

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**TEMAS GERADORES ATRAVÉS DE UMA
ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA COMO
ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E
BIOLOGIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Ana Carolina Gomes Miranda

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**TEMAS GERADORES ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM
TEMÁTICA FREIREANA COMO ESTRATÉGIA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA E BIOLOGIA**

Ana Carolina Gomes Miranda

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de:
Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Orientadora: Professora Dra. Mara Elisa Fortes Braibante

Santa Maria, RS, Brasil

2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Miranda, Ana Carolina Gomes

Temas geradores através de uma abordagem temática Freireana como estratégia para o ensino de Química e Biologia / Ana Carolina Gomes Miranda.-2015.

167 p.; 30cm

Orientadora: Mara Elisa Fortes Braibante

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, RS, 2015

1. Ensino de Química e Biologia 2. Investigação temática 3. Temas geradores I. Braibante, Mara Elisa Fortes II. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Ana Carolina Gomes Miranda. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: carolinamiranda.ufsm@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

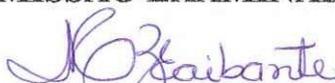
A comissão examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**TEMAS GERADORES ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM TEMÁTICA
FREIREANA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E
BIOLOGIA**

Elaborada por
Ana Carolina Gomes Miranda

Como requisito parcial para o grau de
Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

COMISSÃO EXAMINADORA:



Mara Elisa Fortes Braibante, Dra
(Presidente/Orientador)



Moacir Langoni de Souza, Dr. (FURG)



Vanderlei Folmer, Dr. (UNIPAMPA)

Santa Maria, 27 de Janeiro de 2015.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer minha maravilhosa família, meus irmãos, Bárbara, Michael e Felipe, mas principalmente meus pais, por todo apoio incondicional, por compartilhar todas as minhas dificuldades, alegrias, conquistas e vitórias. A força, determinação e coragem de vocês foram as minhas inspirações diárias para a conquista desse sonho.

Meus sinceros agradecimentos e gratidão a professora Mara Braibante, primeiramente, pela oportunidade de trabalhar no PIBID, pela orientação no mestrado e pela oportunidade no doutorado. Agradeço pelos ensinamentos nesses quatro anos de convívio, que me proporcionaram uma melhor formação tanto pessoal, quanto profissional. Muito obrigada pela excelente orientação.

Agradeço ao professor Hugo, primeiramente, por aceitar uma “estrangeira” no grupo, pela amizade, pela paciência e destreza em ensinar, pelas longas conversas científicas na salinha e por todos os inúmeros ensinamentos.

Agradeço a minha segunda família em Santa Maria, especialmente a Silvana, a Dona Rê e Sr. João pela confiança, carinho e cuidado. Muito obrigada pela torcida, vibração e oração em cada conquista.

Um especial agradecimento e gratidão ao meu grande amigo Maurícus, pela sincera amizade, incentivos, conversas e pelas valiosas contribuições nesses e em outros trabalhos. A Angêla Durand, Ângela Kraisig, Sabrina e Roberto pelos diálogos, amizade, cafezinhos e pelo precioso convívio durante esse ano. Além disso, agradeço sinceramente a Greyce, pelas excelentes contribuições no inglês.

Agradeço aos antigos colegas do LAEQUI, Giovanna, Ediane, Leandro, Fernando e Thais, pelo apoio, amizade, atenção, carinho e conversas na salinha.

Agradeço sinceramente aos professores Vanderlei Folmer, Moacir Langoni e Martha Adaime, membros da banca examinadora, pela disponibilidade de tempo para contribuir com a melhoria desta pesquisa.

A direção, alunos e professores do colégio estadual Luiz Guilherme Prado Veppo, pela carinhosa acolhida e por tornar possível o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores do PPGECQVS, pelas contribuições, carinho e ensinamentos.

E a CAPES, pelo apoio financeiro.

A educação não transforma o mundo, a educação transforma as pessoas, e as pessoas transformam o mundo.

(Paulo Freire)

Seja como for, a grandiosa revolução humana de uma única pessoa irá um dia impulsionar a mudança total do destino de um país, além disso, será capaz de mudar o destino de toda humanidade.

(Daisaku Ikeda)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde
Universidade Federal de Santa Maria

TEMAS GERADORES ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E BIOLOGIA

AUTORA: ANA CAROLINA GOMES MIRANDA
ORIENTADORA: MARA ELISA FORTES BRAIBANTE
Data e local da defesa: Santa Maria, 27 de janeiro de 2015.

Os fundamentos metodológicos da concepção educacional proposta por Freire se apoiam na dialogicidade e problematização em torno da realidade e das contradições sociais vivenciadas pelos estudantes, as quais se encontram representadas nos temas geradores. A obtenção de um tema gerador, segundo Freire (2014), ocorre por meio de uma investigação temática. Delizoicov (1990) sistematizou a investigação temática em cinco etapas: 1ª - levantamento preliminar da realidade, 2ª - análise das situações e escolha das codificações, 3ª - círculo de investigação temática, 4ª - Redução temática e 5ª - desenvolvimento do programa em sala de aula. Nesta pesquisa incorporamos uma 6ª etapa, a qual refere-se à avaliação da aprendizagem. Nesta perspectiva, o foco deste trabalho foi avaliar as implicações da utilização dos temas geradores na aprendizagem dos estudantes do ensino médio. Para isso, primeiramente, realizamos entrevistas, visitas, pesquisas em fontes educacionais e governamentais. Os dados foram obtidos através de entrevistas e questionários aplicados a cerca de 150 membros da comunidade escolar, dentre eles: alunos do ensino médio, pais, professores, funcionários e moradores do entorno da escola. Dos resultados das duas primeiras etapas, emergiram os seguintes temas: violência, segurança, saúde, drogas, saneamento básico e infraestrutura. Na 3ª etapa, problematizou-se estes assuntos com toda comunidade escolar com o intuito de escolher o mais significativo, que foi “**Drogas**”. A partir deste tema gerador selecionou-se juntamente com os professores de Química e Biologia, os conteúdos necessários para a interpretação e compreensão desse tema (4ª etapa – redução temática). A partir disso, desenvolvemos 2 blocos de estudos que foram aplicados a duas turmas de 3ª séries do ensino médio de uma escola pública da cidade de Santa Maria, RS, Brasil. Os dados desta parte da pesquisa foram coletados através de produções textuais, questionários, exercícios, elaboração de Histórias em Quadrinhos (HQs) e produção de mapas conceituais, e analisados através da análise de conteúdo, proposta por Bardin (1994). Os resultados desta pesquisa demonstram que a utilização do tema gerador na estrutura do programa escolar favorece o ensino de Química e Biologia, bem como uma formação mais crítica e cidadã dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Química e Biologia. Investigação temática. Temas geradores.

