, estão em constante transformação, acompanhando as mudanças de cada situação social, em determinado contexto histórico e social. Dado o vasto número de situações comunicativas possíveis e considerando que todas dependem do uso da língua, percebe-se que são infinitas e variadas. Bakhtin (1997) relaciona a criação de novos gêneros ao surgimento de novas esferas de atividade humana, cada uma com objetivos discursivos distintos.

Assim, o estudo dos gêneros do discurso, relacionado a música regional e a composição química dos materiais, foi analisado buscando compreender como essas expressões se entrelaçam e dialogam entre si. Essa abordagem permitiu explorar as interações entre a linguagem cultural e a linguagem científica, evidenciando os sentidos que emergem dessa aproximação e são propagados nos discursos dos participantes da pesquisa, surgindo uma polifonia de vozes.

De acordo com Bezerra (2005), a polifonia é percebida nas obras bakhtinianas como um conceito que se manifesta no romance por meio da relação entre autor e personagem, caracterizada por um diálogo baseado na igualdade e na autonomia. Nesse contexto, diferentes consciências coexistem e são mutuamente respeitadas.

Em um universo polifônico, o autor é comparado a um regente de um grande coro de vozes que participam do processo dialógico, onde indivíduos desprovidos de identidade se tornam individualidades. Assim, a constituição do sujeito em um ambiente polifônico envolve o surgimento de múltiplas vozes, sempre em constante transformação. Isso significa que o universo polifônico é formado pela interação dinâmica entre os sujeitos, alimentada pelo diálogo contínuo (Bezerra, 2005, p. 104).

Marcuzzo (2008) explica que a polifonia pode ser vista como uma estratégia discursiva em que múltiplas vozes ou perspectivas são integradas em um texto, ou discurso, criando uma composição rica e multifacetada, possibilitando a construção de textos que incluem diferentes pontos de vista, intenções e valores de forma simultânea. Desse modo, ao voltarmos para o contexto polifônico desenvolvido nesta pesquisa, intencionamos identificar a multiplicidade de vozes sociais, culturais e científicas presentes nos discursos dos estudantes, que se aproximam nas discussões sobre a música regional e seu papel na Educação Química.

O conceito de cronotopo, como definido por Bakhtin (1990), refere-se ao tempo e espaço em que interações diversas acontecem, moldando a experiência do sujeito na história e influenciando a criação de significado. Desse modo, qualquer atribuição de significado deve ser desenvolvida por meio do entendimento do cronotopo, pois “sem esta expressão espaço-temporal é impossível até mesmo a reflexão mais abstrata” (Bakhtin, 1990, p. 362).

Alves (2012) explica que para desenvolver o conceito de cronotopo Bakhtin, se baseou especificamente na teoria da relatividade de Einstein, onde o tempo e o espaço não existem separadamente. Na obra Teoria do Romance, Bakhtin (1990) o abordou para apresentar como histórias e discursos funcionam. Por exemplo, quando você lê um livro, percebe que os personagens vivem em um lugar (espaço) e em um momento específico (tempo). Esses dois aspectos, juntos, ajudam a dar sentido ao que acontece na história. É como se o cronotopo fosse o cenário que molda os acontecimentos e as interações. Posteriormente, em Estética da Criação Verbal, Bakhtin (1997) percebeu que essa ideia não serve só para a literatura, ela pode ser usada para entender outros acontecimentos, como práticas na escola, costumes de uma sociedade ou até como as pessoas falam e se comportam em diferentes situações. Então, o cronotopo é uma ferramenta para entender como o “onde” e o “quando” influenciam tudo ao nosso redor (Alves, 2012).

O cronotopo, portanto, não é apenas uma ferramenta para análise literária, mas também um conceito que permite explorar como os contextos históricos, sociais e culturais influenciam práticas e discursos em diversas áreas. Ele reflete a interação entre os elementos materiais e simbólicos do mundo, possibilitando a análise de valores, costumes e estruturas sociais (Alves, 2012).

Alves (2021), fundamentado em Bakhtin (1990), argumenta que a sala de aula,

enquanto construção cronotrópica, é um espaço onde diferentes tempos coexistem. Embora pareça um ambiente visualmente estático e organizado para controlar os diversos ritmos, na prática, é atravessada por uma multiplicidade de temporalidades que se estendem para além de suas paredes, envolvendo diferentes espaços.

Assim, nos aportamos em Alves (2012) para entender que o cronotopo viabiliza compreensões relacionadas a sala de aula e o tempo pedagógico, interligando a constituição do enredo e da interação dos participantes desta pesquisa. Considerando esta perspectiva, percebemos a sala de aula de uma escola integral como um cronotopo, em que suas particularidades influenciam as dinâmicas, relações, processos e conflitos presentes, elementos estes considerados ao desenvolvêrmos a SD que possibilitou aproximações entre a música regional e a Educação Química. No próximo tópico, elucidamos o percurso metodológico desta pesquisa.

CAMINHOS DA PESQUISA

A pesquisa é de abordagem qualitativa e do tipo pesquisa participante que prevê o envolvimento cooperativo ou participativo entre o pesquisador e os participantes da situação investigada (Brandão, 1990; Hagquette, 1997; Thiollent, 2008). Ela foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 77296923.3.0000.0021 e parecer 6.782.380.

Nesta perspectiva, foi desenvolvida uma sequência didática (SD) composta por 13 aulas, realizadas entre os meses de março e agosto de 2024, com a participação de 20 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de tempo integral no estado de Mato Grosso do Sul. Os participantes foram identificados por nomes fictícios, a fim de garantir a confidencialidade de suas identidades. O planejamento e a execução da SD foram orientados pelos pressupostos de Zabala (1998), que entende a sequência didática como uma forma de organizar, de maneira intencional, articulada e progressiva, um conjunto de atividades de ensino e de aprendizagem voltadas à construção significativa do conhecimento pelos estudantes. O Quadro 1 apresenta uma síntese, bem como os tipos de conteúdo trabalhados, conforme a classificação proposta por Zabala (1998). Todos os momentos foram registrados em áudio e transcritos posteriormente.

Quadro 1 - Síntese da SD.

Aula	Atividade	Conteúdo Conceitual	Conteúdo Procedimental	Conteúdo Atitudinal
1	Apresentação da Pesquisa	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
2	Questionário inicial	Conhecimento prévio sobre canções e química	Responder questionário	Valorização do conhecimento sobre a música regional
3	Estudo da música Tocando em Frente	Relação entre ciência e cultura	Produção de texto dissertativo	Expressão de opiniões e escuta
4	Estudo dirigido das músicas de Almir Sater	Elementos químicos nas letras de músicas	Leitura crítica e análise de letras	Trabalho colaborativo e valorização da cultura regional
5	Roda de conversa sobre as músicas	Interpretação de metáforas e símbolos	Argumentação e diálogo	Respeito à diversidade
6	Estudo dirigido com foco na aproximação entre música e química	Conceitos químicos em contextos artísticos	Responder questões abertas	Abertura para novas formas de aprender
7	Produção de canções autorais	Propriedades químicas dos materiais	Composição musical com metáforas químicas	Criatividade e valorização da autoria
8	Apresentação e finalização das canções	Explicação dos conceitos presentes nas canções	Revisão e finalização das letras e cartazes	Colaboração e comprometimento com o grupo
9	Apresentação das canções autorais	Relação entre letra e conteúdo químico	Apresentação oral com cartazes	Habilidade de se expressar publicamente
10-11	Organização para a Feira de Ciências	Divulgação científica	Produção de vídeos, banners, lembrancinhas	Cooperação e responsabilidade coletiva
12	Apresentação na Feira de Ciências	Síntese das aprendizagens	Exposição pública dos trabalhos	Engajamento com a comunidade escolar
13	Roda de conversa de produção de texto dissertativo	Avaliação das aprendizagens	Redação reflexiva sobre o projeto	Valorização da experiência vivida e da aprendizagem.

Fonte: Autoras (2025).

Com relação ao estudo dirigido, evidenciado na Quadro 2, nos respaldamos em Riedner (2020) ao defender que este instrumento tem como finalidade oportunizar aos estudantes o desenvolvimento da autonomia ao assumir a responsabilidade por sua trajetória de aprendizagem, integrando experiências culturais e habilidades conceituais para seu progresso no componente curricular de química.

Quadro 2 – Exemplo de Questionário Aplicado no Roteiro de estudo dirigido – Música Milhões de Estrelas.

<i>Milhões de Estrelas</i>	
1.	Minerais e Gemas
a)	Descreva brevemente quais minerais são mencionados na canção e sua importância.
b)	Quais são os elementos químicos que compõem os minerais mencionados na canção?
c)	Explique como ocorre a formação dos minerais e como são extraídos.
2.	Elementos Químicos na água
a)	Como a água é representada na canção?
b)	Quais são os elementos químicos que compõem a molécula de água?
c)	Quais são os principais processos químicos envolvidos no tratamento de água para torná-la potável?

Fonte: Autoras (2025).

Os dados da pesquisa foram coletados por meio de diferentes instrumentos: questionário inicial, textos dissertativos produzidos pelos estudantes, roteiros de estudo dirigido e gravações em áudio das aulas. Para o tratamento e interpretação desses dados, foram considerados os pressupostos de Bardin (2011) ao discutir sobre a Análise de Conteúdo (AC). O corpus foi organizado considerando as três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A AC permitiu a leitura dos discursos produzidos pelos estudantes ao longo da SD, com o objetivo de identificar categorias que revelassem sentidos, regularidades e padrões relacionados às aprendizagens construídas. Esta abordagem possibilitou compreender, a partir do corpus textual, as formas como os estudantes articularam conceitos químicos à linguagem simbólica das canções, bem como os significados atribuídos por eles à experiência de criação musical no contexto escolar.

Durante a pré-análise, realizou-se a organização do corpus, a escuta das gravações e a transcrição dos áudios, seguidos da leitura flutuante e formulação de hipóteses iniciais. Na etapa de exploração do material, foram aplicadas técnicas de codificação e categorização, com base nos recortes identificados nas falas e produções dos estudantes. Na etapa de tratamento dos resultados e interpretação, buscou-se refletir sobre as potencialidades e limitações do uso de canções na abordagem do conteúdo de composição dos materiais.

Diante do exposto, as discussões dos dados foram fundamentadas por meio dos conceitos bakhtinianos de enunciado, gêneros do discurso, polifonia, dialogismo e cronotopo (Bakhtin, 1997; Bakhtin, 2013; Bakhtin, 2016), buscando-se evidenciar as diferentes vozes presentes nos discursos analisados, as relações dialógicas que se estabeleceram entre elas, visando reconhecer as possibilidades de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentamos a análise dos resultados a partir das categorias: “Cronotopo integradores: a escola em tempo integral como espaço de conexões entre ciência e cultura”, “Enunciado e gêneros discursivos: a produção de sentido na Educação Química” e “Dialogismo e polifonia: a multiplicidade de perspectivas na Educação Química”, que fundamentaram a interpretação e análise dos discursos dos estudantes no contexto do ensino de química mediado pela música.

Cronotopos Integradores: A escola em tempo integral como espaço de conexões entre ciência e cultura

Iniciamos com o relato de Cris, na feira de ciências, ao ser questionada por um professor sobre as motivações da proposta, respondeu: “tudo começou na sala de aula, respondemos alguns questionários, acho que não sabíamos ainda como seria o trabalho com as canções, foi algo que a professora construiu de pouco” (Transcrição de áudio captado na feira de ciência). A fala de Cris revela a retrospectiva sobre o processo gradual em que os estudantes foram inseridos na construção das músicas autorais, no contexto da Educação Química em uma escola pública de tempo integral.

Cabe destacar, que a implementação dessa proposta enfrentou limitações pertinentes ao tempo, uma vez que as aulas de química foram realizadas no último tempo nas sextas-feiras. Tal horário apresentava desafios específicos relacionados ao

engajamento dos estudantes, que já se encontravam física e cognitivamente cansados após uma semana de atividades. Essa condição influenciou o ritmo de desenvolvimento da pesquisa, sendo necessário dividir as atividades em etapas curtas, visando manter os participantes motivados. O tempo da aprendizagem, nesse caso, foi estruturado pela interação entre os sujeitos envolvidos na pesquisa e pelas condições reais da escola. A fala de Cris, evidencia esse aspecto ao enfatizar que “foi algo que a professora construiu de pouco”, sinalizando a organização realizada para o desenvolvimento da proposta. A produção textual de Laura, realizada na última aula, permite compreender um pouco sobre a trajetória:

A professora trouxe algumas músicas do Almir Sater, a primeira todo mundo conhecia, as outras não, mas foi legal, nos dividimos em grupos e começamos a pensar sobre a mensagem das músicas, depois fomos desafiados a relacionar a música com a composição dos materiais, aí foi difícil (Trecho extraído da produção textual de Laura).

Segundo Bakhtin (1997) o estilo artístico não se limita a trabalhar com palavras, mas com os valores e elementos do cotidiano e da vida. Ele pode ser entendido como uma maneira de organizar e dar forma ao ser humano e à sua visão de mundo. A partir desta perspectiva, como explicitado por Laura, a música, como elemento artístico e cultural, presente no mundo da vida, trouxe para o cronotopo da sala de aula novos sentidos e significados sobre o conteúdo estudado, permitindo que os participantes fossem desafiados a desenvolver, organizar e compreender aspectos sobre as canções e o mundo teórico da química.

Neste contexto, as canções autorais possibilitaram que os estudantes entendessem como a linguagem musical é organizada, por meio das rimas, como apresentado no depoimento de Patrícia:

Achamos que iríamos ver o que tinha na música e que poderíamos estudar na química, mas depois veio o maior dos desafios, criar uma, minha nossa, ficamos nervosos, porque achamos que teríamos que fazer o ritmo e depois cantar, na sala ninguém canta, mas a professora disse que teríamos ajuda de uma Banda para fazer essa parte, aí ficamos mais calmos (Transcrição de áudio captado na feira de ciência).

Evidenciamos que a escolha pelas composições de Almir Sater, como referência para os grupos, permitiu demonstrar como as manifestações culturais locais podem ser inseridas no espaço-tempo do ambiente escolar. Ao retomarmos a fala de Patrícia percebemos que ela refletiu sobre esta experiência, inicialmente a aluna

deparou-se com o desafio de criar a música, isto parecia distante da realidade em que vive, devido a aspectos como, ritmo e canto, que, normalmente, não fazem parte tanto do cotidiano da sala de aula, quanto do componente curricular de química.

Para compreendermos a fala de Patrícia, retomamos as ideias de Bakhtin (1997) ao esclarecer que o artista cria uma conexão direta com o objeto (parte do que acontece no mundo), influenciando a sua relação com o significado material das palavras, que são parte do contexto verbal. Este processo inclui o uso de diferentes elementos, como sons (a imagem acústica), emoções (sentidos se relacionam com o objeto), imagens visuais e outros aspectos.

Considerando a óptica bakhtiniana, percebemos que Patrícia e seus colegas como artistas que enfrentaram o desafio de estabelecer uma relação com o objeto, nesse caso, a música e os conhecimentos de química a ela incorporados. Esta relação, não foi simples ou linear, demandou engajamento e envolvimento dos participantes. Nesta direção, o “maior dos desafios” mencionado por Patrícia revela as dificuldades enfrentadas ao observar e estudar a música de Almir Sater e, após esta imersão, envolver-se com a criação da música autoral.

A produção textual de Mila, escrita na última aula, representa como ocorreu o processo de apropriação do conteúdo sobre a composição química dos materiais para o desenvolvimento da música:

Antes de tudo foi necessário muito estudo, não foi só chegar e fazer a música, a professora nos ajudou, mas quem escolheu o tema fomos nós, então tivemos que estudar. Para desenvolver a música foram necessárias duas aulas para completá-la, pois o grupo estava com dificuldade para escolher o tema e criar a letra, estávamos com um bloqueio criativo. Eu gostei muito do resultado, tudo ficou bom. A nossa letra, com o ritmo criado pela banda, é agradável de ouvir (Trecho extraído da produção textual de Mila).

O relato de Mila reflete a ideia de Bakhtin (1997) de que a significação não está apenas na palavra ou no objeto isolado, mas na forma como diferentes elementos, como os sons (no caso da música), as emoções e até mesmo os componentes simbólicos (como a química) se combinam para formar uma expressão artística. Assim, os estudantes, ao se depararem com a necessidade de criar uma canção, foram desafiados a interagir com diferentes materiais e formas de expressão, fônicas, emocionais e simbólicas.

Outro ponto a ser destacado é com relação a ajuda da banda, que permitiu que

os estudantes se dedicassem exclusivamente à composição das músicas. Neste sentido, o estudante Lucas, participante da pesquisa e integrante da banda, ao falar sobre a proposta na aula 11, evidenciou que: “para mim, foi super legal, acho que para os meus colegas de banda também, somos todos estudantes do ensino médio, né! Ai quando estávamos colocando as melodias, nas seis músicas, fomos lembrando de algumas coisas, acho que até a banda acabou aprendendo”. O depoimento de Lucas destaca que o processo criativo não impactou somente os estudantes que compuseram as músicas, mas também os integrantes da banda, proporcionando um aprendizado coletivo. Dessa forma, inferimos que o cronotopo na sala de aula pôde ser reconhecido como um espaço de construção coletiva do conhecimento, integrado pela música sul-mato-grossense. Esse movimento foi explicitado na produção textual de Júlio, ao relatar sobre a culminância das atividades na feira de ciências.