ABSTRACT

Masters Dissertation
Graduate Program in Science Education:
Chemistry of Life and Health
Federal University of Santa Maria

GENERATING THEMES THROUGH A FREIRE'S THEMATIC APPROACH AS STRATEGY TO THE TEACHING OF CHEMISTRY AND BIOLOGY

AUTHOR: ANA CAROLINA GOMES MIRANDA

ADVISOR: MARA ELISA FORTES BRAIBANTE

Date and location of defense: Santa Maria, January 27th, 2015.

The methodological foundations of educational concept proposed by Freire are based on dialogicity and problematization about the reality and social contradictions experienced by the students, who are involved on the generating themes. Obtaining a generating theme, according to Freire (2014), occurs through a thematic investigation. Delizoicov (1990) systematized the thematic investigation in five stages: 1st - preliminary survey of reality, 2nd - analysis of the situations and choice of encodings, 3rd - circle of thematic investigation, 4th - thematic reduction and 5th - development of the program in the classroom. In this research, we incorporated a 6th stage, which refers to the assessment of learning. In this perspective, the focus of this study was to evaluate the implications of the use of generating themes in the learning of high school students. To do this, firstly, we conducted interviews, visits and researches in educational and government sources. The data were collected through interviews and questionnaires applied to about 150 members of the school community, including high school students, parents, teachers, staff and residents around school environment. From the results of the first and second steps came the following themes: violence, safety, health, drugs, basic sanitation and infrastructure. In the 3rd stage, these issues were discussed with all school community in order to choose the most significant, which was "**Drugs**". From this generating theme, it was selected, with teachers of Chemistry and Biology, the necessary contents for the interpretation and understanding of this subject (4th Step - Thematic reduction). From this, we developed two blocks of studies which were applied in two classes of third grade of high school, in a public school in Santa Maria, RS, Brazil. The data in this stage of the research were collected through textual productions, surveys, exercises, construction of Comics Strips (CS) and production of concept maps, and analyzed using content analysis proposed by Bardin (1994). The results of this research demonstrate that the use of the generating theme in the school program structure favors the teaching of Chemistry and Biology, as well as a more critical and citizen education.

Keywords: Chemistry and Biology Teaching. Thematic investigation. Generating theme.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da pesquisa.....	29
Figura 2 - Rede temática de falas significativas da Escola Municipal João Batista.	46
Figura 3 - Rede temática	50
Figura 4 - Categorias emergentes das palavras mais utilizadas pelos sujeitos.	66
Figura 5 - Rede temática construída pela equipe de professores	71
Figura 6 - Nuvem de palavras construída a partir dos textos escritos pelos sujeitos.....	73
Figura 7 - Anatomia funcional de uma sinapse.....	76
Figura 8 - Representação da ação da cocaína na sinapse.....	77
Figura 9 - Fórmula estrutural da nicotina.....	81
Figura 10 - Fórmula estrutural do LSD.....	81
Figura 11 - Estrutura química da Serotonina e Indol.	82
Figura 12 - Fórmula molecular da Cocaína.	83
Figura 13 - Fórmula estrutural da maconha (THC).	85
Figura 14 - Exemplo de "carta comando"	101
Figura 15 - Alunos jogando.	102
Figura 16 - Cartas e substâncias desconhecidas entregue aos estudantes.	103
Figura 17 - Exemplo de trincas para o jogo	106
Figura 18 - Estrutura química da maconha.	130
Figura 19 - Exemplo de como os estudantes classificaram as funções orgânicas.	131
Figura 20 - Parte da história em quadrinhos produzida pelo grupo 2.....	132
Figura 21 - HQ do grupo 5.....	133
Figura 22 - Parte 1 - HQ do grupo 6.	135
Figura 23 - Parte 2 - HQ do grupo 6.	136
Figura 24 - Parte 3 - HQ do grupo 6.	137
Figura 25 - Mapa conceitual produzido pelo estudante 4.	138
Figura 26 - Mapa conceitual produzido pelo estudante 16	139
Figura 27 - Mapa conceitual produzido pelo estudante 21.	140

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Representação da reação da conversão do açúcar em etanol.	78
Esquema 2 - Esquema reacional do metabolismo do álcool no organismo.	79
Esquema 3 - Etapas da pesquisa.	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos selecionados para análise.....	42
Quadro 2 - Descrição das etapas da investigação temática	43
Quadro 3 - Atividades desenvolvidas a partir do tema gerador.....	45
Quadro 4 - Planejamento do ciclo 4 da Escola Municipal João Batista.	47
Quadro 5 - Documentos oficiais para subsidiar a ação pedagógica nas escolas.	54
Quadro 6 - Divisão das áreas de estudo.....	61
Quadro 7 - Quadro das representações sociais.	63
Quadro 8 - Programa de Química e Biologia construído através do tema gerador.	74
Quadro 9 - Histórico da utilização e importância dos jogos.....	95
Quadro 10 - Estudo de caso aplicado aos estudantes.	103
Quadro 11 - Etapas para análise de conteúdo.....	109
Quadro 12 - Sub categorias para análise das questões 1 e 2.....	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência/OME das palavras mais utilizadas pelos sujeitos da pesquisa.	65
Tabela 2 - Descrição das intervenções.	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Representação da realidade.	66
Gráfico 2 - Profissões almejadas pelos estudantes.	112
Gráfico 3 - Comparativo de acertos para a questão 2.	122
Gráfico 4 - Comparativo de acertos dos estudantes entre o questionário inicial e final.	129

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Guia para o levantamento preliminar da realidade.....	159
Apêndice 2 - Questionário diagnóstico investigativo.	161
Apêndice 3 - Questionário final e inicial do 1º Bloco de estudo.....	163
Apêndice 4 - Questionário inicial e final do 2º bloco de estudo.....	165
Apêndice 5 - Atividade de encerramento.....	167

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	27
CAPÍTULO 1 – CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE	31
1.1 Contexto histórico.....	31
1.2 Educação dialógica e problematizadora.....	32
1.3 Investigação temática: processo de obtenção dos temas geradores	35
1.3.1 – 1ª etapa: Levantamento preliminar da realidade	36
1.3.2 – 2ª etapa: Análise das situações e escolha das codificações.....	37
1.3.3 – 3ª etapa: Círculo de investigação temática.....	38
1.3.4 – 4ª etapa: Redução temática	38
1.3.5 – 5ª etapa: Abordagem da relação entre o tema e os conteúdos em sala de aula	39
1.3.6 – 6ª etapa: Avaliação da aprendizagem.....	40
CAPÍTULO 2 – ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA NO CONTEXTO ESCOLAR.....	41
2.1 Contexto da pesquisa.....	41
2.2 Contribuições da abordagem temática freireana no contexto escolar.....	42
2.3 Movimento de Reorientação Curricular	51
CAPÍTULO 3 – CAMINHOS PERCORRIDOS PARA A OBTENÇÃO DO TEMA GERADOR.....	57
3.1 Classificação da pesquisa	57
3.2 Contexto da pesquisa.....	58
3.2.1 A comunidade e o bairro	58
3.2.2 A escola.....	61
3.3 Caminhos percorridos para emersão do tema gerador	62
3.3.1 – 1ª etapa - Levantamento preliminar da realidade.....	62
3.3.2 – 2ª etapa – análise das situações e escolha das codificações	69
3.3.3 – 3ª etapa – Círculo de investigação temática.....	72
3.3.4 – 4ª etapa – Redução temática.....	73
3.4 A Biologia e a Química das Drogas.....	75
3.4.1 O Sistema Nervoso Central e as drogas psicotrópicas	76
3.4.2 Álcool.....	78
3.4.3 Tabaco	80
3.4.4 LSD	81
3.4.5 Cocaína e crack	83
3.4.6 Maconha (THC)	85

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DA PESQUISA	87
4.1 Contexto da pesquisa	89
4.2 Metodologias de ensino	90
4.2.1 Estudo de caso	90
4.2.2 Atividades experimentais	92
4.2.3 Jogos didáticos.....	93
4.3 Desenvolvimento das intervenções	96
4.3.1 Apresentação da proposta.....	98
4.3.2 1 Bloco de estudo	98
4.3.2 2º Bloco de estudo	104
4.3.3 2º Encerramento das atividades	107
4.4 Metodologia de análise dos resultados	108
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	111
5.1 Análise e discussão da apresentação da proposta	111
5.1.1 Expectativas para o futuro	112
5.1.2 Preferência por disciplinas	113
5.1.3 Experiências com drogas lícitas	114
5.1.4 Experiências com drogas ilícitas	115
5.1.5 Relação da Química com as drogas.....	116
5.2 Análise e discussão do 1º bloco de estudo	117
5.2.1 Concepções sobre os malefícios causados pelo cigarro	118
5.2.2 Evolução do conhecimento científico	119
5.2.3 Resolução do estudo de caso	123
5.3 Análise e discussão do 2º bloco de estudo	125
5.3.1 Problematização sobre o filme	126
5.3.2 Concepções sobre drogas e o sistema nervoso central	127
5.3.3 Evolução do conhecimento sobre funções orgânicas	128
5.3.4 Produção da história em quadrinhos (HQ).....	131
5.4 Análise e discussão do encerramento das atividades	138
CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
APÊNDICES.....	157

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A educação de uma maneira geral vem passando por diversas transformações no processo de ensino e aprendizagem, entretanto pesquisas educacionais apontam que ainda o ensino tradicional exercido na maioria das escolas e pela maioria dos educadores das ciências exatas, em específico, a Química e a Biologia, precisam de constantes reformulações. Em muitas ocasiões, ainda percebe-se que o ensino dessas disciplinas é atribuído a memorização de formulas, reações e nomes de substâncias, tornando desinteressante o aprendizado pelos estudantes e contribuindo muito pouco para a formação de um cidadão crítico e atuante na sociedade em que vive.

Pesquisadores do ensino de Química consideram que uma das possibilidades para favorecer o processo educativo e construir um ensino socialmente mais significativo, é a contextualização e abordagem de temas sociais (SANTOS e SCHNETZLER, 2000). Esse aspecto corrobora com os objetivos do nosso grupo de pesquisa, Laboratório de Ensino de Química da UFSM (LAEQUI), que se dedica em estudar as implicações da inserção de temas no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, os trabalhos desenvolvidos pelo LAEQUI se fundamentam na contextualização dos conteúdos de Química através de temáticas, dentre eles: Alimentos, Esportes, Lixo eletrônico, Agrotóxicos, Chás, Atmosfera, Medicamentos, Estética capilar, Saúde bucal, com o intuito de pesquisar a influência desta contextualização na aprendizagem dos estudantes do ensino médio (BRAIBANTE e PAZINATO, 2014).

Dentro dessa perspectiva, os documentos oficiais da educação brasileira, por exemplo, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM) (BRASIL, 2006), ressaltam a importância de trabalhar os conteúdos curriculares de forma interdisciplinar e contextualizada, relacionados com o contexto social dos educandos. Assim, os conhecimentos adquiridos pelos estudantes se tornam significativos e duradouros, preparando-os para que possam pensar e agir de forma a interagir e compreender o mundo.