No dia 28 de agosto ocorreu a feira de ciências na escola, uma data onde apresentamos os trabalhos. O tema da nossa sala foi “Música e Química”, foram seis grupos. Eu me senti nervoso e ansioso para apresentar meu trabalho, mesmo sendo algo simples. No começo achamos que a nossa sala não estava preparada igual as outras, mas depois começamos a receber as pessoas, no final estava os diretores, coordenadores e professores, todos acharam o trabalho incrível (Trecho extraído da produção textual de Júlio).

A partir da descrição realizada por Júlio podemos perceber que a vivência da feira de ciências, como um cronotopo, articulou o tempo pedagógico e o espaço do evento científico, que se diferenciou do cotidiano escolar. A sala de aula, antes destinada para os estudos e à prática pedagógica convencional, tornou-se um espaço de integração entre a química, a arte e a cultura. Nesse contexto, a vivência experienciada a partir das produções musicais dos estudantes mobilizaram novos sentidos e significados sobre a composição química dos materiais, os quais foram (re)construídos e transformados na interação com o público na feira de ciências e no reconhecimento de suas próprias produções musicais.

Neste contexto, Bakhtin (1997) argumenta que a vivência só ganha significado e valor quando é apreciada esteticamente. Portanto, a vivência não é um fenômeno isolado, que pertence apenas a quem a vivenciou, ela é sempre moldada pelo contexto social, cultural e histórico no qual acontece. O discurso de Júlio demonstra a importância do outro na atribuição de sentido do ser, ou seja, na contemplação do seu trabalho. No início, a percepção de que a sala “não estava preparada” reflete a incompletude do processo, típica de quem ainda está imerso na experiência. Contudo,

com o reconhecimento dos visitantes da feira, o discente passou a perceber a importância do seu trabalho. Consideramos que essa relação entre o individual e o coletivo reforçou a ideia de que o cronotopo da feira proporcionou um momento importante, em que o tempo e o espaço convergiram para o desenvolvimento da experiência.

Encerramos esta categoria com a transcrição de um áudio captado na última aula, no qual Lis compartilha: “Ao apresentar a música, percebi o quanto especial foi o caminho até ali. Desde o sorteio das músicas até a construção real, eu não fazia a menor ideia de como era escrever uma música com base em uma influência nossa. Quando apresentei, fiquei feliz”. A reflexão evidencia a importância do processo vivenciado pelos participantes, que envolveu diversas etapas, como o sorteio das músicas, o desenvolvimento da criação e a apresentação final na feira de ciências.

Compreendemos que o percurso de aprendizagem dos estudantes foi um processo de construção contínua, havendo a aproximação entre o sentido da música e os conceitos químicos relacionados à composição dos materiais evocados nas canções. Sendo possível, identificar a articulação entre o mundo da vida, composto pelas experiências cotidianas, formas de expressão e significados que os estudantes atribuíram as canções, e o mundo teórico, representado pelos saberes sistematizados da química, tornando-se um objeto de reflexão no contexto da sala de aula, sendo expandido à feira de ciências.

Enunciado e Gêneros Discursivos: A produção de sentido na Educação Química

Nesta categoria apresentamos as análises sobre como os participantes estruturaram seus discursos ao relatarem experiências anteriores envolvendo a música no contexto escolar. Exploramos como os diferentes tipos de discursos, entendidos como enunciados, emergem nos processos de ensino e de aprendizagem, por meio dos gêneros discursivos, relacionados à química e a música.

Ao aplicarmos o questionário na primeira aula, uma das perguntas realizadas foi: “Você já teve alguma experiência anterior em que a música foi utilizada como material didático?” Oito estudantes relataram ter vivenciado atividades que envolviam música em outros componentes curriculares. Como exemplifica Ana, ao afirmar: “Sim, já usamos na disciplina de Língua Portuguesa em 2023, onde tínhamos que criar uma mini música com as características do MS.”

Um aspecto interessante que emerge desse relato é que as experiências anteriores desses estudantes com o uso da música como recurso didático impactaram no desenvolvimento da proposta. De maneira geral, aqueles que haviam participado de atividades envolvendo canções em outros componentes curriculares demonstraram familiaridade com o processo de composição, o que favoreceu seu engajamento desde o início. Notamos que eles, além de se envolverem de forma ativa, também assumiram um papel colaborativo dentro da turma, auxiliando outros colegas e grupos que, inicialmente, apresentavam maiores dificuldades, seja na elaboração das letras, na construção das melodias ou na articulação dos conceitos científicos com os elementos musicais.

Bakhtin (2016) destaca que todo enunciado se insere em um contexto social e histórico específico, sendo moldado por um gênero discursivo. Desse modo, percebe-se que as experiências anteriores com a música, podem ser compreendidas como um enunciado que carrega marcas culturais, regionais e educacionais do contexto em que foi produzido. Assim, a prática relatada ilustra como os gêneros discursivos das canções, considerados por Sandes e Andrade (2021) como únicos, e o diálogo se entrelaçam na construção de significados no contexto da sala de aula.

Cabe destacar que, por meio da música, é possível aproximar emoções e estimular interpretações que favorecem o processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, permite a integração com a literatura, ampliando o debate sobre as diversidades culturais e as variadas formas de expressão linguística.

Neste sentido, refletimos sobre as vivências culturais dos participantes e como isso poderia influenciar a maneira com que eles compreendessem os conteúdos de química. Por meio dos áudios transcritos, da primeira aula, notamos que inicialmente alguns estudantes dizem desconhecer artistas locais, porém em resposta ao questionário inicial eles destacam artistas reconhecidos nacionalmente: “achei que não conhecia ninguém, mas pensando um pouco tem a Ana Castela” (Maria), “estou familiarizada com a nossa música, tem Munhoz e Mariano, Ana Castela, Almir Sater e o Michel Telo (que consideramos nosso), todos conhecidos no país” (Liz) e “Luan Santana e Aleksandro” (Mila e Maria).

Bubnova (2011) ao definir dialogismo, com base em Bakhtin (2016), destaca que a natureza dialógica do homem e os enunciados são construídos através do diálogo, constituído de interações contínuas e complexas. Portanto, o diálogo não se limita à

interação verbal, mas também envolve a interação com outras vozes, contextos e a própria experiência. No ambiente da pesquisa, entender o papel do diálogo é fundamental para compreender como os significados são construídos e compartilhados.

Ao retornarmos para o contexto da pesquisa, na sala de aula, percebemos que a partir da interação entre as vozes dos estudantes, da pesquisadora e os cenários culturais em que estavam inseridos, houve inicialmente o reconhecimento de artistas locais por alguns estudantes. Sendo que, por meio do diálogo estabelecido compreendemos que, com base em Bakhtin (2016), novos significados emergiram da interação dialógica entre as vozes dos estudantes. Neste sentido, os enunciados não são isolados, eles estão em constante relação com outros enunciados e com o contexto social, histórico e cultural em que são produzidos.

Esse processo de reconhecimento, que ocorreu por meio da interação dialógica entre os estudantes e a professora-pesquisadora contribuiu para que eles identificassem os conteúdos científicos relacionados à composição dos materiais nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, e a partir desta aproximação produzissem as canções autorais. Esta etapa foi descrita por Lucas “eu achei legal estudar química com música, eu já estudo a muito tempo música, participei de atividades que a envolvem, mas nunca estudei química com ela, foi legal, porque trouxe algo que gosto” (Trecho extraído da produção textual de Lucas).

Para dialogar com a fala de Lucas retomamos as ideias de Bakhtin sobre o funcionamento do contexto na consciência individual, para o filósofo a compreensão é um processo dialógico, que emerge da interação entre dois tipos de enunciados, os externos (vindos de interlocutores, textos, músicas, etc.) e os internos (relacionados a experiências anteriores). Quando o ouvinte é exposto a um enunciado externo, enunciados internos são retomados, traçando relações com o conteúdo apresentado. O encontro entre esses enunciados gera uma tensão, na qual os significados externos são confrontados, assimilados ou transformados pela perspectiva interna do ouvinte. Essa troca produz novos sentidos, enriquecendo o contexto de compreensão (Stella; Brait, 2021).

Neste sentido, podemos compreender que Lucas, ao afirmar “eu achei legal estudar química com música”, demonstra como os enunciados externos dialogam responsivamente com os enunciados internos presentes em suas vivências diárias. O

novo conhecimento apresentado pode ser reinterpretado e ressignificado com base no contexto familiar e afetivo do estudante, possibilitando novos sentidos para o seu aprendizado no componente curricular de química.

Sobre novas aprendizagens a estudante Eli, revela em sua produção textual: “eu aprendi que há química em tudo quanto existe ao nosso redor, até em letras de canções”. A fala de Eli vai ao encontro do que afirma Bakhtin sobre o fato de que a compreensão de um enunciado não é uma recepção passiva do conteúdo, mas requer um processo ativo que envolve a resposta interna do ouvinte/receptor. A responsividade é fundamental na interação comunicativa: ao receber um enunciado, o ouvinte não apenas o decodifica, mas também o interpreta, reinterpreta e reage mentalmente a ele, criando camadas de significados (Stella; Brait, 2021).

Cabe evidenciar que a fala de Eli revela indícios de novas aprendizagens desenvolvidas por ela, ou seja, a atribuição de novos sentidos e significados aos conteúdos científicos sobre a composição dos materiais foram apresentados por meio da música, elemento já presente em seu cotidiano. Tais evidências corroboram com Stella e Brait (2021) ao argumentarem que quanto mais rica e diversificada for a experiência discursiva do ouvinte, maior será a complexidade das suas respostas internas.

Nesse contexto, é possível considerar a música como um enunciado interno e a química, introduzida na aula, como um enunciado externo. Isso se baseia na ideia de que Eli já possuía um conhecimento prévio ou uma experiência emocional ligada à música (enunciado interno), enquanto a química, como disciplina a ser aprendida na aula, é uma informação nova e externa ao seu contexto. A interação entre esses enunciados permitiu que Eli reconhecesse a presença da química em suas vivências diárias, resultando em uma resposta interna significativa. Assim, como evidencia Bakhtin (2016) ao destacar que o enunciado, como uma unidade de fala ou texto não é concebido isoladamente, portanto, é produto de um diálogo, de interações, ou relações com outros enunciados.

Outro ponto a ser destacado na fala de Eli, é que ao estudar sobre a composição química de materiais citados nas letras das canções, ela demonstra entender e se apropriar de conteúdos científicos. Este processo desenvolvido no espaço da sala de aula dialoga com o conceito de enunciado de Bakhtin (2016), uma vez que os conhecimentos de química foram introduzidos como forma de mobilizar novos

sentidos e significados as canções autorais, considerando a participação ativa dos estudantes e suas vivências.

Além disso, o uso da música na Educação Química revela que na sociedade emergem tipos relativamente estáveis de enunciados, Bakhtin (2016) os denomina de gêneros do discurso e os classificada em primários e secundários. Os primários surgem nas interações cotidianas e os secundários são mais elaborados e formais, como encontrados em romances ou textos científicos. Os gêneros primários são caracterizados por serem espontâneos e menos elaborados, enquanto os gêneros secundários são mais complexos e exigem uma estrutura mais formal.

Segundo Caretta (2009) a canção pode ser interpretada como um gênero secundário que incorpora e transforma os gêneros primários oriundos da comunicação cotidiana. Nesse sentido, é possível compreender que a oralidade característica da canção deriva da interação com os gêneros prosaicos, uma vez que esse gênero artístico-musical se fundamenta em elementos provenientes do cotidiano como parte essencial de sua composição.

Considerando o exposto, na nossa pesquisa percebemos dois gêneros discursivos, o da música e o da ciência. Assim como os gêneros musicais possuem convenções, os gêneros científicos também apresentam suas especificidades de linguagem, logo, ao aproximarmos os dois, acreditamos que foi possível tornar a linguagem científica acessível aos participantes.

A estudante Clara, em sua produção textual, apresenta a mensagem da música Tocando em Frente, do cantor e compositor Almir Sater, e suas aproximações com o conhecimento científico ao relatar que: “Assim como na música fala sobre seguir adiante e aprender com as experiências, os materiais também passam por transformação e evolução ao longo do tempo”. A sua fala revela uma convergência entre os gêneros discursivos das áreas, demonstrando a possibilidade de articulação entre a canção ao favorecer novas interpretações relacionadas à ciência.

Assim, podemos considerar que a música, ao dialogar com o discurso científico, atua como um material que contribui na apropriação e na ressignificação dos conceitos. Bakhtin (2016) nos lembra que os gêneros não são fixos ou isolados, eles interagem, transformam-se e geram novos sentidos ao serem inseridos em diferentes contextos discursivos. Esse processo foi evidenciado na fala de Clara, ao associar o conteúdo de química ao enunciado musical, demonstrando como a interação

entre os gêneros discursivos permitiram o enriquecimento da sua experiência.

Naves e Borges (2024), fundamentados em Bakhtin, afirmam que a experiência estética resulta da interação da pessoa com o que vê, ouve, sente e vivencia, sendo, portanto, um processo influenciado pelo nível de assimilação individual. Nesse contexto de valores, o ato estético atua como um agente de transformação, criando sistemas de valores — um movimento que promovemos ao aproximar a música regional do assunto composição dos materiais.

Portanto, a relação que Clara estabeleceu entre a música e os conhecimentos científicos demonstra como a experiência estética favoreceu a compreensão e assimilação dos conceitos químicos, por meio dos gêneros discursivos da música e da ciência. Tais evidências foram corroboradas por Mario e Mila, que ao refletirem sobre a letra da música, Tocando em Frente e Milhões de Estrelas, relacionaram-na com a composição dos materiais:

[...] assim como cada pessoa tem sua própria história, materiais também possuem sua própria estrutura, composição e propriedades únicas. Estudar materiais na química envolve compreender as características individuais de cada substância e como elas interagem com o entorno (Trecho extraído da produção textual de Mario).

Na música a água é representada pelo rio cristalino, lá dá para ver a importância de sermos sinceros, acredito que podemos estudar o que faz ele ser claro, mas dá para voltar para a questão de discutir sobre sempre ser sincero no estudo da ciência, sabe quando alguém desenvolve uma pesquisa, já vi em um filme sobre isso [...] (Transcrição de áudio captado da fala de Mila na roda de conversa desenvolvida na aula 4).

Segundo Naves e Borges (2024) toda experiência é construída por meio de interações com outros processos, sendo a cultura e a memória elementos-chave para sua ocorrência. Portanto, a experiência estética não é apenas uma percepção imediata, ela é uma construção que envolve a mediação da cultura e da memória, que dão sentido à experiência. Os relatos de Mario e Mila evidenciam a experiência do processo de criação das músicas autorais, demonstrando que a experiência estética é uma vivência subjetiva e singular, que perpassa a apreciação artística, pois está relacionada a vida destes estudantes, estabelecendo um vínculo emocional entre eles e o mundo ao seu redor.

Além disso, os discursos de Mario e Mila, que interpretamos como enunciados, demonstram como o gênero musical regional, ao ser aproximado do discurso

científico, proporcionou uma experiência estética ao acrescentar elementos culturais a Educação Química. Dessa forma, eles puderam vivenciar, refletir e atribuir significados que conferem novos sentidos ao conjunto de suas experiências.

Como professoras-pesquisadoras, reconhecemos que apesar dos avanços observados nesta categoria, é importante destacar algumas limitações relacionadas à apropriação dos enunciados e dos gêneros discursivos. As aproximações entre o mundo da vida dos estudantes — permeado por experiências afetivas, culturais e cotidianas — e o mundo teórico da química ainda exigem mediações contínuas e atentas. Conforme já discutido, todo enunciado está imerso em um contexto social, histórico e ideológico, não sendo, portanto, neutro. Assim, embora os discursos emergentes tenham evidenciado relações dialógicas entre os gêneros da música e da ciência, é fundamental que essas interações sejam mediadas, para que os sentidos produzidos possam ser apropriados pelos estudantes.

Nesse processo, observamos que os estudantes conseguiram ressignificar alguns conceitos químicos ao incorporar elementos de suas vivências e percepções de mundo. A mediação entre os diferentes gêneros discursivos enriqueceu o percurso de estudo, desde a análise das canções de Almir Sater até a criação autoral de músicas que integraram conteúdos relacionados à composição química dos materiais. As múltiplas vozes dos participantes revelaram que a aproximação entre música e ciência contribuiu para a construção de metáforas que articularam distintos campos do saber. A canção, com sua linguagem própria, contribuiu para a desmistificação da química, proporcionando aos discentes uma experiência formativa.

Dialogismo e Polifonia: A Multiplicidade de Perspectivas na Educação Química

Nesta categoria nos fundamentamos nos conceitos de dialogismo e polifonia do referencial de Bakhtin, visando compreender as interações dialógicas no decorrer do estudo e que auxiliaram no desenvolvimento de um contexto polifônico na sala de aula. Fiorin (2018) explica que a forma real de funcionamento da língua é chamada por Bakhtin de dialogismo, em que um enunciado nunca será formado por algo neutro, sem que haja inspirações advindas de outras falas, ou seja, sempre teremos trocas para a sua formação em todo ato de fala ou escrita.

A polifonia, está relacionada a coexistência de diferentes vozes, incluindo o confronto produtivo entre elas (Bakhtin, 2013). De acordo com o filósofo, a essência

do diálogo reside na capacidade de transformação mútua que as vozes exercem umas sobre as outras. Esta dinâmica proporcionada pelas relações dialógicas da língua no discurso dos estudantes e as divergências em suas opiniões, foi evidenciada no questionário inicial ao inferirmos sobre a aproximação entre a música sul-mato-grossense e química. Eva, afirma: “existem várias músicas que retratam a fauna e a flora do estado, acredito que podemos estudar a química”. Por outro lado, Mel possui opinião contrária e questiona: “como poderíamos usar? Parece ser algo difícil, a química é algo fechado, não tem como estudar algo sobre ela em uma música daqui do estado”.