Neste contexto, os temas geradores (FREIRE, 2014) são de fundamental importância para a educação no nível médio, pois dão sentido social, econômico e político aos conteúdos. Desta forma, proporcionam ao aluno o desenvolvimento de competências e habilidades que permitirão uma melhor compreensão do cotidiano, para assim atuarem de forma crítica em sua realidade.

Os fundamentos metodológicos da concepção educacional proposta por Freire (2014) estão pautados em uma perspectiva libertadora de educação, a qual se apoia na dialogicidade e problematização em torno da realidade e das contradições sociais vivenciadas pelos estudantes, as quais se encontram representadas nos temas geradores.

Em *Pedagogia do Oprimido* (2014), Paulo Freire defende o ensino dialógico e problematizador, em que a escola pode deixar de ser mero transmissor do conhecimento para ser agente transformador da realidade e da sociedade. O ensino dialógico proporciona o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, onde a atuação educativa é embasada na construção, criação e recriação do conhecimento.

Para o autor, uma das maneiras de colaborar para o processo de transformação da sociedade sem abrir mão dos conteúdos curriculares tradicionais é através da inclusão de temas geradores na estrutura curricular da escola. Para isso, Freire propõe que ocorra previamente uma investigação temática para escolha de temas que estejam de acordo com a realidade e necessidades da comunidade escolar. Delizoicov (1990) sistematizou a investigação temática em cinco etapas: 1ª - levantamento preliminar da realidade, 2ª - análise das situações e escolha das codificações, 3ª - círculo de investigação temática, 4ª - Redução temática, seleção dos conteúdos necessários para a compreensão do tema gerador e 5ª - desenvolvimento do programa em sala de aula.

No presente trabalho, utilizamos as cinco etapas descritas e acrescentamos uma sexta etapa, na qual refere-se a avaliação das implicações da utilização do tema gerador no processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, os problemas de pesquisa propostos por esse estudo são: **De que formas é possível fazer emergir o tema gerador na comunidade mediada?** e **Como favorecer o processo de ensino e aprendizagem por meio da utilização do tema gerador obtido como ponto de partida para o ensino de Química e Biologia?**

As hipóteses iniciais que motivaram essa pesquisa foram: A utilização dos temas geradores sob uma perspectiva freireana pressupõe uma ressignificação dos conteúdos científicos, pois parte do pressuposto que se desenvolve a interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos. Além disso, existe uma necessidade da inserção de uma abordagem dialógica e problematizadora como eixo metodológico para o ensino de Química e Biologia através da utilização dos temas geradores.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar as implicações pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem em Química e Biologia através da

utilização de temas geradores em uma escola pública estadual, localizada na cidade de Santa Maria, RS. A partir deste, propõe-se os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um levantamento de dados junto à comunidade escolar mediada para obter os temas geradores que estejam de acordo com sua realidade social;
- Propor estratégias de ensino que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem em Química e Biologia, através da utilização de temas geradores;
- Desenvolver nos estudantes valores, competências e habilidades, tais como interpretar problemas, investigar soluções, auxiliar na capacidade de tomada de decisões e desenvolver o pensamento crítico, por meio da inserção de temas geradores;
- Relacionar os conteúdos de Química e Biologia com as temáticas escolhidas, além de contribuir para uma formação cidadã e atuante na sociedade;
- Desenvolver atividades interdisciplinares através da utilização dos temas geradores;
- Investigar as possíveis contribuições das estratégias que serão utilizadas nesta pesquisa no âmbito da aprendizagem em Química e Biologia, bem como na formação cidadã dos estudantes.

Para facilitar a compreensão das etapas desta pesquisa: investigação temática, aplicação das intervenções e avaliação dos resultados, a presente dissertação foi dividida em cinco capítulos e seu esboço encontra-se representado, na Figura 1.

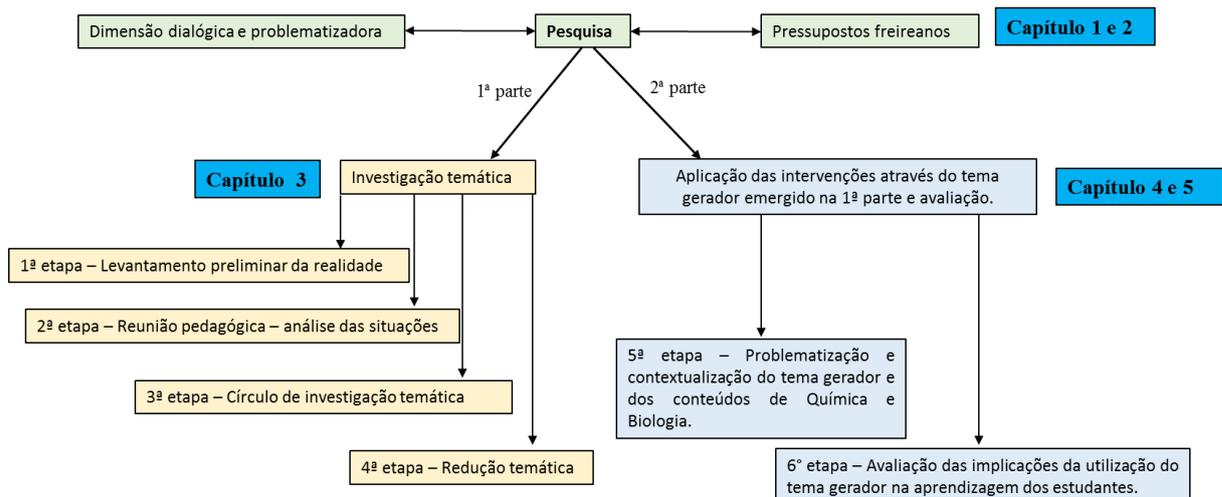


Figura 1 - Etapas da pesquisa.

Neste contexto, no capítulo 1, **Concepção educacional de Paulo Freire**, é apresentada uma fundamentação teórica baseada nos pressupostos freireanos de educação, discute-se a relevância da problematização e dialogicidade no ensino com vistas a formação de sujeitos críticos. Além disso, ressalta-se a importância da utilização dos temas geradores como ponto de partida para a construção de programas escolares.