Nas colocações de Eva e Mel, observamos a presença de diferentes vozes que se entrelaçam, expressando pontos de vista singulares e opostos. Com base nas ideias de Bakhtin (2013), compreendemos a sala de aula como um espaço polifônico, em que as falas de Eva e Mel ilustram perspectivas distintas que coexistem sem hierarquia ou subordinação. No contexto, em que esta pesquisa foi desenvolvida, o confronto entre as perspectivas dos estudantes preservou a diversidade de opiniões, também propôs momentos de reflexão que permitiram a reavaliação dos discursos iniciais.

Segundo Bakhtin (2013) a língua não é apenas um conjunto de regras, ela é inseparável do contexto social em que é usada, portanto a sua análise deve considerar a dimensão viva e concreta que possui, pois nesta interação encontramos os elementos significativos para compreender a comunicação humana. Desta forma, Mel que inicialmente não percebia possibilidades de articulação entre a música e a química, demonstrou em sua produção textual que construiu novos conhecimentos a partir da experiência vivenciada: “no início achei que não ia dar certo, mas me ensinou a refletir sobre os desafios da química e também percebi que tudo é estudado pela química, então quando pensamos em um objeto ou outra coisa, podemos estudar sobre a composição dele” (Trecho extraído da produção textual de Mel).

A transformação pode ser compreendida pelo conceito de alteridade de Bakhtin, que destaca a importância da relação com o outro na formação do ser humano. O dialogismo, nesse contexto, está presente em todas as formas de expressão cultural, sejam elas visuais, textuais, eruditas ou populares, e refere-se ao encontro de diferentes sistemas de valores e perspectivas, fazendo com que cada enunciado seja influenciado pelas palavras de outros, construindo o discurso do eu em diálogo constante com o outro. Além disso, o dialogismo reconhece a palavra como dinâmica e o ser humano

como um agente ativo que tanto sofre influências quanto transforma o meio, sendo presente em todas as formas de expressão cultural, verbais ou não verbais (Scorsolini-Comin; Santos, 2010).

No caso de Mel, ao participar das aulas, ela teve a experiência de trabalhar o conteúdo de composição química dos materiais por meio da música sul-mato-grossense, e transformando sua compreensão inicial. Essas mudanças foram possibilitadas pelo diálogo e pelas interações estimuladas pelo ambiente polifônico da sala de aula, que desempenharam um papel essencial nesse processo. Assim, ao reconhecer e experienciar a alteridade, Mel transformou o que antes parecia um desafio em uma oportunidade de aprendizagem.

A comunicação permeou toda as atividades desenvolvidas, por meio da negociação e da construção compartilhada de significados, com trocas constantes de experiências e conhecimentos entre as professoras pesquisadoras, os estudantes e as músicas analisadas. Essa dinâmica beneficiou a compreensão coletiva dos conteúdos de química, como demonstram os seguintes trechos transcritos da roda de conversa realizada na aula 4:

Então, agora estamos ouvindo todas as músicas, parece que o Almir Sater fala muito sobre água cristalina, se for estudar sobre a composição, podemos ver sobre isso (Transcrição de áudio captado da fala de Matias na roda de conversa).

Se você ouvir dá também para estudar sobre as estrelas, o chão, alguns minerais, as plantas, tem muita coisa que podemos estudar se ouvirmos e prestarmos a atenção (Transcrição de áudio captado da fala de Geise na roda de conversa).

Eu acho que dava para falar sobre o sol, ele fala sobre luz, cor, tudo isso dá para ser visto, né (Transcrição de áudio captado da fala de Maria na roda de conversa).

O diálogo estabelecido entre as vozes dos estudantes, das professoras pesquisadoras e das músicas analisadas, revelou reflexões sobre a interação verbal na construção de conhecimento, assim como propõe Bakhtin, a palavra nunca é algo isolado, ela se constitui no encontro com outras palavras. As ideias, expressas por palavras, são mobilizadas para comunicar novas concepções e socializar diferentes intenções. Portanto, a linguagem desempenha um papel contínuo de mediar relações entre sujeitos, entre interlocutores ativos e passivos, ambos envolvidos na produção de discursos, já que não existe locução sem recepção (Lima, 2018).

Ao analisar as falas de Matias, Geise e Maria, evidencia-se a construção de um

discurso coletivo. Matias inicia com uma observação centrada na “água cristalina” e sua possível relação com a composição química, abrindo espaço para Geise ampliar ao sugerir que estrelas, minerais e plantas também são temas passíveis de investigação química. Maria, por sua vez, introduz elementos relacionados ao sol, luz e cor. Esse processo demonstra como os significados foram sendo desenvolvidos, configurando-se como uma cadeia de enunciados interligados.

Segundo Bakhtin, a palavra é inseparável de seu contexto social e histórico, e cada enunciado é um elo em uma corrente discursiva maior (Lima, 2018). Dessa maneira, foi possível concluir que a sala de aula, ao se constituir como um espaço polifônico, possibilitou a construção de sentidos, permitindo que os estudantes reelaborassem suas percepções iniciais a partir do diálogo com os outros. Além disso, a própria posição da professora enquanto pesquisadora, situada no lugar entre escuta, intervenção pedagógica e análise discursiva, colaborou no desvelamento de reflexões, relacionadas as diferentes vozes, desenvolvendo uma escuta, que possibilitou valorizar os enunciados. Dessa forma, compreendemos que a aproximação entre o mundo da vida — permeado por afetos, referências culturais e saberes populares — e o mundo teórico da química não se realiza de maneira linear. Trata-se, antes, de um processo gradual, construído a partir de interações, que desafiou todos os envolvidos na pesquisa.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Por meio da pesquisa desenvolvida compreendemos de que forma os estudantes se apropriam dos conceitos químicos relacionados à composição dos materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química.

As canções do artista ao serem percebidas como enunciados presentes no mundo da vida dos estudantes, possibilitou que eles explorassem significados relacionados ao mundo teórico da química, promovendo reflexões, o desenvolvimento de novos significados relacionados a música regional sul-mato-grossense e o conhecimento científico pertinente a composição de materiais.

O cronotopo da escola integral foi significativo para o desenvolvimento da pesquisa, visto que, neste ambiente busca-se práticas que fomentem e contribuam para

o desenvolvimento dos estudantes, porém devido a estrutura do currículo o tempo destinado para a aplicação foi limitado, havendo a necessidade de mais momentos e a divisão das atividades em etapas curtas, visando manter os participantes motivados.

Apesar das limitações temporais, os resultados obtidos demonstraram que a articulação entre a música sul-mato-grossense e o estudo da composição dos materiais foi significativo, os estudantes demonstraram estabelecer relações entre os enunciados internos, externos e apropriações relacionadas a presença da química na sua vida cotidiana.

As diferentes vozes emergentes neste processo da pesquisa, demonstraram que a construção de um ambiente dialógico possibilitou o enriquecimento da prática, possibilitando a construção do conhecimento por meio do confronto produtivo das ideias dos estudantes envolvidos.

Como professora-pesquisadora, foi possível observar que a aproximação entre o mundo da vida dos estudantes e o mundo teórico da ciência não ocorre de forma imediata ou espontânea, necessitando de uma escuta atenta e mediada. Por fim, este trabalho amplia os debates sobre as possibilidades e contribuições da música na Educação Química, ao valorizar a identidade regional dos estudantes e integrar elementos culturais locais como materiais pedagógicos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. da P. C. O cronotopo da sala de aula e os gêneros discursivos / The classroom chronotope and discourse genres. *Signótica*, v. 24, n. 2, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5216/sig.v24i2.19172>.
- BAKHTIN, M. *Questões de literatura e de estética: a teoria do romance*. São Paulo: Hucitec, 1990.
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 261–306.
- BAKHTIN, M. *Para uma filosofia do ato responsável* Tradução aos cuidados de Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro e João Editores, 2010.
- BAKHTIN, M. *Problemas da poética de Dostoiévski*. Organização, tradução, posfácio e notas de P. Bezerra. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.
- BAKHTIN, M. *Os gêneros do discurso*. Organização, tradução, posfácio e notas de P.

Bezerra; Notas da edição russa: S. Botcharov. São Paulo: Editora 34, 2016.

BANDEIRA DE MELO JR., O. M. A tradução como um “acordo dialógico”: uma perspectiva bakhtiniana. *Cadernos de Tradução*, v. 38, n. 3, p. 549–562, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7968.2018v38n3p549>.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARROS, M. D. M. de; ZANELLA, P. G.; ARAÚJO-JORGE, T. C. de. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 15, n. 1, p. 81–94, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150106>.

BERTONCELLO, L.; SANTOS, M. R. dos. Música aplicada ao ensino de informática em ensino profissionalizante. *Iniciação Científica Cesumar*, v. 4, n. 2, p. 131–142, 2007. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/62>.

BEZERRA, P. Polifonia. In: BRAIT, B. (Org.). *Bakhtin: conceitos-chave*. São Paulo: Contexto, 2005. p. 57–75.

BRANDÃO, C. R. (Org.). *Pesquisa participante*. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.

BUBNOVA, T.; BARONAS, R. L.; TONELLI, F. Voz, sentido e diálogo em Bakhtin. *Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso*, v. 6, n. 1, p. 268–280, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/s2176-45732011000200016>.

CARETTA, Á. A. Relações entre gênero e éthos na canção popular brasileira. *Estudos Semióticos*, v. 5, n. 1, p. 52–62, 2009. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4016.esse.2009.49233>.

COSTA, M. J. D.; VIVIANE, Z. A.; GESSER, A. *Linguística aplicada ao ensino de línguas* [Desenvolvimento de material didático]. São Carlos, SP: UFSC, 2007. ISBN 85-60522-08-5.

COUTINHO, L. R. *Integrando música e química: uma proposta de ensino e aprendizagem*. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1270>.

FIORIN, J. L. *Introdução ao pensamento de Bakhtin*. São Paulo: Ática, 2018.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HAGUETTE, T. M. F. *Metodologias qualitativas na sociologia*. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LIMA, J. de S. *A música no ensino de química: uma análise de periódicos da área*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos, Araras.

LIMA, M. P. Noções básicas de conceitos em Bakhtin. In: *Anais do III Encontro de*

Pós-Graduação. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, 2018. p. 1–8.

MARCUZZO, P. Diálogo inconcluso: os conceitos de dialogismo e polifonia na obra de Mikhail Bakhtin. *Cadernos do IL*, v. 1, n. 36, p. 2–10, 2008. DOI: <https://doi.org/10.22456/2236-6385.18908>.

MONTIEL, L. W. T. A música sul matogrossense como fonte para a educação cultural e histórica. Trabalho apresentado no XII Encontro da Associação Nacional de História, UFMS, 2014. Disponível em: https://www.encontro.ms.anpuh.org/resources/anais/38/1411259688_ARQUIVO_AMUSICASULMATOFINAL.pdf.

NAVES, R. M.; BORGES, F. T. As construções de sentidos por meio de atividades artísticas – a experiência estética de uma ONG. *Cadernos CEDES*, v. 44, n. 124, p. 351–363, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/cc287853>.

NEVES, G. D. L.; FERNANDES, G. L.; ANDRADE, G. O.; RODRIGUES, V. M. **Teoria de música**. São Bernardo do Campo: Fundação Salvador Arena, 2020.

RIEDNER, D. D. T. *Estudo dirigido: estratégias e tecnologias para o ensino superior*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2020. Disponível em: https://sead.ufms.br/files/2019/12/estudo_dirigido.pdf.

SANDES, C. A.; ANDRADE, T. O. Música: um gênero facilitador para o ensino de Língua Portuguesa. *Revista Educação Pública*, v. 21, n. 1, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/1/musica-um-genero-facilitador-para-o-ensino-de-lingua-portuguesa>.

SCORSOLINI-COMIN, F.; SANTOS, M. A. dos. Bakhtin e os processos de desenvolvimento humano. *Journal of Human Growth and Development*, v. 20, n. 3, p. 745–756, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822010000300009.

SILVEIRA, M. P. da; KIOURANI, N. M. M. A música e o ensino de química. *Revista Química Nova na Escola*, n. 28, p. 28–31, 2008.

STELLA, P. R.; BRAIT, B. Tensão e produção de sentidos em Bakhtin e o Círculo. *Linguagem em (Dis)Curso*, v. 21, n. 1, p. 151–169, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-4017-210109-8420>.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 16. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2008.

TORRES, A. L. *Integrando música e química: uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa*. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

5. ARTIGO 4- RELEITURAS DAS CANÇÕES DO CANTOR E COMPOSITOR SUL-MATO-GROSSENSE ALMIR SATER NA PERSPECTIVA DA QUÍMICA: APROPRIAÇÕES CIENTÍFICAS E OS DISCURSOS EMERGENTES

RESUMO:

Este artigo tem como objetivo explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, a partir das releituras musicais criadas por estudantes de uma escola pública de tempo integral, inspiradas nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, destacando o processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos. Para isso, delineamos discussões sobre o mundo teórico da química e o mundo da vida dos estudantes, desenvolvendo aproximações com os conceitos de dialogismo, polifonia, gênero discursivo e cronotopo, fundamentadas no referencial de Bakhtin, e com princípios musicológicos sobre letra, voz, melodia, signos e performance para compreender as apropriações discursivas das canções autorais. As releituras desenvolvidas demonstram que os estudantes se apropriaram de signos emergentes nas produções de Almir Sater, explicando conceitos relacionados a composição dos vagalumes, estrelas, plantas e tinta aquarela.

Palavras-chave: Educação Química; Material Didático; Música; Composição de Materiais.

Reinterpretations of the Songs of the Sul-Mato-Grossense Singer and Composer Almir Sater from a Chemistry Perspective: Scientific Appropriations and Emerging Discourses

ABSTRACT:

This article aims to explore the emerging signs related to material composition, in the context of chemistry, based on the musical reinterpretations created by students from a full-time public school, inspired by the songs of the Mato Grosso do Sul artist Almir Sater, highlighting the creative process as a mediator between everyday experiences and scientific knowledge. To achieve this, we outline discussions on the theoretical world of chemistry and the students' life-world, developing connections with the concepts of dialogism, polyphony, discourse genre, and chronotope, grounded in Bakhtin's framework, as well as with musicological principles concerning lyrics, voice, melody, signs, and performance, to understand the discursive appropriations of the original songs. The reinterpretations developed demonstrate that students appropriated emerging signs in Almir Sater's works, explaining concepts related to the composition of fireflies, stars, plants, and watercolor paint.

Keywords: Teaching Chemistry; Teaching Material; Music; Material Composition.

INTRODUÇÃO

A apropriação do discurso ocorre principalmente pela via enunciativa, e pela interação dialógica entre sujeitos e os enunciados que eles produzem (Bakhtin, 1997). O sujeito, ao enunciar algo, está interagindo com outros sujeitos, seja de forma direta

(em uma conversa) ou indireta (em uma produção textual). Quando uma pessoa se apropria das palavras ou ideias de outra, essas não são simplesmente repetidas, mas reelaboradas dialogicamente.

Desse modo, a palavra do outro é incorporada, reelaborada e transformada em palavras do ouvinte. A palavra é inicialmente reconhecida como algo externo, pertencente a outro sujeito. Por meio de um diálogo interno e criativo, essas são reelaboradas e adaptadas, perdendo as características originais e adquirindo uma nova identidade no discurso da pessoa que as utilizam (Bakhtin, 1997).

Ao relacionar a abordagem enunciativa da perspectiva bakhtiniana com as metodologias de aprendizagem descritas na literatura, pode-se entender que aprender é um processo que se dá por meio do diálogo. Nesse processo, os discursos ouvidos são gradualmente ressignificados e incorporados, até serem apropriados pelo sujeito. Essa apropriação, que marca a compreensão, é mutável e dinâmica. Portanto, passível de constantes reformulações, visto que o indivíduo está em permanente interação com o mundo. Assim, o ato de aprender implica transformar e internalizar conceitos, tornando-os próprios e aplicáveis a novas situações (Santos; Silva, 2021).

A aprendizagem não pode ser compreendida como um processo de memorização ou reprodução de informações. Trata-se, antes, de uma construção. Isso faz com que o ambiente escolar seja percebido como um lugar em que situações dialógicas precisam ser estimuladas, nas quais diferentes vozes e perspectivas possam ser ouvidas, confrontadas e apropriadas. O professor, nesse cenário, assume o papel de mediador, propondo interações e instigando reflexões sobre os discursos apresentados.

Além disso, ao considerar a natureza dinâmica e relacional da linguagem, comprehende-se que o conhecimento não é algo pronto e acabado, mas em constituição. Assim, percebe-se a importância de acolher a diversidade de experiências e a historicidade dos sujeitos no processo educativo, reconhecendo que cada estudante traz consigo um repertório próprio de sentidos e vivências que influenciam a forma como se apropriam dos conteúdos trabalhados.

Nesse processo, práticas que envolvem leitura e interpretação se apresentam como um meio que permite aos estudantes entrarem em contato com diferentes discursos, possibilitando que novos significados do mundo sejam desenvolvidos. A leitura, mais do que um ato de decodificação, é uma experiência dialógica em que o leitor interage com os sentidos propostos, ao mesmo tempo em que os ressignifica a

partir de sua própria perspectiva. Por isso, torna-se fundamental compreender a leitura e a releitura, como espaços de produção de sentidos e de aprendizagens.

No ambiente escolar o professor pode propor diferentes atividades que fomentem a prática de leitura e releitura, dentre elas apresentamos nesta pesquisa a aproximação com obras musicais do contexto regional sul-mato-grossense dos estudantes e a criação de releituras. Destarte, ao abordá-las buscamos que eles percebam aspectos da sua cultura local, revelando por intermédio de seus enunciados, a apropriação e a transformação dos seus discursos através das canções originais.

Neste sentido, as obras do cantor e compositor Almir Sater se apresentam como referências da cultura musical sul-mato-grossense. Suas canções, caracterizadas por batidas marcadas pelo uso da viola caipira e por temáticas que retratam elementos do cotidiano regional (Silva; Freitas, 2016), proporcionam aos estudantes a oportunidade de apreciar, reinterpretar e ressignificar esses discursos, transformando-os em produções próprias que dialogam tanto com o repertório original quanto com suas vivências contemporâneas.

No contexto, é importante esclarecer que o leitor ao realizar a leitura de um livro, obra de arte, ou partituras de uma música, se familiariza e interage com o conteúdo e as ideias do autor. Em sua essência a releitura, envolve o leitor em um procedimento de reler e reinterpretar o que já foi lido. Esse processo, permite a identificação de elementos que não foram reconhecidos pelo leitor inicialmente, possibilitando novas compreensões que se relacionam e emergem de seus conhecimentos e experiências de vida. Ainda, a releitura pode despertar no leitor o interesse pela criação de novas obras a partir da original, incorporando uma perspectiva pessoal e criativa.

Vasconcelos (2019), considerando pressupostos bakhtinianos, explica que a compreensão de uma obra está relacionada às pessoas, fazendo sentido dentro do contexto das ideias e experiências atuais do sujeito. Cada época traz novas interpretações, que se ajustam às mudanças na maneira como os sujeitos pensam e vivem. É assim que ela permanece viva, se renova ao se transformar com as ideias e valores do cotidiano de cada período histórico.

Ao considerar os pressupostos bakhtinianos, é possível compreender que a linguagem não se limita ao campo teórico ou abstrato, mas está ligada a vida cotidiana, na existência social e histórica dos sujeitos. Para Bakhtin (1997), todo enunciado

carrega as marcas do mundo da vida, sendo inseparável das condições concretas em que é produzido. Assim, os discursos, inclusive os científicos, não emergem sozinhos, carregam ideologias, valores, vivências e experiências sociais. Essa perspectiva contribui para refletirmos sobre a aprendizagem como um fenômeno que extrapola a internalização de conceitos acadêmicos, permeando dimensões individuais e culturais da existência humana. Nesse contexto, o mundo teórico da química — frequentemente apresentado como um conjunto de fórmulas, leis e estruturas abstratas — pode ganhar novos sentidos quando dialoga com os repertórios socioculturais dos estudantes. Ao ser apropriado por meio de gêneros discursivos como a canção, esse conhecimento pode se tornar vivo, e enunciado, carregado de vozes e experiências. A apropriação de discursos, nesse sentido, é também apropriação do mundo. Isso justifica o uso de gêneros discursivos artísticos e cotidianos, como as canções populares, para mediar o ensino de conteúdos científicos, pois eles promovem o encontro entre o saber escolar e as vivências dos estudantes.

Ainda, Falbo (2010) argumenta que uma canção é marcada por sua versatilidade, permitindo se transformar ao longo do tempo, incorporando novas tecnologias, padrões estéticos e funções sociais, sem perder sua capacidade de comunicação. Nesse sentido, a canção é vista como uma forma de expressão que possibilita a construção de sentidos e significados de maneira particular, com todos os seus elementos — letra, melodia, acompanhamento instrumental, performance, entre outros — interagindo de forma dinâmica. Assim, o texto da canção não pode ser separado da melodia, e ambos só podem ser compreendidos em sua interação durante a performance, seja ela ao vivo ou mediada por tecnologias de gravação e transmissão (Falbo, 2010). Desse modo, a musicologia popular contribui para a análise das canções, oferecendo fundamentos que permitem compreender como aspectos melódicos, rítmicos, harmônicos, interpretativos e performáticos contribuem na construção de sentidos e significados.

Sobre os aspectos musicológicos, Paula e Melo (2009) explicam que a locução é um elemento indispensável, pois é por meio da voz do intérprete que a canção ganha vida, sendo entoada e interpretada. A voz do locutor, ao cantar, não apenas demonstra a cena enunciada, mas interfere nela, tornando-se parte integrante de sua construção. A melodia e os elementos musicais desempenham um papel fundamental, contribuindo para o caráter sincrético e complexo da canção como gênero.

Diante desse contexto, esta pesquisa tem como objetivo explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, a partir das releituras musicais criadas por estudantes de uma escola pública de tempo integral, inspiradas nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, destacando o potencial do processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos.

GÊNEROS DISCURSIVOS CIENTÍFICO E MUSICAL

A linguagem se manifesta por meio de enunciados, seja na forma oral ou escrita, que são (re)construídos pelas características e objetivos de cada área da atividade humana. Em outras palavras, cada campo de uso da língua, como a ciência, a música, a química, desenvolve “tipos relativamente estáveis de enunciados”, chamados de “gêneros do discurso” (Bakhtin, 1997, p. 280). Esses gêneros, portanto, são modos como a linguagem se materializa em contextos específicos, refletindo as condições e finalidades de cada campo.

Os gêneros do discurso podem ser classificados em primários, caracterizados por situações cotidianas, como diálogos e cartas, e secundários, que surgem em contextos culturais mais elaborados, como romances, dramas e pesquisas científicas. Quando os gêneros primários se tornam parte dos gêneros secundários, eles passam por uma transformação e adquirem novas características, perdendo sua conexão direta com a realidade imediata e com os enunciados cotidianos, embora preservem sua forma e significado original no plano do conteúdo, esses elementos só se relacionam com a realidade por meio do contexto (Bakhtin, 1997).

Com base nessas definições, Santos e Silva (2021) descrevem as ideias de Mortimer (1998) destacando que a ciência, enquanto campo da atividade humana, possui uma linguagem própria, caracterizada como um gênero do discurso secundário por sua complexidade e padrões específicos. Para aprender ciência, é necessário, compreender essa linguagem, o que leva a novas formas de pensar e falar sobre o mundo. Assim, incorporar à sala de aula elementos do discurso científico de maneira contextualizada é essencial, considerando que, frequentemente, as escolas apresentam esse discurso como algo fixo e inquestionável.

Neste viés, apresentamos a canção popular, presente no mundo da vida, como uma linguagem que possibilita aproximar conceitos científicos relacionados ao estudo

da composição de materiais, relacionados ao mundo teórico da química. O conceito de mundo da vida refere-se ao universo das experiências cotidianas, práticas sociais e relações interpessoais nas quais os sujeitos estão inseridos, sendo o espaço onde a linguagem é vivida. O mundo teórico representa o campo do conhecimento sistematizado (Bakhtin, 2010). Como é o caso da química, cujos conceitos, leis e estruturas são abstrações construídas dentro de uma lógica própria. Compreendemos que a aprendizagem pode acontecer quando há articulação entre esses dois mundos, permitindo que o conhecimento científico seja ressignificado a partir das vivências dos estudantes e se torne parte de sua compreensão de mundo.

Costa (2003) expressa que a canção popular possui uma aproximação com a vocalidade humana, pois se origina nas interações cotidianas. Nesta direção, Tatit (1996) esclarece que a canção popular brasileira reproduz a fala de maneira ordenada e ritmada as entonações e cadências instáveis do discurso coloquial para criar efeitos de sentido. O canto, portanto, é uma elaboração estética da fala.

Além disso, a canção possui a letra, que torna a voz indispensável ao dar vida ao texto cantado. Frequentemente, a letra reforça a entonação da melodia, aproximando-a do discurso coloquial por meio de elementos de uma situação dialogal. As canções, assim, constroem uma cena enunciativa, indicando tempo, espaço e participantes, e simulam uma comunicação cotidiana por meio das dêixis. Essa relação estreita entre o discurso literário-musical e o cotidiano é evidente na cenografia de canções populares, que frequentemente estabelecem um "eu" e um "tu", um "aqui" e um "agora", reproduzindo a estrutura básica de um diálogo (Costa, 2003, p.30).

A canção, enquanto gênero discursivo, não surge isolada, mas é construída a partir de elementos do dia a dia, como a fala e a comunicação cotidiana. Ela transforma esses elementos, criando uma forma artística que ainda carrega as marcas da oralidade e da vivência diária. Consideramos que isso a caracteriza como um gênero secundário, que se apropria e adapta os gêneros primários da comunicação cotidiana.

Desse modo, no contexto desta pesquisa, os gêneros discursivos da música popular brasileira do cantor sul-mato-grossense Almir Sater foram utilizados como material de inspiração para a produção de releituras, realizadas por estudantes do terceiro ano, que permitem compreender as apropriações discursivas emergentes relacionados ao estudo da composição de materiais. Por meio desses, foi possível estudar as apropriações discursivas pertencentes ao componente curricular de química.

No próximo tópico realizamos os desdobramentos de conceitos bakhtinianos que contribuíram nas reflexões desenvolvidas por meio deste estudo.

DIALOGISMO, CRONOTOPO E A POLIFONIA EM CANÇÕES POPULARES

O conceito de dialogismo refere-se ao constante diálogo, nem sempre equilibrado ou harmonioso, que ocorre entre os diversos discursos presentes em uma comunidade, cultura ou sociedade. Dessa forma, o dialogismo pode ser compreendido como o princípio que fundamenta a natureza interdiscursiva inerente à linguagem. Além disso, abrange as interações que se estabelecem nos processos discursivos historicamente construídos (Brait, 2015).

Desse modo, a linguagem é essencialmente dialógica e concreta, carregada de valores ideológicos que são inseparáveis de sua existência. Paula e Melo (2009) enfatizam que a linguagem como um "organismo vivo" reflete a experiência humana, sendo essencial para a análise da canção e do ato de cantar. Assim, para compreendê-la em sua totalidade, é necessário considerar as relações dialógicas emergentes.

Bakhtin (1997) reconhece a linguagem como um fenômeno que possui o meio social como eixo central que organiza e dá sentido a toda enunciação. Corroborando com essa perspectiva desdobramos o conceito de cronotopo, que contribui para o entendimento das dimensões de tempo e espaço evidenciados nas releituras das músicas autorais escritas pelos estudantes participantes desta pesquisa.

O cronotopo para Bakhtin (1990) demonstra a conexão essencial entre as relações temporais e espaciais, artisticamente integradas na literatura. De acordo com o autor, tanto o mundo real quanto a obra literária estão em constante interação, mantendo uma conexão viva e dinâmica, onde ambos se enriquecem mutuamente. Esse processo de diálogo possui um caráter cronotrópico, pois nele são perceptíveis os sinais do tempo e do espaço no texto. Isso significa que a obra se relaciona com diversos textos e leitores ao longo de diferentes momentos e contextos, evidenciando que ela não é um produto fixo ou acabado, mas algo em constante construção (Paula; Melo, 2009).

Nas releituras realizadas pelos estudantes, essas dimensões temporais e espaciais emergem tanto no conteúdo das letras quanto nos elementos performáticos, revelando um diálogo entre o contexto original das músicas de Almir Sater e as vivências individuais e coletivas dos participantes. O cronotopo reflete as marcas do

tempo e do espaço na enunciação, possibilitando novas formas de interação entre os textos originais e as transformações que eles sofrem nas releituras.

Nesse contexto, o conceito de polifonia, também elaborado por Bakhtin, aprofunda a compreensão das interações discursivas ao evidenciar a coexistência de múltiplas vozes e perspectivas em um mesmo enunciado, nos possibilitando traçar relações com o trabalho desenvolvido.

Com relação ao conceito de polifonia, Bakhtin define-o como a presença de múltiplas vozes, perspectivas e ideias em um mesmo texto, onde cada personagem possui um pensamento individual, que se manifesta de forma autônoma, formando uma interação dialógica. Em outras palavras, as ideias de um texto ao estabelecerem conexões dialógicas fundamentais com as ideias de outras pessoas começam a se constituir, crescer, encontrar novas formas de expressão verbal (Bakhtin, 2013).

O pensamento humano só se torna genuíno – uma verdadeira ideia – quando ocorre contato dinâmico com o pensamento alheio, manifestado pela voz e pela palavra de outros. É nesse encontro entre vozes, pensamentos e consciências que a ideia nasce e se mantém viva. A ideia é um evento dinâmico e vivo, que emerge do diálogo entre duas ou mais consciências (Bakhtin, 2013).

Neste sentido, as canções de Almir Sater carregam as marcas de vozes históricas, culturais e sociais que, ao serem apropriadas pelos participantes deste estudo, entram em interação com suas experiências individuais, coletivas e conhecimentos relacionados a ciência. Desse modo, ao analisar a dimensão polifônica no contexto das músicas de Almir Sater e das releituras realizadas pelos participantes, compreendemos que essa pode ser identificada nas interpretações, ressignificações e reconstruções dos conceitos relacionados a composição dos materiais presentes nos processos de recriação das canções autorais.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa é de abordagem qualitativa (Bogdan, Biklen, 1994) e do tipo participante (Brandão, 2006), foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 77296923.3.0000.0021 e parecer número 6.782.380. Os participantes e seus responsáveis assinaram termos cedendo para fins de pesquisa os direitos autorais das

canções aqui analisadas.

Nesta pesquisa, realizamos a análise de releituras de seis canções autorais, produzidas por estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola de tempo integral no estado de Mato Grosso do Sul. Para assegurar o sigilo da identidade dos participantes, optamos por identificá-los por meio da palavra Grupo sucedida por números, visto que, cada releitura pertence a um grupo de estudantes.

As canções autorais foram inspiradas nas cinco músicas do artista sul-mato-grossense Almir Sater, sendo estas: Voa Vagalume, No Rastro da Lua Cheia, Semente, Mês de Maio e Milhões de Estrelas. Almir Sater é um cantor e compositor regional, reconhecido em todo o Brasil e apreciado pelos discentes, fato que contribuiu para o desenvolvimento deste estudo, possibilitando debates que valorizam a cultura local e a apropriação de conceitos relacionados a composição de materiais estudados no componente curricular de química.

Foi desenvolvida uma sequência didática constituída de 13 aulas (50 minutos por semana), sintetizadas no Quadro 1. O estudo foi aplicado entre os meses de março e agosto do ano de 2024. Todas as aulas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente.

Quadro 1- Síntese das aulas

Aula/data	Descrição da atividade
1 (01/03/24)	Apresentação da proposta de pesquisa, leitura e assinatura dos termos (TALE e TCLE).
2 (08/03/24)	Aplicação de um questionário inicial sobre perfil, relação com música, música regional e química.
3 (05/04/24)	Debate sobre Almir Sater; estudo dirigido sobre sua vida e obra. Tarefa de casa: ouvir a música " <i>Tocando em Frente</i> " e produzir texto reflexivo.
4 (12/04/24)	Análise coletiva de cinco músicas de Almir Sater (Voa Vagalume, No Rastro da Lua Cheia, Milhões de Estrelas, Semente e Mês de Maio), com roteiros de estudo em grupos, evidenciando possíveis materiais citados que poderiam ser estudados sobre a sua composição química.
5 (19/04/24)	Construção de significados sobre os conceitos de química identificados nas letras das músicas de Almir Sater, por meio de roteiros de estudos desenvolvidos pelas pesquisadoras, com perguntas baseadas na aula anterior.
6 (26/04/24)	Socialização das análises dos grupos e discussão coletiva sobre os temas e conceitos químicos abordados.

Aula/data	Descrição da atividade
9 (28/06/24)	Apresentação final das músicas autorais e dos cartazes. Discussão sobre possíveis ritmos para as composições (rap, reggae, dançante).
10 (16/08/24)	Organização da Feira de Ciências: Produção de banners e lembrancinhas.
11 (23/08/24)	Finalização dos materiais (produção de vídeos sincronizando a música gravada e a letra).
12 (28/08/24)	Feira de Ciências: Apresentação das músicas e dos cartazes aos visitantes.
13 (30/08/24)	Roda de conversa sobre a experiência, seguida da produção de um texto dissertativo reflexivo.

Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

As canções autorais dos estudantes foram submetidas à técnica de Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011). Assim, neste trabalho, as três etapas propostas por (Bardin, 2011) foram realizadas da seguinte forma: 1) pré-análise: leitura das canções; 2) exploração do material: recortes dos fragmentos das canções, os quais foram classificados e agrupados em função das categorias. Assim, selecionamos unidades de significação (unidades de registro - UR) que remetem aos conceitos de estudos dos materiais, também as unidades de compreensão da mensagem (unidades de contexto - UC) que são os recortes de excertos das canções e; 3) tratamento dos resultados: realização de inferência e interpretações dos dados buscando atingir o objetivo desta pesquisa.

Para isso, as UR foram desenvolvidas por meio da apropriação e desdobramento de conceitos relacionados ao estudo da composição de materiais, tais como: bioluminescência, estrelas, angiospermas, fotossíntese, super nova, tinta aquarela, entre outros conceitos abordados.