No capítulo 2, **Abordagem temática freireana no contexto escolar**, é apresentada uma breve revisão da literatura sobre os trabalhos (dissertações e teses) que utilizaram a abordagem temática freireana no contexto escolar. Assim, este capítulo contempla as contribuições dessa abordagem para o processo de ensino e aprendizagem.

No capítulo 3, **Caminhos percorridos para a emergência do tema gerador**, é apresentado o tipo de pesquisa, instrumentos utilizados para coleta de dados e a caracterização da escola, comunidade e sujeitos da 1ª parte desta pesquisa. Este capítulo também contempla a descrição completa da 1ª, 2ª, 3ª e 4ª etapas da investigação temática, bem como a apresentação do tema gerador emergido.

No capítulo 4, **procedimentos metodológicos da pesquisa**, é apresentado o contexto no qual a 2ª parte da pesquisa foi desenvolvida, uma breve fundamentação das metodologias de ensino utilizadas, a descrição de todas as intervenções que foram aplicadas, bem como a metodologia utilizada para análise dos resultados obtidos.

No capítulo 5, **Análise e discussão dos resultados**, encontra-se os resultados obtidos nessa pesquisa e avaliação das implicações da utilização dos temas geradores no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, a partir da proposta desta pesquisa e dos resultados obtidos, nas **Considerações finais**, é apresentada uma reflexão sobre a relevância deste estudo, destacando os aspectos positivos encontrados no decorrer do desenvolvimento deste trabalho. Além disso, retomam-se as atividades desenvolvidas com objetivo de discutir a validade desta proposta para o ensino de Química e Biologia.

Antes de iniciar os capítulos dessa dissertação, é importante destacar que a fundamentação desta pesquisa é baseada nos pressupostos freireanos de educação, entretanto não foi nosso propósito fazer uma cópia fiel da metodologia proposta por Paulo Freire para emergência do tema gerador. Assim, mesmo com todas as etapas descritas pelo referido autor e sistematizadas por Delizoicov (1990), fizemos uma transposição dessas ideias para o contexto e a realidade da comunidade escolar mediada.

CAPÍTULO 1 – CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE

1.1 Contexto histórico

Paulo Freire, patrono da educação brasileira, educador pernambucano, nasceu em setembro de 1921, na cidade do Recife. Já na adolescência começou a desenvolver um grande interesse pela língua portuguesa. Porém, como naquela época não havia curso superior para a formação de educadores em Pernambuco, ingressou na Faculdade de Direito do Recife. Apesar disso, nunca exerceu a profissão, e preferiu trabalhar como professor em uma escola, que hoje seria de ensino médio, lecionando língua portuguesa (GADOTTI, 1996).

Na década de 50, fundou o instituto Capibaribe, conhecida até hoje em Recife pela excelência no ensino e na formação científica, ética e moral voltada para a conscientização popular. Paulo Freire, além de extrapolar a área acadêmica e institucional, também se dedicou na educação popular, coordenando o Programa Nacional de Alfabetização na década de 60 (GADOTTI, 1996). Nessa perspectiva, desenvolveu um método inovador de alfabetização, ensinando 300 adultos a ler e escrever em 45 dias. Entretanto, o grande êxito em sua pedagogia revolucionária na alfabetização de jovens e adultos, acabou culminando com a sua prisão e posteriormente seu exílio. Paulo Freire foi um dos primeiros brasileiros a serem punidos pelo regime militar auto implantado no Brasil, em 1964. Sua pedagogia era um afronto ao autoritarismo imposto daquela época, visto que, Freire proporcionava uma educação para a conscientização crítica das classes mais desfavorecidas com vistas a sua autonomia e libertação (TORRES, 2010).

No final da década de 70, Paulo Freire retornou ao Brasil, tornando-se professor universitário. Foi um dos membros fundadores do partido dos trabalhadores (PT), e na primeira gestão deste partido, em 1989, foi secretário de educação municipal de São Paulo, inovando e revolucionando a educação (TORRES, 2010).

Paulo Freire é considerado um educador popular progressista, sendo criador e difusor de uma pedagogia crítico transformadora. Seus pressupostos vão contra as políticas neoliberais, mecanicistas e tecnicistas de educação, que privilegiam a formação de indivíduos não críticos, incapazes de interagirem entre si e com o mundo para buscar soluções para o enfrentamento dos problemas existentes. Para Paulo Freire, o processo educacional deve ser

transformador, ou seja, favorecer com que os indivíduos interajam com os aspectos sociais, políticos e econômicos que os rodeiam. Ele afirma:

Os homens, ao terem consciência de sua atividade e do mundo em que estão, ao atuarem em função de finalidades que propõe e se propõem, ao terem o ponto de decisão de sua busca em si e em suas relações com o mundo, e com os outros, ao impregnarem o mundo de sua presença criadora através da transformação que realizam nele, criam a sua existência histórica (FREIRE, 2014, p. 124).

Nessa perspectiva, ao contrário de uma educação que enaltece a memorização, a fragmentação e é desconectada da realidade, a concepção educacional freireana está pautada na conscientização, problematização e dialogicidade em torno da realidade e contradições vivenciadas pelos educandos com o intuito de estimular a participação responsável dos indivíduos nos processos culturais, sociais, políticos e econômicos do mundo em que vivem.

1.2 Educação dialógica e problematizadora

Paulo Freire defende a problematização como o ato de exercer uma análise crítica sobre a realidade vivenciada pelos sujeitos, assim o contexto social em que os educandos estão inseridos é problematizado, com vistas a formação de uma consciência crítica frente essa realidade. Neste contexto, o autor afirma:

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mais precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada (FREIRE, 2014, p. 98).

Nesse sentido, a educação problematizadora não se restringe ao simples ato de depositar ou transferir conhecimento e valores aos educandos, mas um ato cognoscente, ou seja, uma interação permanente do sujeito com a realidade, proporcionando autonomia no processo de construção de seu conhecimento (FREIRE, 2014).