Por meio dos conceitos bakhtinianos de dialogismo, polifonia, gênero discursivo e cronotopo, discutimos as apropriações discursivas enunciadas pelos estudantes nas releituras das canções autorais que descrevem sobre a composição de materiais, realizando aproximações com a música original de Almir Sater. Somado a isto, desenvolvemos a análise musicológica das seis releituras a partir da inter-relação entre a letra, signo, voz, melodia e performance.

A partir da análise das canções autorais, por meio da AC, emergiu a seguinte categoria: “Apropriações Discursivas da Ciência Desdobradas nas Releituras das canções de Almir Sater: Conexões com Perspectivas Musicológicas e Bakhtinianas”,

nela são abordados os conceitos científicos relacionados à composição de materiais enunciados pelos discentes nas canções autorais, com base em análises musicológicas e no referencial de Bakhtin.

Apropriações discursivas da ciência desdobradas nas releituras das canções de Almir Sater: conexões com perspectivas musicológicas e bakhtinianas

A apropriação não é apenas um ato de reprodução, mas de criação. As palavras alheias tornam-se, ao final do processo, pertencentes ao ouvinte – ou seja, deixam de ser como citações diretas ou externas e passam a fazer parte de um novo discurso, agora autoral. Essa transformação é descrita como um processo dialógico que culmina em um discurso criativo, único e singular, resultado da interação constante entre diferentes vozes, pensamentos e experiências (Andrade, 2019).

Considerando essa percepção, nesta categoria apresentamos as apropriações discursivas relacionadas aos conceitos científicos realizadas pelos estudantes ao desenvolverem releituras de canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater. Destacamos que no decorrer das análises das canções: “Química do Vagalume”, “Reação Estrelar”, “A Química da Planta”, “Reggae da Planta”, “Tinta Aquarela” e “Poeira Cósmica”, estabelecemos conexões com a literatura que trata do conteúdo científico. Evidenciamos o cronotopo, as relações dialógicas, polifônicas e os gêneros discursivos relacionados às canções autorais, além de traçar relações e relembrar elementos da música original.

Análise da Música: Química do Vagalume

A Música “Química do Vagalume”, produzida pelo grupo 1, possui elementos performativos que relembram a canção “Voa Vagalume” que a inspirou, cantada suavemente em ritmo lento, apresenta a composição química do vagalume e um cronotopo que relembra o habitat natural do inseto. Abaixo a sua letra pode ser apreciada:

A bioluminescência é natural/ A luz que se torna especial/ Na floresta que os encontram, e iluminam a escuridão/ Relacionando com a luciferase/ Voa vagalume, seja radical/ Essa é a química do vagalume/ Em uma frase forma uma canção/ Relacionando com a luciferase/ Voa vagalume, seja radical/ A magia do vagalume, um brilho a iluminar/ Uma reação sobrenatural/Luciferina e O₂ a dançar/ Na noite escura, um mundo a brilhar/ Relacionando com a luciferase/ Voa vagalume, seja radical/ Essa é a química do vagalume em uma frase forma uma canção (Trecho da canção Voa Vagalume, Grupo 1).

Na melodia a progressão de acordes rememorando a infância e a tranquilidade das noites serenas do campo foram mantidas, emergindo na canção relações dialógicas, descritas por Bakhtin (1997) como sendo uma das características do dialogismo. Nela percebemos a voz do compositor original, do grupo participante da pesquisa e dos conceitos científicos formando a nova música.

Ao refletirmos sobre os gêneros discursivos presentes notamos a sua hibridização, na composição a mensagem e as citações referentes a canção popular foram combinadas com elementos do discurso científico, o que possibilita compreensões relacionadas a reação da bioluminescência, que acontece no vagalume.

Segundo Lima *et al.* (2021) a bioluminescência é a emissão de luz visível e fria por organismos vivos, como micro-organismos, fungos, animais marinhos e insetos. Na música essa explicação é voltada para o vagalume, ao citarem que “a bioluminescência é natural, a luz que se torna especial, na floresta que os encontram, e iluminam a escuridão”, os estudantes retratam a sua característica biológica de emitir luz, sendo utilizada para diversos fins, como atrair parceiros para reprodução e para defesa.

A referência à luciferase e à luciferina, combinadas com a metáfora da dança com o oxigênio, traduz o mecanismo químico da bioluminescência, que é a emissão de luz por organismos vivos. A luciferase é uma enzima que catalisa a reação entre a luciferina, um substrato, e o oxigênio, resultando na formação de moléculas energizadas chamadas oxiluciferinas (Lima *et al.* 2021). O refrão "voa vagalume, seja radical" discute o papel do radical livre na reação, enquanto a "luz que ilumina a escuridão" simboliza o impacto natural desse fenômeno.

A cor da luz emitida é determinada pela estrutura química das oxiluciferinas, por fatores externos como acidez, presença de íons e temperatura, e pela configuração do sítio ativo da luciferase, mencionada na canção. Essa enzima catalisa a reação e contribui na definição da tonalidade emitida (Lima *et al.*, 2021).

Ao voltarmos para as descrições realizadas na letra, inferimos a multiplicidade de vozes emergentes, que demonstram a produção de um texto com características polifônicas, conforme descreve Bakhtin (2013). Neste sentido, surgem vozes científicas, que introduzem termos como "luciferase," "luciferina" e "O₂", vozes poéticas, que traduzem a bioluminescência em imagens líricas como "a magia do vagalume, um brilho a iluminar", e a voz original da canção, evocada pela melodia, a

simbologia atribuída ao vagalume e a estrutura rítmica que remetem ao trabalho de Almir Sater, Gabriel Sater e Luiz Carlos Sá.

As vozes no formato apresentado dialogam, contribuindo para a riqueza semântica do texto musical, refletindo ainda no cronotopo. A "noite escura" é o cenário onde a "magia do vagalume" ocorre, remetendo ao ambiente natural do fenômeno bioluminescente. Simultaneamente, há um cronotopo científico em que conceitos como "luciferase" e "reações químicas" são apresentados.

Destarte, a releitura de "Química do Vagalume" demonstra que os participantes reinterpretaram o conceito de bioluminescência. Ao abordarem termos relacionados ao fenômeno demonstraram a apropriação de significados que podem ser percebidos e aprofundados ao consultarmos a literatura que o estuda.

Análise da Música: Reação Estrelar

Na canção intitulada "Reação Estrelar" os estudantes descrevem o processo que a nomeia utilizando como inspiração a música "No Rastro da Lua Cheia". Para isso, empregam elementos simbólicos da natureza como metáforas para explicar fenômenos distantes em imagens que possibilitam refletir sobre processos maiores e mais complexos por meio da letra:

Na estrela predominante/ H₂ e Hélio são importantes/ Elementos abundantes/ As estrelas no núcleo ardente, fazem a noite estrelar/Um astro de plasma que possui luz a brilhar/Elas desempenham papel no sistema estrelar/Galáxias a formar e elementos químicos a liberar/ Na estrela predominante/ H₂ e Hélio são importantes/ Elementos abundantes/ As estrelas no núcleo ardente, fazem a noite estrelar/Um astro de plasma que possui luz a brilhar/Elas desempenham papel no sistema estrelar/Galáxias a formar e elementos químicos a liberar (Trecho da canção Reação Estrelar, Grupo 2).

Ao exaltarem as estrelas, próprias das noites de lua cheia no mês de abril, citado por Almir Sater e Renato Teixeira na canção original, percebemos a abordagem dos conceitos relacionados ao tema. Os estudantes descrevem "um astro de plasma que possui luz a brilhar" fazendo alusão à composição do corpo celeste "o plasma". Neste sentido, Oliveira Filho e Saraiva (2012) esclarecem que estrelas são corpos auto gravitantes formados por gás ionizado, e brilham devido às reações que ocorrem em seu interior.

O desdobramento dos conceitos é enunciado no trecho, "na estrela predominante, H₂ e Hélio são importantes, elementos abundantes". Assim, ao

destacarem que o gás hidrogênio (H_2) e o hélio são os elementos constituintes das estrelas, os estudantes retratam sobre a transformação que sofrem por meio das reações nucleares, ou seja, pela fusão que ocorre entre os dois, sendo necessárias altas temperaturas, evidenciadas pela frase, “no núcleo ardente” (Oliveira Filho; Saraiva, 2012).

Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2012) a fusão entre o gás hidrogênio e o hélio possibilitam a formação de elementos mais pesados, ou seja, ao descrever na música “elementos a liberar” a referência a este processo, fundamental para a nucleossíntese estelar, foi desenvolvida. A canção foi finalizada enaltecendo a importância cósmica das estrelas na estrutura do universo, por meio das frases “elas desempenham papel no sistema estelar, galáxias a formar”, os estudantes evidenciam a função das estrelas como componentes basilares no surgimento de sistemas estelares e galáxias.

O processo de produção da releitura envolveu a fidelidade às características da canção original, relacionadas a melodia da música que a inspirou, ao cantá-la a entonação utilizada foi suave, porém o ritmo alegre e dançante permite que o conteúdo seja contemplado e vivenciado pelo apreciador. Notamos que os enunciados na canção autoral demonstram apropriações relacionadas aos gêneros discursivos próprios das canções didáticas, articulando os conhecimentos científicos e a repetição da letra, dando ênfase a sua mensagem. Essa estrutura demonstra a importância atribuída pelos estudantes aos conceitos desdobrados.

As características dialógicas emergentes estabelecem uma conversa entre o discurso poético-musical da canção e a ciência, integrando elementos da astronomia e da química estelar. Essa interação é evidenciada pelas diferentes vozes que emergem do meio científico, descrevendo processos como a fusão do hidrogênio em hélio e a formação de elementos mais pesados. Por outro lado, o discurso poético traduz esses processos em imagens como “a noite estrelar” e “luz a brilhar”. O cronótopo, por sua vez, é apresentado como o espaço-tempo em que essas reações ocorrem no interior de corpos celestes, visíveis nas noites de lua cheia.

Diante do exposto, compreendemos que a canção produzida permite vislumbrar os conceitos relacionados a composição das estrelas, demonstrando apropriações desenvolvidas pelos estudantes relacionadas a conceitos como espaço interestelar (as estrelas, as galáxias) e tempo cósmico (os processos de fusão nuclear e

a evolução estelar), relacionados ao campo da astronomia.

Análise das Músicas: A Química da Planta e Reggae da Planta

A música “Semente” do cantor Almir Sater retrata o ciclo de desenvolvimento de uma semente, evidenciando as intempéries que podem ocorrer no processo de germinação, assim o artista apresenta metáforas que se relacionam com a vida cotidiana. Por meio desta mensagem as canções “Reggae da Planta” e “Química da Planta” foram produzidas, abaixo descrevemos as letras:

A música da planta eu vou te dizer/A composição você vai entender/Raiz, tronco, caule, folha e a fruta/ A partir da semente a planta se resulta/ O crescimento pode demorar/Variando a planta e o crescimento atrasar/ Um tipo de planta agora vou te falar/ As angiospermas são as mais comuns de achar/ Ela pode estar em todo o lugar/ Você vai aprender, você vai escutar/ Ela possui de tudo, folhas, caule e raiz/ No fundo, até frutos variados/ O ciclo da planta você vai escutar/ Na vida adulta pode se iniciar/ Seus grãos podem se dispersar/ e com a polinização a planta a se formar (Trecho da canção Reggae da Planta, Grupo 3).

A química da vida/Pronta para nos revelar/ A clorofila produzida da luz solar/ Na fotossíntese o carbono vai fixar/ E o oxigênio, volta ao ar/ É a alquimia da natureza/A vida a se renovar/ Compostos químicos da planta/ Pronto a nos ensinar/ Nutrientes da terra, luz do sol e água a brilhar/ Na sinfonia da existência/ A planta a prosperar -Bis- (Trecho da canção Química da Planta, Grupo 4).

Ao realizarmos a leitura das duas produções, podemos perceber que na canção Reggae da Planta, os estudantes introduzem temas relacionados aos aspectos biológicos e físicos das plantas, incluindo suas partes (raiz, tronco, caule, folha e fruto) e o ciclo de vida das angiospermas, evidenciando o crescimento e a dispersão das sementes. Já na canção Química da Planta foram explorados os processos químicos da fotossíntese, havendo o destaque para o papel da clorofila e as trocas gasosas como, fixação do carbono e liberação do oxigênio.

Andrade (2020) descreve que as relações dialógicas, sob a perspectiva bakhtiniana do dialogismo, não se limitam à interação entre discursos, mas abrangem também o diálogo entre o discurso do autor e as vivências individuais do leitor. Essas experiências de leitura, são reelaboradas e transformadas pelo leitor, gerando sentidos e significados ao que foi lido em determinado momento histórico. Isso ocorre porque, além de os contextos ideológicos se modificarem ao longo da história, cada leitor interpreta os enunciados de maneira singular, estabelecendo diferentes diálogos discursivos com o que é lido.

Com base nas reflexões, ao ler a música original notamos que cada grupo percebeu algo diferente. Considerando as ideias de Bakhtin, isso acontece porque as interpretações que um sujeito ou conglomerados de pessoas realizam sobre determinado texto dependem do que viveram ou conheceram, emergindo desse modo, duas produções que utilizaram a mesma fonte de inspiração, mas resultaram em canções que abordam conceitos diferentes.

Os cronotopos desenvolvidos nas canções também possuem particularidades. Na música “Reggae da Planta” o tempo de crescimento e desenvolvimento das plantas é evidenciado, havendo menções de sua presença no cotidiano, ao ilustrarem as angiospermas que estão em “todo lugar” descrevem apropriações relacionadas ao conteúdo científico.

Segundo Raven *et al.* (2014) as angiospermas são plantas com sementes que se destacam por suas características únicas estando presentes em árvores, arbustos, gramados, jardins, plantações de trigo e milho, flores silvestres, frutas e verduras encontradas nas feiras, etc. Na música, essas apropriações são reveladas ao enunciar que as plantas possuem “de tudo, folhas, caule e raiz, no fundo, até frutos variados”. O ciclo da planta, particularmente das angiospermas, as diferencia de todos os outros grupos vegetais, segundo a canção “na vida adulta pode se iniciar, seus grãos podem se dispersar e com a polinização a planta a se formar”.

Raven *et al.* (2014) esclarecem que na polinização indireta o pólen é transportado para uma outra parte da flor chamada de estigma, depois disso, o pólen forma um tubo que vai até o óvulo, levando os gametas ao gametófito feminino, uma parte essencial do processo que resulta na fertilização e formação da semente para a planta se formar.

Para abordar os conceitos descritos na música o ritmo escolhido foi o Reggae, diferente da canção que a originou, que combinava rasqueado e chamamé, nela os estudantes consideraram as suas vivências musicais, aproximando os signos simbolizados na canção de Almir Sater para criar algo que representassem as suas preferências.

Apresentando o cronotopo e as apropriações desenvolvidas pelos estudantes do grupo 4, compositores da música “Química da Planta”, percebemos que de modo diferenciado retratam os processos naturais relacionados à fotossíntese e a renovação da vida, por meio de um ritmo dançante, empregam uma dinâmica parecida com a

música “Semente”, alternando entre momentos introspectivos e outros mais intensos.

Os estudantes do grupo 4, ao elaborarem os versos “a química da vida, pronta para nos revelar, clorofila produzida da luz solar”, abordam os pigmentos naturais mais comuns nas plantas, encontrados nos cloroplastos das folhas e em outros tipos de tecidos vegetais. O termo clorofila foi introduzido por Pelletier e Caventou, em 1818, para identificar a substância verde extraída das folhas com o uso de álcool, presente em todos os organismos que realizam fotossíntese oxigênica (Streit, 2005).

Neste sentido, os estudantes ao mencionarem que "na fotossíntese o carbono vai fixar e o oxigênio volta ao ar", referenciam que no processo de fotossíntese, o dióxido de carbono é absorvido pelas plantas e convertido em glicose, servindo como fonte de energia para a planta. Esse processo ocorre por meio da conversão da luz solar, enquanto o oxigênio é liberado como subproduto, retornando à atmosfera (Moreira, 2013; Schripsema *et al.* 2021). Assim, a "alquimia da natureza" descrita destaca o papel vital do processo fotossintético na renovação da vida e na manutenção do equilíbrio ambiental.

Ainda, a canção do grupo 4 enuncia que a planta utiliza “nutrientes da terra, luz do sol e água” para produzir energia química, necessária para seu crescimento e desenvolvimento. Podemos entender que a expressão "sinfonia da existência" evocada na canção, simboliza o ciclo natural, no qual a planta cresce enquanto sustenta outras formas de vida, demonstrando a importância da fotossíntese para o equilíbrio ecológico (Moreira, 2013; Schripsema *et al.* 2021).

As análises das canções produzidas pelos grupos 3 e 4 revelam diferentes gêneros discursivos emergentes. Conceitos como germinação, dispersão e polinização relacionados à ciência, foram aproximados com os gêneros poéticos e artísticos de Almir Sater, descrevendo a natureza como um ciclo de renovação.

Assim, podemos notar que as canções "Reggae da Planta" e "Química da Planta", enquanto releituras das canções de Almir Sater, introduzem conceitos relacionados às angiospermas e à fotossíntese, demonstrando apropriações que possibilitam representações do diálogo entre a cultura local e o conhecimento relacionado à composição das plantas.

Análise da Música: Tinta Aquarela

A canção “Tinta Aquarela”, evoca a composição do elemento que intitula a

releitura, sendo que, na obra original “Mês de Maio”, Almir Sater faz referências às cores que emergem no mês de maio, descrevendo a frase "horizonte de aquarela"(Sater; Simões, 1994). Essa temática inspirou o grupo 5 a compor a letra vislumbrada abaixo:

Aquarela, tinta com pigmentos singelos/grande simplicidade, sua beleza singela/Magnifico é/Sua composição/Com seu pigmento, colorido/Aglutinantes, umectantes/Como o mel e a glicerina/Sua beleza, me alucina/Como as cores de maio/Eu faço essa canção/Esperamos que ela possa/Alcançar seu coração/Magnifico é, sua composição/Com seu pigmento, colorido/aglutinantes, umectantes/Como o mel e a glicerina/Sua beleza, me alucina (Trecho da canção Química da Planta, Grupo 5).

Ao realizarmos a leitura da música percebemos que o seu cronotopo articula o espaço e tempo em torno da experiência sensorial e técnica da tinta aquarela. O espaço é representado pelo universo visual e tátil da pintura, remetendo à “tinta com pigmentos singelos, grande simplicidade, sua beleza singela”. O tempo traz traços da composição original, ao evocar as cores de maio, que marcam uma estação do ano associada à renovação e inspiração criativa.

Nesse sentido, na canção, o grupo 5 se apropria de elementos da música “Mês de Maio”, ressignificando e incorporando conceitos químicos ligados à composição da tinta aquarela, aproximando gêneros discursivos da música popular brasileira e da ciência para explicar os conceitos científicos.

Segundo Tappenden (2016) representar visualmente o mundo ao nosso redor é uma das formas mais desafiadoras e recompensadoras de aprendizado. Desse modo, o grupo 5 ao enunciar “como as cores de maio, eu faço essa canção, esperamos que ela possa, alcançar seu coração”, traduz a apropriação relacionada a canção de Almir Sater e evoca o tema principal da releitura que é a composição química da aquarela.

A tinta aquarela é descrita de forma geral como uma mistura, refletida na música por meio das frases: “sua composição, com seu pigmento, colorido, aglutinantes, umectantes, como o mel e a glicerina”. Os pigmentos utilizados na tinta são moídos, tendo como um dos principais aglutinantes a goma arábica. Como agentes umectantes, empregam-se substâncias como mel ou xarope de milho, e a fórmula é finalizada com a adição de glicerina, garantindo a fluidez características da técnica (Gonzaga, 2021).

A canção “Tinta Aquarela” traz uma melodia dançante, com pausas significativas, ao apresentar a descrição técnica da composição da aquarela,

demonstrando apropriações relacionadas aos conceitos científicos. As vozes são compassadas, mantendo uma entonação semelhante à utilizada por Almir Sater na música original.

Ao explorar os elementos científicos notamos que o grupo 5 utilizou versos poéticos que dialogam com a sensibilidade de cada apreciador, que podem rememorar lembranças relacionadas ao mês de maio, descrito por Almir Sater e Paulo Simões como um momento em que “a vida tem seu esplendor” (Sater; Simões, 1994). Desse modo, notamos as relações dialógicas emergentes entre a obra original e a releitura, o que nos permite evidenciar as interações entre as diferentes vozes.

O grupo 5, ao evocar as lembranças do mês de maio, conforme a música original de Almir Sater, revela que a releitura estabelece uma conexão entre a memória e a sensibilidade cultural dos estudantes, visto que, essas trazem ritmos conhecidos e vividos por eles no seu dia a dia. Consideramos que o processo de revisão e análise dos eventos do passado e do presente, permitiram a atribuição de sentidos, significados e apropriações oriundas das diferentes vozes pertencentes à composição original e dos integrantes do grupo. Desse modo, a polifonia se faz presente na estrutura da releitura. As vozes do grupo criador ecoam a linguagem de Almir Sater, ao mesmo tempo em que introduzem uma nova perspectiva científica.

Assim, na releitura “Tinta Aquarela”, o grupo 5 atribuiu significados relacionados a composição da tinta aquarela, mantendo elementos da canção original como o mês de maio e aspectos relacionados à entonação ao cantá-la, revelando apropriações discursivas que apresentam a composição química da aquarela.

Análise da Música: Poeira Cósmica

A música “Poeira Cósmica” é uma releitura da canção “Milhões de Estrelas”, composição de Almir Sater e Paulo Simões, inspirados pela descrição do tempo e espaço do estado de Mato Grosso feita na canção original. Sendo que, a frase “onde temos ouro e diamantes” (Sater; Simões, 1997), possibilitou que o grupo 6 desenvolvesse a releitura descrevendo sobre a vastidão do universo com a valorização humana de elementos criados em processos estelares, por meio da letra:

Nos confins do universo, onde as estrelas brilham/ Coração de supernovas,
onde os átomos se alinham/ Explosões colossais, forjando a eternidade/
Elementos se misturam, numa dança de verdade/ Ouro, ouro, vindo do fogo
estelar/ De poeira cósmica, veio a brilhar/ Na terra encontrou seu lar, seu

lugar/ E nos nossos corações, sempre a iluminar/ Núcleos se fundindo, numa fusão sem fim/ Próton a próton, formando o metal mais fino assim/ Nas entranhas de estrelas, o ouro veio a se formar/ E quando elas morrem, ele começa a viajar/ Ouro, ouro, vindo do fogo estelar/ De poeira cósmica, veio a brilhar/ Na terra encontrou seu lar, seu lugar/ E nos nossos corações, sempre a iluminar (Trecho da canção Poeira Cómica, Grupo 6).

O cronotopo dessa música articula e evoca a vastidão cósmica e o processo de formação de elementos químicos, especialmente o ouro. Os estudantes, ao descreverem nos “confins do universo” e pelas “entradas de estrelas”, demonstram compreender o espaço como infinito, envolvendo estrelas, supernovas e poeira cósmica. Ainda, o grupo 6 enuncia na canção que o ouro ao transitar para o ambiente terrestre “encontrou seu lar, seu lugar”, sugerindo a aproximação entre os dois lugares, o espaço e a terra.

Desse modo, os gêneros discursivos poético e científico, se entrelaçam ao descrevem sobre a vastidão do universo com a valorização humana de elementos criados fora da atmosfera terrestre, nos permitindo entender as apropriações relacionadas à composição das supernovas. Segundo Reis (2010), ao contrário do que alguns podem imaginar, não se trata de um tipo específico de estrela, mas sim de uma enorme explosão que ocorre quando estrelas de grande massa chegam ao fim de seu ciclo de vida e esgotam suas fontes usuais de energia.

Segundo Reis (2010) no céu, as supernovas aparecem como pontos de luz extremamente brilhantes, podendo permanecer visíveis por algumas semanas ou até vários meses. Na música, essas apropriações são reveladas ao enunciar que após suas “explosões colossais”, como citado na releitura, no universo, elas liberam elementos pesados, como ferro, cálcio e sódio. Esses “elementos se misturam, numa dança de verdade” tornando parte da composição de planetas, plantas e até mesmo dos seres humanos.

Nesse sentido, corroborando com a Reis (2010), entendemos que os estudantes se apropriam e propõem uma explicação para a origem do ouro, descrevendo “Ouro, ouro, vindo do fogo estelar”, adentram em um paradigma científico relacionado ao tema. Segundo Croswell (2021) elementos um pouco mais pesados que o ferro, como cobre e zinco, podem se formar na intensa turbulência gerada por uma explosão de supernova, mas questiona sobre o ouro.

As fusões de estrelas de nêutrons, remanescentes de supernovas antigas ou estrelas massivas, são consideradas uma das possíveis explicações para a origem do

ouro no universo, em um processo em que “núcleos se fundindo, numa fusão sem fim”. Além disso, o surgimento do ouro pode estar relacionado a um tipo raro de supernova ou meteoritos que caíram na superfície terrestre (Valencia, 2020; Croswell, 2021).

No entanto, nenhuma das teorias justifica a abundância do ouro encontrado no universo. Embora seja possível que a quantidade esteja superdimensionada, as medições feitas a partir do Sol e de meteoritos são consistentes. Isto sugere que as taxas de reação nuclear podem estar sendo mal compreendidas, possuindo como única certeza a sua origem relacionada a “poeira cósmica” e sua presença no solo terrestre, como expressado pelo grupo 6 “na Terra encontrou seu lar, seu lugar, e nos nossos corações, sempre a iluminar”, deixando o mistério de sua origem em aberto (Croswell, 2021).

A melodia da música “Poeira Cósmica” foi construída considerando o rap como o seu estilo musical. Segundo Segreto (2016) o texto verbal é predominantemente entoado com um ritmo regular no desenvolvimento da melodia do rap. Neste sentido, ao realizarem essa escolha musical o grupo 6 possibilitou que a canção expusesse as informações necessárias para a compreensão dos conceitos, visto que, a estrutura rítmica característica permitiu que a letra fosse organizada de maneira cadenciada, facilitando o desenvolvimento e exposição dos conceitos científicos, emergindo diferentes vozes e perspectivas.

Sobre as vozes, podemos identificar a voz científica, relacionada às apropriações da ciência, evidenciadas anteriormente. Além disso, notamos a voz poética, carregada de metáforas, assim como as de Almir Sater em suas músicas, sendo que os estudantes utilizaram o recurso como um meio para descrever a composição de supernovas e a trajetória do ouro para chegar na terra. Como fechamento, emerge a voz cultural nas expressões “e nos nossos corações, sempre a iluminar”, demonstrando o impacto, o valor histórico e cultural atribuído pela sociedade ao metal.

Por meio da releitura “Poeira Cósmica” percebemos que o grupo 6 se apropriou de conceitos relacionados a composição de supernovas, de estrelas de nêutrons, visando explicar a formação e a origem do ouro na terra, expondo as ideias por meio do rap, um estilo presente e apreciado por eles. Além disso, utilizaram as metáforas, característica importante e percebida na canção “Milhões de Estrelas” de Almir Sater e Paulo Simões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das seis releituras produzidas a partir das canções do compositor Almir Sater, por estudantes de uma escola pública de tempo integral, foi possível explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, destacando o potencial do processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos.

As releituras produzidas pelos estudantes, demonstram que eles revisitaram, reinterpretaram e ressignificaram as canções originais, culminando em novos sentidos e significados apropriados ao conectar o discurso científico e o poético nas canções autorais.

Nesse contexto, observamos que os grupos estabeleceram diálogos com as canções originais de Almir Sater, adaptando-as e atribuindo-lhes novos significados, alinhados à ciência e ao estudo da composição de diferentes materiais mencionados pelo artista em suas músicas. Esse processo nos remeteu à concepção de Bakhtin sobre a apropriação do discurso, na qual as vivências cotidianas foram incorporadas às produções, havendo ressignificações a partir da experiência individual e coletiva.

As canções autorais produzidas entrelaçam elementos do mundo da vida dos estudantes e do mundo teórico da química, possibilitando a abordagem e o estudo da composição do vagalume, das plantas, da tinta aquarela, das estrelas e das supernovas na produção do ouro, todos elementos referenciados nas canções de Almir Sater.

Assim, inferimos que as releituras "Reggae da Planta" e "Química da Planta", demonstram apropriações que representam o diálogo entre a cultura local e o conhecimento relacionado à composição das plantas. Com relação à releitura "Tinta Aquarela", percebemos traços da canção original como o mês de maio, revelando apropriações discursivas que apresentam a composição química da aquarela. Já na releitura "Poeira Cósmica", evidenciamos que, por meio do rap, os estudantes compositores se apropriaram de conceitos relacionados à composição de supernovas, de estrelas de nêutrons, visando explicar a formação e a origem do ouro na terra.

As aproximações desenvolvidas com os conceitos bakhtinianos de dialogismo, polifonia, gênero do discurso e cronotopo, fomentaram as discussões e contribuíram para o seu desenvolvimento no decorrer da análise dos dados, sendo enriquecidas pelos princípios musicológicos sobre letra, voz, melodia, signos e performance.

Por fim, as canções produzidas carregaram traços das músicas originais, porém demonstraram apropriações que nos permitiram compreender que os signos, melodias, ritmos e demais elementos, inicialmente pertencentes a Almir Sater, foram ao final do processo, incorporadas nas releituras e passaram a pertencer aos estudantes compositores, ou seja, deixaram de ser citações, compondo um novo discurso, consequência da troca entre as diferentes perspectivas, ideias e vivências ocorridas dentro e fora do ambiente da sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. R. da S. A leitura à luz do círculo de Bakhtin: Uma abordagem dialógico-interacionista. **Línguas e Letras**, v. 21, n. 49, p. 48-67, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1981-4755.20200003>.
- ANDRADE, T. S. **Apropriação de aspectos formativos de licenciandas em química por meio da escrita, reescrita e mediação da leitura de contos e a ficção científica**. 2019. Tese (Doutorado) — Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2019.
- BAKHTIN, M. M. **Questões de literatura e de estética: a teoria do romance**. São Paulo: Hucitec, 1990.
- _____. **Estética da criação verbal**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997. 421 p.
- _____. **Para uma filosofia do ato responsável**. Trad. Valdemir Miotello; Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro e João Editores, 2010.
- _____. **Problemas da poética de Dostoiévski**. Org., trad., posfácio e notas: Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BENNETT, R. **Elementos básicos da música**. Trad. M. T. R. Costa. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Trad. M. J. Alvarez; S. B. Santos; T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRAIT, B. **Bakhtin e a natureza constitutivamente dialógica da linguagem**. Campinas, SP: Unicamp, 2015.
- BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 2006.
- COSTA, N. B. da. Canção popular e ensino da língua materna: O gênero canção nos Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa. **Linguagem em (Dis)curso**, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2003.

CROSWELL, K. Tracing gold's cosmic origin story. **PNAS**, v. 118, n. 4, e2026110118, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2026110118>.

FALBO, C. V. R. A palavra em movimento: algumas perspectivas teóricas para a análise de canções no âmbito da música popular. **Per Musi**, n. 22, p. 218-231, 2010.

SILVA, L. P.G.; FREITAS, S. A. O sujeito marcado pela ideologia na música “Tocando em Frente” de Almir Sater e Renato Teixeira. **Anais do Sciencult**, v. 1, n. 3, p. 1-7, 2016.

GONZAGA, C. **Caderno educativo aquarela: uma introdução à técnica para a sala de aula**. Minas Gerais: Ministério do Turismo; Casa Fiat de Cultura, 2021.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LIMA, B. F. et al. **O brilho da ciência**. São Paulo: USP, 2021.

MOREIRA, C. Fotossíntese. **Revista de Ciência Elementar**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2013.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. 3. ed. Porto Alegre: Livraria da Física, 2014.

PAULA, L.; MELO, G. T. F. O cronótopo da canção folclórica e a cultura popular. **Estudos Linguísticos**, v. 38, n. 3, p. 181-191, 2009.

RANGEL, V. B. Releitura não é cópia: Refletindo uma das possibilidades do fazer artístico. **Revista Nupeart**, v. 3, n. 1, p. 23-43, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/2358092503032004033>.

RAVEN, P. H.; EVERET, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

REIS, N. T. O. **Supernovas? Morte e vida numa explosão de brilho e cor**. Material didático, 2010.

SANTIAGO, G. **Criação musical 1: Compondo, arranjando e produzindo gravações de canções**. São Paulo: UFSCAR, 2021.

SANTOS, A. T.; SILVA, E. L. Dialogismo e apropriação de aspectos enunciativos por meio da produção de contos na formação de professoras de química. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p. 62-73, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160229>.

SATER, A. E. M. S.; SIMÕES, P. **Mês de Maio**. São Paulo: Galeão, 1994. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3PW7GnJuPkE>. Acesso em: 17 set. 2024.

SATER, A. E. M. S.; SIMÕES, P. **Milhões de estrelas**. São Paulo: Galeão, 1997. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2Uqf2HLu-us>. Acesso em: 17 set. 2024.

SCHRIPSEMA, J.; DAGNINO, D. S.; ALVES, J. E. V.; SOUZA, L. F.; VIANA, L. S. C.; RAMOS, J. N.; BENTO, L. R.; AZEREDO DE BARCELOS, N. R.; OLIVEIRA, S. C. **Conhecendo Biologia Vegetal**. Projeto de extensão em Biologia Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Rio de Janeiro, Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.conhecendobiologiavegetal.uenf.br/ensino-superiorgraduacao/fotossintese>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SEGRETO, M. A presença da fala na melodia do rap. In: **Anais do XXVI Congresso da ANPPOM**. ANPPOM, 2016. p. 1-11. Disponível em: https://anppom.org.br/anais/anaiscongresso_anppom_2016/4150/public/4150-14295-1-PB.pdf.

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W.; HECKTHEUER, L. H. H. **As clorofilas. Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 748-755, 2005.

TAPPENDEN, C. **Aquarela na prática: Materiais, técnicas e projetos**. Trad. M. Bandarra. São Paulo: Gustavo Gili, 2016.

TATIT, L. **O cancionista: Composição de canções no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1996.

VALENCIA, A. M. O mistério da abundância de ouro no Universo que os cientistas não conseguem resolver. **BBC News Mundo**, 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54534466>. Acesso em: 1 fev. 2025.

VASCONCELOS, F. A. G. Os significados da “Sinfonia do café”: Uma releitura da canção de Humberto Teixeira. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 26, n. 1, p. 145-163, 2019.

6. TECENDO RELAÇÕES ENTRE OS ARTIGOS

Neste capítulo, são realizadas discussões sobre as relações emergentes nos quatro artigos, debatendo ideias gerais sobre eles. Os resultados apresentados e analisados, nos artigos, não serão objeto de nova análise, uma vez que já foram devidamente explorados e discutidos nas respectivas seções. Ainda assim, permanecem em foco as ideias principais que fundamentaram a estruturação desta pesquisa, a seleção das músicas sul-mato-grossense e a compreensão da importância atribuída a elas, pelos estudantes, no contexto de seu processo de ensino e de aprendizagem, refletindo sobre o mundo teórico da química.