Essas ideias corroboram com o pensamento de Bachelard (1996), o qual afirma que o conhecimento científico não é narrado nem transmitido, e sim construído pela problematização da realidade e investigação de seus aspectos desconhecidos. Para o autor,

todo conhecimento é resposta a uma pergunta, nada é evidente, nada é gratuito, tudo é construído.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) também defendem o ensino problematizador, enaltecendo que o ato de problematizar é a obtenção do conhecimento prévio do educando, não apenas para saber que ele existe, e sim para formular problemas que possam leva-los a compreensão e construção do conhecimento científico socialmente aceito. Nesse sentido, os autores afirmam:

Na problematização apresentam-se situações reais que os alunos conhecem ou presenciem, de modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. Inicialmente, a descrição feita por eles prevalece com o objetivo de obter e conhecer suas concepções. A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, lançar dúvidas sobre o assunto, e não simplesmente responder ou fornecer explicações. Em síntese a finalidade da problematização é propiciar um **distanciamento crítico do aluno**, ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009, p. 200).

Desta forma, é a problematização do conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, é que favorece a compreensão dessa realidade com vistas a sua explicação e transformação (FREIRE, 2007).

É nesse sentido que a dialogicidade é a essência e é imprescindível para a educação. O diálogo não é simplesmente verbalismo ou blábláblá, também não é discussão guerreira entre sujeitos que buscam impor sua verdade. Para Freire, o diálogo assume um papel fundamental da prática pedagógica, não simplesmente para ensinar os conteúdos, mas para despertar e favorecer a formação de uma consciência crítica (FREIRE, 2014). O autor afirma:

Quando tentamos um adentramento no diálogo como fenômeno humano, se nos revela algo que já podemos dizer ser ele mesmo: *a palavra*. Mas, ao encontrarmos a palavra, na análise do diálogo, como algo mais que um meio para que ele se faça, se nos impõe buscar, também seus elementos constitutivos. Essa busca nos leva a surpreender, nela, duas dimensões: ação e reflexão, de tal forma solidárias, em uma interação tão radical que, sacrificada, ainda que em parte, uma delas, se ressentem, imediatamente, a outra. Não há palavra verdadeira que não seja práxis. Daí dizer que a palavra verdadeira seja transformar o mundo. A palavra inautêntica, por outro lado, com que não só pode transformar a realidade, resulta da dicotomia que se estabelece entre seus elementos constituintes. Assim é que, esgotada a palavra de sua dimensão de ação, sacrifica, automaticamente, a reflexão também, se transforma em palavras, verbalismos, blábláblá. Por tudo isto, alienada e alienante. É uma palavra oca, da qual não se pode esperar a denúncia do mundo, pois que não denuncia verdadeira sem compromisso de transformação, nem este sem ação (FREIRE, 2014, p. 108).

Desta forma, o diálogo é a base da práxis para transformar o mundo. Através do diálogo emerge o aluno como sujeito da linguagem, produzindo, reproduzindo e utilizando-a

para se afirmar como sujeito histórico, na tentativa de aprende-lo e transformá-lo. Através do diálogo é possível problematizar a realidade e o contexto social que os sujeitos estão inseridos, favorecendo a participação ativa do estudante na sociedade e no processo de construção do conhecimento.

Em contra partida, a concepção “bancária” de educação, fundamenta-se na passividade dos sujeitos, adaptando-os ao mundo. Favorecendo a anulação ou minimização do poder criador dos educandos e contribuindo para sua ingenuidade e não a sua criticidade (ibidem). Sobre a educação bancária, Freire afirma:

Se o educador é o que sabe, se os educandos são os que nada sabem, cabe àquele dar, entregar, levar, transmitir o seu saber aos segundos. Saber que deixa de ser “experiência feita” para ser experiência narrada ou transmitida. Não é de se estranhar, pois que nesta visão “bancária” de educação, os homens sejam vistos como seres da adaptação, do ajustamento. Quanto mais se exercitem os educandos no arquivamento dos depósitos que lhes são feitos, tanto menos desenvolverão em si a consciência crítica de que resultaria sua inserção no mundo, como transformadores dele... em lugar de transformar, tendem a adaptar-se ao mundo (FREIRE, 2014, p. 46).

Paulo Freire, ao descrever o processo educativo tradicional, denominou-o de educação bancária. O autor afirma que neste tipo de ensino, o que prevalece é a transferência de conteúdos e a não participação do educando na produção do conhecimento, contribuindo muito pouco para a formação de um sujeito crítico, e dessa forma, favorecendo que o sujeito permaneça na heteronomia.

Na educação bancária, a apreensão dos conteúdos ocorre mecanicamente, o conhecimento não tem significado para o aprendiz. A compreensão e a significação não são condições para a aprendizagem, a memorização, sim. Já na educação dialógica, a apreensão do conhecimento requer apropriação da significação dos conteúdos, a constante busca das relações entre o conhecimento científico e os aspectos históricos, políticos, sociais e culturais.

Para isso, Freire propõe a organização curricular baseada nos temas geradores, pois para o autor, esses temas representam as contradições sociais vivenciadas pelos educandos, assim o tema gerador representa a realidade a ser problematizada com vistas a sua transformação e formação de sujeitos conscientes, responsáveis e críticos perante essa realidade.

Os temas geradores são obtidos por meio da investigação temática, a qual está baseada no processo de codificação - problematização - descodificação e será o objeto de discussão da próxima seção.

1.3 Investigação temática: processo de obtenção dos temas geradores

A obtenção dos temas geradores é um ato constante de investigação da realidade, proporcionando aos educandos a apreensão reflexiva dessa realidade e inserindo-os numa forma crítica de pensarem seu mundo (FREIRE, 2014):

O que se pretende investigar, realmente, não são os homens como se fossem peças anatômicas, mas o seu pensamento-linguagem referido a realidade, os níveis de percepção desta realidade, a sua visão de mundo, em que se encontram envolvidos seus “temas geradores” (ibidem, 2014, p. 127).