O estudo foi iniciado com o desenvolvimento de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre o objeto de estudo “Música no ensino de ciências da natureza”, a qual originou o **Artigo 1**. Sua realização teve como principal objetivo caracterizar as diferentes abordagens sobre a utilização da música em aulas da educação básica, bem como discutir os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais possibilitados por meio dessas propostas, utilizando, para tanto, o referencial de Zabala (1998).

Ao realizar a RSL, foi possível identificar as principais tendências relacionadas ao uso da música no ensino de ciências da natureza. Percebeu-se que, em cada um dos componentes curriculares que compõem esse eixo formativo, emergiram perspectivas distintas quanto à sua aplicação. Na disciplina de física, o uso da música foi voltado para o ensino de conteúdos conceituais relacionados à acústica, como produção, propagação e percepção do som, frequentemente mediado por instrumentos musicais. Em biologia, as canções foram utilizadas como recurso didático para fomentar discussões sobre questões ambientais e sociais, a partir da análise de suas letras, possibilitando o desenvolvimento de conteúdos atitudinais. Por sua vez, em química, predominaram propostas centradas na criação de paródias, com foco no ensino de conteúdos conceituais, tais como, modelos atômicos, tabela periódica, termoquímica, cinética química, entre outros.

A análise dos estudos selecionados na RSL, sob a ótica do referencial de Zabala (1998), evidenciou uma ênfase nos conteúdos conceituais e atitudinais. Embora o desenvolvimento de conceitos figurou como objetivo central, observou-se, de maneira recorrente, a valorização de habilidades como engajamento, motivação, criatividade e colaboração, que se tornam elementos fundamentais no processo de ensino e de

aprendizagem mediado pela música.

Os resultados da RSL possibilitaram reflexões, contribuindo nas escolhas metodológicas adotadas nos artigos subsequentes que constituem esta tese, como também evidenciaram a relevância desse recurso no âmbito educacional, quando se busca alinhar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais em práticas pedagógicas.

Nesse sentido, o **Artigo 2** emergiu como uma proposta metodológica fundamentada na reflexão sobre a contextualização dos conteúdos de química envolvidos no estudo de composição dos materiais e sua relevância no processo de ensino e de aprendizagem de química. Para tanto, foram selecionadas cinco canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, com o objetivo de identificar signos recorrentes em suas letras que possam estabelecer conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais.

A proposta metodológica partiu da identificação de enunciados nas canções que pudessem aproximar o mundo da cultura, representado pela obra musical, e o mundo teórico-científico. Tal processo foi orientado pelos pressupostos da filosofia da linguagem de Mikhail Bakhtin, especialmente pelos conceitos de dialogismo, polifonia, gêneros discursivos e cronotopo. Esses forneceram suporte teórico para compreender como os discursos científicos podem dialogar com os artísticos e culturais no contexto da sala de aula, contribuindo na abordagem dos conteúdos de química.

A análise das canções revelou a presença de signos, metáforas e elementos simbólicos que, quando mediados pedagogicamente, podem ser associados ao conteúdo da química, permitindo estabelecer relações entre o mundo da vida e mundo teórico do componente curricular. Dessa forma, evidencia-se que as canções de Almir Sater, além de representarem a emancipação dos elementos identitários e culturais da região, também podem funcionar como material mediador na Educação Química, possibilitando o desenvolvimento de uma aprendizagem dialógica.

O mundo da vida e teórico descritos, tiveram como base fundamentações discutidas por Bakhtin (2010), sendo o primeiro caracterizado como o lugar em que as situações cotidianas e os sujeitos se desenvolvem, e o segundo, um lugar recoberto por teorias e teses sobre assuntos diversos. Esses podem influenciar-se e alterar a forma

como experienciamos e nos relacionamos. Desse modo, reflexões sobre o modo como a música de Almir Sater, presente no mundo da vida, possibilitaria aproximar os estudantes dos conceitos científicos e da cultura regional, presente no mundo teórico, foram traçadas e delinearam discussões nos artigos subsequentes.

Dando continuidade às reflexões desenvolvidas, emerge o **Artigo 3**, como objetivo compreender de que forma estudantes de uma escola pública de tempo integral se apropriam de conceitos químicos relacionados à composição de materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química. Após a análise teórica sobre as possibilidades desse material no ensino de ciências e a identificação das potencialidades dialógicas presentes nas canções de Almir Sater, tem-se a discussão de uma investigação de caráter empírico. Neste estudo, foi apresentada e analisada uma sequência didática (SD) construída por meio dos pressupostos teóricos de Zabala (1998) e Mikhail Bakhtin, aplicada em uma turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de tempo integral na cidade de Dourados, estado de Mato Grosso do Sul.

Os relatos dos estudantes, apresentam a retrospectiva do caminho percorrido desde a imersão nas músicas de Almir Sater até a apresentação das canções autorais, na feira de ciências. Este processo construído de forma colaborativa entre os estudantes e mediado pela professora-pesquisadora, reafirma o compromisso com o ensino dialógico, em que a aprendizagem de química não é linear nem isolada, mas se constrói nas interações, nas trocas e nos enfrentamentos dos desafios propostos.

Além disso, pode-se compreender que a sala de aula se tornou um espaço de construção de sentidos. O tempo pedagógico foi ressignificado a partir do envolvimento dos estudantes, que reorganizaram suas ideias iniciais sobre as músicas de Almir Sater, ao refletirem sobre as possibilidades emergentes nas composições e que poderiam ser objeto de estudo no componente de química.

Outro aspecto relevante identificado nas análises das aulas foi a percepção dos estudantes de que a aprendizagem de química transcende a memorização de fórmulas e conteúdos. Eles ressaltaram que passaram a compreender a química não mais como um conjunto de conceitos complexos e abstratos de difícil compreensão, mas como um saber que se manifesta em suas vidas, em suas práticas cotidianas e em sua cultura.

No entanto, ao refletir sobre o desenvolvimento da proposta, emergiram desafios que se fazem importantes de serem discutidos. Um deles diz respeito às dificuldades iniciais dos estudantes em compreender a relação entre os elementos poéticos das canções e os conceitos químicos. Esse estranhamento inicial, contudo, foi sendo superado na medida em que eles passaram a reconhecer que o conhecimento científico não está dissociado de suas vivências culturais, além disso, o tempo semanal foi um empecilho, necessitando de mais momentos para o desenvolvimento da pesquisa.

Destarte, percebeu-se que a proposta demandou uma postura ativa tanto dos estudantes quanto da professora-pesquisadora. Nesse contexto, a docente instigou reflexões, provocando o diálogo. Por meio das entrevistas, questionários e registros das atividades, foram compreendidos os significados e sentidos atribuídos pelos estudantes ao uso da música no processo de ensino e de aprendizagem da química. As análises indicaram que, para a maioria, a experiência foi positiva, possibilitando a aproximação entre o mundo da cultura e o mundo teórico da química.

Dando continuidade às discussões desenvolvidas nos artigos anteriores, em particular, no **Artigo 4** são analisadas as produções autorais dos estudantes, com o intuito de explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, a partir das releituras musicais criadas por estudantes de uma escola pública de tempo integral, inspiradas nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, destacando o potencial do processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos. Para tanto, as análises das canções foram fundamentadas no referencial teórico de Mikhail Bakhtin e em princípios da musicologia, revelando novas compreensões sobre como os elementos da letra, da voz, da melodia, dos signos e da performance colaboraram na constituição dos discursos presentes nas músicas autorais dos estudantes. Nesse contexto, buscou-se compreender de que maneira as releituras das obras de Almir Sater, realizadas na perspectiva da química, possibilitaram sentidos, significados e apropriações científicas, traduzidas poeticamente nas composições autorais que abordaram temas como os vagalumes, as estrelas, as plantas e a tinta aquarela.

Os enunciados propagados pelos estudantes, ao serem instigados a criarem suas músicas, demonstraram traços culturais, carregados de sentidos históricos, sociais e identitários. Esse aspecto permitiu que eles estabelecessem relações entre a linguagem

musical e os conceitos científicos, ressignificando o saber químico a partir de suas próprias vivências e referências culturais. Nesse processo, tanto a análise das letras de Almir Sater quanto a criação das canções autorais se constituíram como práticas discursivas que favoreceram a construção de sentidos e a elaboração de novos conhecimentos sobre o estudo dos materiais e suas composições.

O desenvolvimento das atividades revelou, ainda, que a interação entre as diferentes vozes, dos estudantes, da professora, do artista e da própria ciência, se tornou um dos elementos constitutivos na aprendizagem, permitindo que diferentes opiniões, concepções e interpretações fossem discutidas. A produção e apresentação pública das músicas autorais, na feira de ciências, configuraram um ambiente dialógico, em que os estudantes assumiram o protagonismo, ampliando sua compreensão tanto dos conteúdos químicos quanto de suas próprias identidades culturais.

Os conceitos bakhtinianos de dialogismo, polifonia, cronotopo e gêneros discursivos foram fundamentais para a organização das categorias analíticas e para o direcionamento das discussões. Ao compreender a sala de aula como um cronotopo educacional, observamos que nela circulam diferentes enunciados, oriundos de distintas esferas da atividade humana, que podem ser aproximados. Dessa forma, os gêneros discursivos musicais, quando articulados aos gêneros acadêmicos e científicos, tornaram-se importantes para o entendimento dos conceitos abordados pelos estudantes.

Ademais, aponta-se para a importância de uma prática pedagógica que reconheça e valorize os saberes locais e as expressões culturais como materiais que podem enriquecer o processo educativo. O trabalho desenvolvido amplia, assim, os debates sobre as possibilidades da música na Educação Química, ao evidenciar que, ao integrar elementos da cultura regional, como as músicas de Almir Sater, se fortalece o pertencimento, a identidade e a valorização do contexto sociocultural dos estudantes. Esse movimento enriquece o processo de ensino e de aprendizagem e contribui para uma educação dialógica.

Diante do exposto, o próximo capítulo apresenta as considerações finais da tese.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho emerge da inquietação diante dos desafios que persistem na Educação Química na educação básica, especialmente no que se refere à dificuldade de aproximar os saberes científicos e a realidade dos estudantes. Frente a esse cenário, a presente pesquisa reafirma a utilização da música como um material pedagógico que possibilita mediações dialógicas entre o conhecimento científico e os saberes culturais e regionais.

Neste contexto, o **Artigo 1** “*A música no ensino de ciências da natureza: uma revisão sistemática da literatura*” — revela um crescente aumento da produção científica relacionada às tendências da inserção da música no ensino de ciências. Dentre as potencialidades e possibilidades do seu uso em aulas de ciências da natureza, na educação básica, destacam-se seu papel na criação de ambientes favoráveis ao processo de ensino e de aprendizagem, na apropriação de conteúdos científicos, no desenvolvimento de conteúdos conceituais e atitudinais, na promoção do engajamento e a motivação dos estudantes, no desenvolvimento da criatividade, à diversidade cultural e até mesmo ao estímulo da memória cognitiva. Por meio, da RSL realizada, pode-se perceber lacunas, que direcionaram os demais momentos da pesquisa, sendo estas: a carência de pesquisas de doutoramento até o ano de 2022, que discutem a temática, além disso, a ausência de discussões relacionadas as limitações do uso de canções no ensino ciências da natureza.

O **Artigo 2** “*Explorando a química por meio das letras de Almir Sater: uma perspectiva bakhtiniana*” — identificar signos recorrentes em suas letras que possam estabelecer conexões entre o mundo da vida dos estudantes e os conceitos teóricos da química, especialmente no estudo da composição de materiais, foi possível tecer discussões que revelaram o potencial dessas composições para aproximar o mundo da vida e o mundo teórico, descritos por Bakhtin em sua obra. As músicas analisadas apresentaram signos que, quando interpretados, demonstraram possibilitar a abordagem de conteúdos científicos no contexto da educação básica. Ao reconhece-la como linguagem carregada de sentidos e como manifestação cultural viva, o estudo amplia as possibilidades de integração entre saberes científicos no ambiente escolar.

O **Artigo 3** “*O processo de criação de músicas por estudantes e os indícios de aproximações com o estudo de composição dos materiais: uma análise bakhtiniana*”-

havendo o desenvolvimento de uma SD, visando compreender de que forma estudantes de uma escola pública de tempo integral se apropriam de conceitos químicos relacionados à composição de materiais, ao serem estimulados a compor canções a partir de signos emergentes nas obras sul-mato-grossenses do cantor e compositor Almir Sater, em uma perspectiva de aproximação entre o mundo da vida e o mundo teórico da química, proporcionou aos estudantes experiências de aprendizagem marcadas pela pluralidade de vozes e pela construção coletiva de sentidos.

O desenvolvimento deste estudo em uma escola integral revelou-se significativo, tendo em vista o apoio institucional e o incentivo por parte da equipe gestora, havendo a aprovação dos planejamentos e a valorização das práticas pedagógicas, que culminaram a pesquisa e a produção desta Tese. Ressalta-se, contudo, que essa modalidade também impõe desafios, como a necessidade de reorganização do tempo e das estratégias didáticas, visando reduzir o desgaste físico e emocional dos estudantes ao longo do dia. A proposta de aproximação entre a música e a química mostrou-se, nesse contexto, como uma prática que minimizou um pouco o cansaço dos participantes, embora a aula fosse a última da sexta-feira, eles optaram por permanecer, relatando que gostavam de participar. Nesse cenário, distintas perspectivas puderam coexistir, dialogar e se entrelaçar, revelando um ambiente inclusivo e responsável às vivências. Os resultados apontaram para a necessidade de enriquecer os debates em torno da articulação entre arte e ciência na educação básica.

Finalizando, o **Artigo 4** “*Releituras das canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir Sater na perspectiva da química: apropriações científicas e os discursos emergentes* — explorar os signos emergentes relacionados à composição de materiais, no contexto da química, a partir das releituras musicais criadas por estudantes de uma escola pública de tempo integral, inspiradas nas canções do artista sul-mato-grossense Almir Sater, destacando o potencial do processo criativo como mediador entre vivências cotidianas e saberes científicos. Os resultados revelam que, ao abordarem temas como o brilho dos vagalumes, a formação das estrelas, características botânicas e os processos de fabricação de tinta aquarela, os estudantes mobilizaram elementos musicais que favoreceram a expressão de sentidos e significados reconstruídos ao longo das atividades. A proposta pedagógica modificou a dinâmica da sala de aula, antes centrada em um cronotopo tradicional, ao promover um ambiente dialógico, interativo e polifônico, no qual os enunciados foram

respeitados e orientados.

As análises tecidas e estruturadas nos quatro artigos que compõem esta tese demonstraram que a utilização das canções de Almir Sater, nas aulas de química, em uma escola pública de tempo integral, na cidade de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul, contribuiu no processo de ensino e de aprendizagem sobre o conteúdo de composição de materiais. As músicas, enquanto gêneros discursivos, carregam vozes culturais, sociais e históricas, que, ao serem trazidas para o contexto da pesquisa, permitiram a emergência de discursos que promovem a aprendizagem.

A experiência vivenciada junto aos estudantes do terceiro ano do ensino médio revelou que, ao serem oportunizados a dialogar com elementos de sua própria cultura, desenvolveram um olhar reflexivo e criativo sobre os conceitos científicos. O processo de criação de canções autorais, inspirado na obra de Almir Sater, evidenciou que eles mobilizaram saberes químicos de maneira articulada aos seus contextos de vida, promovendo apropriações discursivas relacionadas aos conhecimentos científicos.

Os resultados sinalizam que a proposta nesta tese de aproximar a música e a Educação Química, têm potencial de ressignificar o espaço da sala de aula, transformando-a em um espaço dialógico, polifônico e de construção coletiva do conhecimento. Sob a perspectiva bakhtiniana, compreendemos que os enunciados produzidos no contexto desta pesquisa são marcados pela interação de múltiplas vozes (vozes da ciência, da cultura, da música e da própria vivência dos sujeitos envolvidos).

Além disso, percebe-se que o uso da música no ensino do componente de química favorece não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também aspectos socioemocionais, fortalecendo a autonomia, a criatividade, o trabalho colaborativo e a valorização da cultura local. A tese defendida é que a música regional, especialmente, as canções do cantor e compositor sul-mato-grossense Almir, funcionam como linguagem simbólica, comunicativa e expressiva, contribuindo para a (re)construção e (res)significação de conceitos do mundo teórico da química, ao articular saberes, valores, cultura, sentimentos e experiências ao longo do percurso formativo e de identidade dos estudantes da educação básica.

Assim, reafirma-se que a música, em especial as canções de Almir Sater, quando articulada aos pressupostos do dialogismo, da valorização dos saberes locais e da construção coletiva do conhecimento, se configura como um material que possibilita a aproximação do mundo da vida e o mundo teórico científico,

ressignificando a Educação Química.

Por fim, entende-se que esta pesquisa não se encerra em si mesma. Pelo contrário, ela se abre como possibilidade para que novas investigações possam ser desenvolvidas, ampliando as reflexões sobre o papel das práticas culturais no ensino de ciências. Sugere-se que estudos futuros explorem outros gêneros musicais, diferentes contextos regionais e outras áreas do conhecimento, a fim de fortalecer práticas pedagógicas que promovam experiências na vida dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. J. da S.; MONTEIRO, S. de A.; BRITO, D. F. de. Práticas experimentais no ensino de química: analisando fenômenos observados no cotidiano.