A utilização do tema gerador, bem como a construção de programas escolares tendo como ponto de partida esse tema, é uma proposta pedagógica planeada na capacidade de compreender o fazer, o pensar, o agir, o refletir, levando em consideração a realidade e o contexto social em que os sujeitos estão inseridos, bem como suas relações entre situações individuais, históricas e sociais, favorecendo a discussão, interpretação, compreensão, representação e transformação dessa realidade (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009).

Desta forma, por sua natureza, os temas geradores possuem como princípios básicos:

- uma visão de totalidade e abrangência da realidade;
- a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum;
- adotar o diálogo como sua essência;
- exigir do educando uma postura crítica, de problematização constante, de estar na ação e de se observar e se criticar nessa ação;
- apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009, p. 166).

Neste contexto, sobre o real conceito de tema gerador, podemos destacar, segundo Paulo Freire o seguinte parágrafo:

Os temas, em verdade, existem nos homens, em suas relações com o mundo, referidos a fatos concretos. Um mesmo fato objetivo pode provocar, numa subunidade epocal, um conjunto de “temas geradores”, e, noutra, não os mesmos, necessariamente. Há, pois, uma relação entre o fato objetivo, a percepção que deles tenham os homens e os temas geradores... captá-los e entendê-los é entender os homens que os encarnam e a realidade a eles referida. Mas, que precisamente porque não é possível entendê-los fora dos homens, é preciso que estes também os entendam (FREIRE, 2014, p. 139).

Assim, o tema gerador suscitará um conteúdo a ser estudado, discutido, debatido e problematizado, é através da inter-relação entre o tema significativo e os conteúdos que se pretende iniciar o aluno ao raciocínio científico. Isto não significa necessariamente que o

conteúdo seja determinado a partir da ordenação dos livros didáticos e dos programas oficiais, mas que seja um instrumento que contribua ao aluno a compreensão do mundo natural e social (DELIZOICOV, 1982).

Também é possível perceber no fragmento acima que o tema gerador depende da realidade de cada localidade, pois cada lugar possui seus aspectos históricos e uma realidade diferenciada. Em uma escola, por exemplo, pode ser que em um determinado ano emergja um determinado tema, e no ano seguinte este tema se modifique, pois os desejos, aspirações, acontecimentos da vida diária, preocupações, podem mudar. E por esses motivos, Paulo Freire propõe o desenvolvimento da dinâmica da investigação temática.

A obtenção de um tema gerador, segundo Freire (2014), ocorre por meio de uma investigação temática, pautada em uma perspectiva libertadora, a qual se apoia na dialogicidade e problematização em torno da realidade. Delizoicov (1990) sistematiza a investigação temática em cinco etapas: 1ª - levantamento preliminar da realidade, 2ª - análise das situações e escolha das codificações, 3ª - círculo de investigação temática, 4ª - Redução temática, seleção dos conteúdos necessários para a compreensão do tema gerador e 5ª - desenvolvimento do programa em sala de aula. E a este trabalho foi adicionada a 6ª etapa, a qual refere-se a avaliação da aprendizagem. As descrições de cada uma dessas etapas serão apresentadas nas próximas seções.

1.3.1 – 1ª etapa: Levantamento preliminar da realidade

Esta etapa consiste no levantamento de dados referente as condições da localidade. Os dados são obtidos de várias formas, tais como: conversas informais com familiares e estudantes, fontes documentais obtidas em órgãos governamentais, visitas e entrevistas com representantes e lideranças locais, postos de saúde e comercio da localidade. Ao final do levantamento das situações vivenciadas pelos estudantes é elaborado um relatório constando os aspectos mais significativos da realidade dessa população (LINDEMANN, 2010).

Desta forma, a 1ª etapa configura-se em uma aproximação inicial à realidade dos estudantes, reconhecendo o contexto social, histórico, econômico e cultural vivenciado pelos sujeitos e seus familiares.

Para essa etapa, Freire enaltece que os investigadores precisam compreender criticamente a realidade que pretendem desvelar, e sobre isto o autor afirma:

Em suas visitas os investigadores vão fixando sua “mirada” crítica na área em estudo, como se ela fosse, para eles, uma espécie de enorme e sui-generis “codificação” ao vivo, que os desafia. Por isto mesmo, visualizando a área como totalidade, tentarão, visita após visita, realizar a “cisão” desta, na análise das dimensões parciais que os vão impactando. Neste esforço de “cisão” com que, mais adiante, voltarão a adentrar-se na totalidade, vão ampliando a sua compreensão dela, na interação de suas partes (FREIRE, 2014, p. 133).

O levantamento preliminar da realidade possui uma grande importância, pois é nesta etapa que se inicia o diálogo, característica essencial de uma educação problematizadora. Através dele, durante as conversas, reuniões, entrevistas com a comunidade mediada, é que se obtém as principais características, informações sobre a localidade e a vida dos sujeitos, além disso, é neste momento que as situações significativas e as contradições sociais, serão levantadas e analisadas.

1.3.2 – 2ª etapa: Análise das situações e escolha das codificações

Através dos dados coletados na etapa anterior, é realizada a escolha e análise das falas e situações significativas que representam contradições, ou seja, visões dos sujeitos sobre a realidade, a ser compreendida pelos envolvidos no processo educativo. Sobre esta etapa Paulo Freire (2014) afirma:

A segunda fase da investigação temática começa precisamente quando os investigadores, com os dados que recolheram, chegam à apreensão daquele conjunto de contradições. A partir deste momento, sempre em equipe, escolherão algumas destas contradições, com que serão elaboradas as codificações que vão servir à investigação temática [...] Na medida que representam situações existenciais, as codificações devem ser simples na sua complexidade, e oferecer possibilidades plurais de análises na sua descodificação (ibidem, p. 135).

Em suma, as codificações representam as situações significativas e as contradições sociais dos sujeitos envolvidos neste processo. Desta forma, estas situações (codificações) serão discutidas, problematizadas e refletidas pela equipe de professores, para então descodifica-las e propor os possíveis temas que representam a comunidade mediada. Entretanto, a confirmação e a validação desses possíveis temas só ocorrerão na 3ª etapa, que será descrita a seguir.