Anais do IX ENID & VII ENFOPROF / UEPB. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/106536>>. Acessado em: 09 jan. 2025.

ARAUJO, E.M. **Interdisciplinaridade no Ensino de Química.** São Paulo: InterSaber, 2022.

ALVES, N.; SANGIOGO, F.; PASTORIZA, B. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas universidades federais. **Química Nova**, [S.L.], v. 44, n. 6, p. 773-782, 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>.

Bakhtin, M.M. **Estética da criação verbal.** São Paulo: Martins Fontes, 1997.

_____. **Para uma filosofia do ato responsável.** Trad. Valdemir Miotello; Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro e João Editores, 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2011.

BENNETT, R. **Elementos Básicos da Música.** Trad. Maria Teresa Resende Costa. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987.

BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante.** 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

CASTRO, R. E. de; TEIXEIRA, M. do R. F. A música no ensino de química: uma possibilidade de aprendizagem significativa correlacionando aspectos emocionais e cognitivos. In: Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências, 13., 2021, Em Redes. **Anais Enpec.** Em Redes: Abrapec, 2021.

COSTA, N. B. da. Canção popular e ensino da língua materna: o gênero canção nos Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa. **Linguagem em (Dis)curso**, v. 4, n. 1, p. 5–18, 2003.

COUTINHO, L. R. **Integrando música e química: uma proposta de ensino e aprendizagem.** 2014. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1270>. Acessado em: 09 jan. 2025.

COUTINHO, L. R.; HUSSEIN, F. R. G. S. A música como recurso didático no ensino de química. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2013. Águas de Lindóia, SP. **Atas do Enpec.** Rio de Janeiro, RJ: ABRAPEC, 2013.

Escola Estadual Professor Alício Araújo. **Projeto Político-Pedagógico EEPAA,**

2023. [Dourados]: Escola Estadual Professor Alício Araújo, 2023. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/18vrRO3YHDIn-KXgJJ_y9cwtUBnEmBC9o/edit. Acessado em: 9 jan. de 2025.

FERREIRA, M. Como usar a música na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2002.

GOMES, Felipe Garcia. Contribuições de uma sequência didática abordando conceitos de oxirredução e meio ambiente numa abordagem Vygotskyana. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Campo Grande, 2018.

SILVA, L. P.G.; FREITAS, S. A. de. O sujeito marcado pela ideologia na música “Tocando em Frente” de Almir Sater e Renato Teixeira. **Anais do Sciencult**, v. 1, n. 3, p. 1-7, 2016.

LUPINETTI, J. M.; MARQUES DE OLIVEIRA, A. Catarse do I Encontro dos Estágios amalgamados pela música no Ensino de Química: possibilidades de interação entre a escola e a universidade. **Educação Química en Punto de Vista**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 94–114, 2021. DOI: 10.30705/eqpv.v5i1.2492. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2492>. Acesso em: 19 jul. 2025.

LUPINETTI, J. M.; MARQUES DE OLIVEIRA, A.. A música e a saúde vocal na/para a formação continuada de professores/as num Pequeno Grupo de Pesquisa. **Horizontes**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. e023135, 2024. DOI: 10.24933/horizontes.v42i1.1789. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/1789>. Acesso em: 19 jul. 2025.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Educação em tempo integral: experiências, inovações e desafios em Mato Grosso do Sul [recurso eletrônico]. Organização: Eleida da Silva Arce Adamiski. Campo Grande, MS: Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul – SED/MS, 2025. 243 p. Disponível em: <https://sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/Educacao-em-tempo-integral-Experiencias-Inovacoes-e-Desafios-em-MS.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2025.

MONTIEL, L. W. T. A música sul-mato-grossense como fonte para a educação cultural e histórica. In: Encontro da Associação Nacional de História, 12., 2014, Campo Grande. **Anais da Associação Nacional de História**. Campo Grande: UFMS, 2014.

PAIVA, J. A. R. Arte-educação e o ensino de química: o papel educativo da música. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/49484/8/2019_dis_jarpaiva.pdf. Acessado em: 09 jan. 2025.

SANTIAGO, G. Criação musical 1: Compondo, Arranjando e Produzindo gravações de Canções. São Paulo: UFSCAR, 2021.

SANTOS, I. F. D. A música como instrumento lúdico na aprendizagem das

interações intermoleculares dos compostos orgânicos. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://rvq-sub.sbrq.org.br/index.php/rvq/article/view/4212>. Acessado em: 17 de set. 2024.

SILVEIRA, M. L. d. A música como linguagem no processo de alfabetização científica nas aulas de química. 2019. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11367>. Acessado em: 17 de set. 2024.

SOUSA, P. D. R. d. Música e ensino de Química: uma proposta com enfoque CTSA para o ensino dos gases. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020. Disponível em: https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/disserta%C3%A7%C3%A3o%20es/mestrado_profissional/2020/Paulo-Dissertacao-ok.pdf. Acessado em: 17 de set. 2024.

TAQUETTE, S. R.; BORGES, L. Pesquisa qualitativa para todos. 1. ed. São Paulo: Vozes, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 29 out. 2024.

TATIT, L. O cancionista: composição de canções no Brasil. São Paulo: Edusp, 1996.

TORRES, A. L. Integrando música e química: uma proposta pedagógica alternativa de aprendizagem significativa. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4771/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Alexandre%20L.%20Torres.pdf>. Acessado em: 17 de set. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A- TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

A pessoa pela qual você é responsável está sendo convidada a participar da pesquisa intitulada **“Aproximando Química e a Música Sul-Mato-Grossense”**, desenvolvida pelas pesquisadoras **Joice Menezes Lupinetti e Daniele Correia**.

O objetivo central do estudo é “compreender como a música sul-mato-grossense pode contribuir na aproximação entre os dois mundos descritos por Mikhail Bakhtin e na apropriação de conceitos químicos, relacionados ao conteúdo de composição da matéria, por estudantes da educação básica”.

O convite para a participação dele(a) se deve ao foco da pesquisa serem estudantes do ensino médio matriculados em eletiva, componente do itinerário formativo.

Consentir a participação dele(a) é ato voluntário, isto é, não obrigatório, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não que ele(a) participe, bem como retirar a sua anuênci a qualquer momento. Nem você nem ele terão prejuízo algum caso decida não consentir com a participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas pelo participante.

Qualquer dado que possa identificar o participante será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre a participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A participação da pessoa pela qual você é responsável consistirá em desenvolver as atividades do componente curricular de eletiva, responder questionários (inicial e final) e escrever um relato ao final. Todas as atividades utilizarão as canções sul-mato-grossenses visando o Ensino de Química. “As atividades serão gravadas se houver a sua autorização e o consentimento do participante”.

O tempo de duração da atividade é de aproximadamente 12 horas/aulas, dos questionários e do relato aproximadamente 2 horas/aula. Os questionários e as produções das atividades serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores.

Rubrica do participante
pesquisador

Rubrica do

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS nº 466/2012.

O acompanhamento e assistência dos participantes será através de suporte pedagógico contínuo durante o estudo para garantir que compreendam os conceitos químicos e sua relação com a música sul-mato-grossense. Os participantes terão acesso a recursos técnicos e materiais de estudo que os ajudarão a explorar a conexão entre a música e os conceitos químicos. Isso pode

envolver o fornecimento de materiais didáticos, instrumentos musicais, vídeos explicativos e outras ferramentas de apoio. Os participantes receberão feedback regular sobre seu desempenho e progresso no estudo, permitindo-lhes ajustar suas estratégias de aprendizado conforme necessário.

O benefício relacionado com a participação nesta pesquisa é “ Os estudantes participantes poderão compreender sobre os conceitos relacionados à química de forma mais prazerosa, ao utilizarmos a música sul-mato-grossense, permitindo que relacionem os conceitos científicos a algo presente no seu dia a dia, eles podem perceber que aprender pode ser agradável”.

Os riscos desta pesquisa envolvem estresse relacionado ao desenvolvimento das atividades que utilizam um recurso ainda desconhecido no Ensino de Química (canções como recurso didático), o que será dirimido pelo fato da proposta ser dividida em momentos. Os participantes do estudo podem ainda sentir constrangimento devido às apresentações que irão realizar no seu desenvolvimento, com o objetivo de minimizar esse aspecto, as exposições serão realizadas por meio de rodas de conversas ou os envolvidos poderão se reservar no direito de não realizar.

Em caso de gastos decorrentes da participação na pesquisa, a pessoa pela qual você é responsável (e seu acompanhante, se houver) será ressarcido. Em caso de eventuais danos decorrentes da participação na pesquisa, o participante será ressarcido.

Os resultados desta pesquisa serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e no formato de dissertação/tese.

Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do responsável pelo participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto a participação da pessoa pela qual você é responsável, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável através do e-mail “lupinetti@hotmail.com”, do telefone “(67) 9 9673-7528”, ou por meio do endereço (profissional): R. Mozart Calheiros, 210, Jardim Água Boa, Dourados-MS.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’ – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: cepconepr@ufms.br; telefone: 67-3345- 7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Desde já agradecemos a parceria de sempre e contamos com a sua colaboração. Assim solicitamos a sua autorização para:

Apresentar os resultados desta pesquisa em defesa de mestrado, eventos da área de ensino de Ciências e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por

ocasião da publicação dos resultados, a identidade e imagem do estudante serão mantidas em sigilo absoluto.

[] Sim [] Não

Também solicitamos a autorização para coleta de dados por meio de questionários, entrevista, observação e gravações de áudio, a identidade do estudante será mantida em sigilo absoluto.

[] marque esta opção se você concorda que durante a participação do estudante na pesquisa seja realizada a coleta de dados por meio de questionários, entrevista, observação e gravações de áudio.

[] marque esta opção se você não concorda que durante a participação do estudante na pesquisa seja realizada a coleta de dados por meio de questionários, entrevista, observação e gravações de áudio.

Nome e assinatura do pesquisador

_____, ____ de ____ de ____

Local e data

Nome e assinatura do participante da pesquisa

_____, ____ de ____ de ____

Local e data

APÊNDICE B- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **“Aproximando Química e a Música Sul-Mato-Grossense”**, desenvolvida pelas pesquisadoras **Joice Menezes Lupinetti e Daniele Correia**.

O objetivo central do estudo é “compreender como a música sul-mato-grossense pode contribuir na aproximação entre os dois mundos descritos por Mikhail Bakhtin e na apropriação de conceitos químicos, relacionados ao conteúdo de composição da matéria, por estudantes da educação básica”.

O convite para sua participação se deve ao foco da pesquisa serem estudantes do ensino médio matriculados em eletiva, componente do itinerário formativo.

Consentir na participação é ato voluntário, isto é, não obrigatório, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar a sua anuência a qualquer momento. Você não terá prejuízo algum caso decida não consentir com a participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas pelo participante.

Qualquer dado que possa identificar o participante será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre a participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em desenvolver as atividades do componente curricular de eletiva, responder questionários (inicial e final) e escrever um relato ao final. Todas as atividades utilizarão as canções sul-mato-grossenses visando o Ensino de Química. “As atividades serão gravadas se houver a sua autorização e o consentimento do participante”.

O tempo de duração da atividade é de aproximadamente 12 horas/aulas, dos questionários (inicial e final) e do relato aproximadamente 2 horas/aula. Os questionários e as produções das atividades serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores.

Rubrica do participante

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS nº 466/2012.

Rubrica do pesquisador

O acompanhamento e assistência dos participantes será através de suporte pedagógico contínuo durante o estudo para garantir que compreendam os conceitos químicos e sua relação com a música sul-mato-grossense. Os participantes terão acesso a recursos técnicos e materiais de estudo que os ajudarão a explorar a conexão entre a música e os conceitos químicos. Isso pode envolver o fornecimento de materiais didáticos, instrumentos musicais, vídeos explicativos e outras ferramentas de apoio. Os participantes receberão feedback regular sobre seu desempenho e progresso no estudo, permitindo-lhes ajustar suas estratégias de aprendizado conforme necessário.

O benefício relacionado com a participação nesta pesquisa é “ Os estudantes participantes poderão compreender sobre os conceitos relacionados à química de forma mais prazerosa, ao utilizarmos

a música sul-mato-grossense, permitindo que relacionem os conceitos científicos a algo presente no seu dia a dia, eles podem perceber que aprender pode ser agradável”.

Os riscos desta pesquisa envolvem estresse relacionado ao desenvolvimento das atividades que utilizam um recurso ainda desconhecido no Ensino de Química (canções como recurso didático), o que será dirimido pelo fato da proposta ser dividida em momentos. Os participantes do estudo podem ainda sentir constrangimento devido às apresentações que irão realizar no seu desenvolvimento, com o objetivo de minimizar esse aspecto, as exposições serão realizadas por meio de rodas de conversas ou os envolvidos poderão se reservar no direito de não realizar.

Em caso de gastos decorrentes da participação na pesquisa, você (e seu acompanhante, se houver) será resarcido. Em caso de eventuais danos decorrentes da participação na pesquisa, o participante será resarcido.

Os resultados desta pesquisa serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e no formato de dissertação/tese.

Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto a sua participação na pesquisa, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável através do email “lupinetti@hotmail.com”, do telefone “(67) 9 9673-7528”, ou por meio do endereço (profissional): R. Mozart Calheiros, 210, Jardim Água Boa, Dourados-MS.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias ‘Hércules Maymone’ – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: cepconepp@ufms.br; telefone: 67-3345- 7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Desde já agradecemos a parceria de sempre e contamos com a sua colaboração. Assim solicitamos a sua autorização para:

Apresentar os resultados desta pesquisa em defesa de mestrado, eventos da área de ensino de Ciências e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, sua identidade e imagem serão mantidas em sigilo absoluto.

[] Sim [] Não

Também solicitamos a autorização para coleta de dados por meio de questionários, entrevista, observação e gravações de áudio, a identidade do estudante será mantida em sigilo absoluto.

[] marque esta opção se você concorda que durante sua participação na pesquisa, seja realizada a coleta de dados por meio de questionários, entrevista, observação e gravações de áudio.

[] marque esta opção se você não concorda que durante sua participação na pesquisa, seja realizada a coleta de dados por meio de questionários, entrevista, observação e gravações de áudio.

Nome e assinatura do pesquisador

_____, ____ de ____ de ____

Local e data

Nome e assinatura do participante da pesquisa

_____, ____ de ____ de ____

Local e data

APÊNDICE C- TERMO DE CEDÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Pesquisa: “Aproximando Química e a Música Sul-Mato-Grossense”

Pesquisadoras: Joice Menezes Lupinetti e Daniele Correia

Pelo presente instrumento particular de cessão de direitos autorais, de um lado, na qualidade de CEDENTE(S), [NOME COMPLETO DO(A) ESTUDANTE, nacionalidade, estado civil, estudante regularmente matriculado(a) na Escola Estadual Professor Alício Araújo, portador(a) do RG nº _____ e CPF nº _____], e, se menor de idade, representado(a) por seu(sua) responsável legal [NOME COMPLETO DO RESPONSÁVEL, RG nº _____, CPF nº _____],

e, de outro lado, na qualidade de CESSIONÁRIAS, as pesquisadoras Joice Menezes Lupinetti e Daniele Correia, responsáveis pela pesquisa intitulada “Aproximando Química e a Música Sul-Mato-Grossense”, desenvolvida no âmbito acadêmico, firmam o presente Termo de Cessão de Direitos Autorais, mediante as cláusulas e condições a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O(A) CEDENTE autoriza, de forma gratuita, a utilização, reprodução, divulgação, publicação e veiculação, total ou parcial, das produções musicais, textos, letras de músicas, composições, imagens, áudios e vídeos produzidos no decorrer da pesquisa citada, bem como quaisquer materiais que tenham sido por ele(a) elaborados ou que contenham sua participação.

CLÁUSULA SEGUNDA – DA FINALIDADE

A cessão de direitos autorais destina-se exclusivamente a:

- a) Publicações científicas impressas e digitais;
- b) Apresentações em congressos, seminários, simpósios, feiras e outros eventos acadêmicos;
- c) Divulgação institucional da pesquisa em meios acadêmicos e científicos;
- d) Divulgação em plataformas digitais, desde que associada aos objetivos educacionais, científicos e culturais do projeto de pesquisa.

CLÁUSULA TERCEIRA – DA GRATUIDADE E DOS LIMITES

Esta cessão é realizada de forma gratuita, não havendo qualquer tipo de ônus, pagamento ou remuneração ao(à) CEDENTE. A presente autorização não confere às CESSIONÁRIAS qualquer direito de uso comercial das produções, salvo mediante novo acordo formalizado.

CLÁUSULA QUARTA – DA PRESERVAÇÃO DE DIREITOS

O(A) CEDENTE mantém o direito de ser reconhecido(a) como coautor(a) das produções nas quais participou, bem como o direito à integridade de sua criação, conforme previsto na Lei nº 9.610/1998 (Lei de Direitos Autorais).

CLÁUSULA QUINTA – DO PRAZO

O presente termo tem validade por prazo indeterminado, sendo aplicável enquanto houver interesse acadêmico, científico ou educacional na divulgação dos materiais.

Dourados – MS, ____ de _____ de 2024.
CEDENTE (Estudante):

Assinatura: _____
RG: _____ CPF: _____

RESPONSÁVEL LEGAL (se menor): _____

Assinatura: _____
RG: _____ CPF: _____