1.3.3 – 3ª etapa: Círculo de investigação temática

Círculo de investigação temática é o processo em que as situações significativas obtidas na segunda etapa podem legitimar-se como temas geradores. Nesse momento, é instituído um novo contato com a comunidade local para problematizar acerca das situações e contradições escolhidas e analisadas com o propósito de confirmar se tais situações são realmente significativas para essa comunidade. A partir dessa descodificação e problematização acerca das contradições é que emerge o tema gerador. Paulo Freire (2014) denomina esse diálogo decodificador de processo de *codificação – problematização - descodificação*.

Preparadas as codificações, estudados pela equipe interdisciplinar todos os possíveis ângulos temáticos nelas contidos, iniciam os investigadores a terceira fase da investigação. Nesta, voltam à área para inaugurar os diálogos descodificadores, nos “círculos de investigação temática. [...] No processo da descodificação, cabe ao investigador, não apenas ouvir os indivíduos, mas desafiá-los cada vez mais, problematizando, de um lado, a situação existencial codificada e, de outro, as próprias respostas que vão dando aqueles no decorrer do diálogo (ibidem, p. 152)

Esta etapa é de fundamental importância, pois é a partir da realização dos diálogos descodificadores com os membros da comunidade escolar, tais como: pais, alunos, moradores do entorno da escola, professores e funcionários, que esses sujeitos vão se conscientizando sobre sua realidade e contradições, fazendo emergir, assim os temas geradores, dos quais representam as situações significativas para essa comunidade.

1.3.4 – 4ª etapa: Redução temática

A redução temática consiste na seleção de conteúdos que são necessários para a compreensão do tema gerador. Nesse sentido, essa etapa é a contextualização dos conteúdos curriculares com as situações realmente significativas obtidas.

Assim, redução temática consiste na construção de um programa escolar tendo como ponto de partida o tema gerador emergido na etapa anterior. Desta forma, seleciona-se os conteúdos curriculares necessários para o entendimento e compreensão desse tema. Para isso, cada professor, especialista em sua disciplina, assume um importante papel:

Feita a delimitação temática, caberá a cada especialista, dentro do seu campo, apresentar à equipe interdisciplinar o projeto de “redução” de seu tema. No processo de “redução” deste, o especialista busca os seus núcleos fundamentais que, constituindo-se em unidades de aprendizagem e estabelecem uma sequência entre si, dão a visão geral do tema “reduzido” (FREIRE, 2014, p. 153).

Dentro deste contexto, é o professor de cada disciplina o responsável pela escolha dos conteúdos curriculares necessários para o entendimento do tema gerador. É importante ressaltar que é necessário encontrar as inter-relações entre os conteúdos de cada disciplina para favorecer a interdisciplinaridade, visto que, para a compreensão da totalidade do tema é essencial que estas relações sejam estabelecidas. Além disso, um dos princípios básicos da utilização dos temas geradores no contexto escolar, é esse efetivo diálogo entre as disciplinas e entre os sujeitos.

Auler (2007) destaca a importância da relação entre a utilização dos temas geradores e a interdisciplinaridade, enaltecendo que os temas representam as situações significativas e o contexto social que os sujeitos estão inseridos, e desta forma é imprescindível a articulação, relação e análise de vários olhares disciplinares para uma melhor compreensão da realidade.

Além disso, segundo Torres Santomé (1998), a interdisciplinaridade associada a novas perspectivas curriculares, como a abordagem temática freireana, é essencial, pois: permite articular nos programas escolares as dimensões técnicas, política, humana e social; o objeto de conhecimento parte da necessidade da comunidade escolar de intervir na realidade; leva em extrema consideração as relações entre as disciplinas, favorecendo diferentes abordagens, e contribuindo para uma formação consciente e crítica frente a realidade.

1.3.5 – 5ª etapa: Abordagem da relação entre o tema e os conteúdos em sala de aula

A 5ª etapa ocorre em sala de aula, em que os temas geradores serão desenvolvidos com base na dimensão dialógica e problematizadora, através da articulação entre os temas e conteúdos científicos. Além disso, é importante a utilização de metodologias que coloque o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem e que favoreça a construção do conhecimento pelo educando.

1.3.6 – 6ª etapa: Avaliação da aprendizagem

É importante ressaltar que esta etapa não foi descrita por Paulo Freire, entretanto julgamos conveniente adicioná-la, pois acreditamos que a avaliação é uma essencial ferramenta para detectar possíveis avanços e dificuldades encontradas, tanto pelos educandos, como pelos professores, visto que, “a educação problematizadora fundamenta-se na relação dialógico-dialética entre educador e educando: ambos aprendem juntos” (FREIRE, 2014, p. 78).

Segundo Luckesi (1996), a avaliação é constituída de quatro importantes passos: diagnosticar o nível atual de desempenho do aluno; comparar o diagnóstico com os conteúdos necessários para o processo educativo; pontuar os objetivos esperados; tomar decisões e desenvolver estratégias (planejar atividades, metodologias diferenciadas, sequências didáticas ou projetos de ensino) que possibilitem alcançar os resultados almejados e desenvolver instrumentos avaliativos para cada etapa desenvolvida com os alunos. Segundo o autor, esses passos permitem avaliar o processo de aprendizagem como um todo, e não somente o produto final.

Também é importante esclarecer, que nas referências bibliográficas consultadas em relação a utilização dos temas geradores no contexto escolar, não constam os resultados da avaliação da aprendizagem, bem como os avanços, evolução e dificuldades dos estudantes. Desta forma, consideramos de extrema importância, avaliar as implicações da utilização dos temas geradores na aprendizagem dos estudantes. Por esses motivos julgamos viável adicionar a 6ª etapa neste processo investigativo.

No capítulo 2, descreveremos uma breve revisão na literatura sobre os trabalhos (dissertações e teses) que utilizaram a abordagem temática freireana no contexto escolar.

CAPÍTULO 2 – ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA NO CONTEXTO ESCOLAR

2.1 Contexto da pesquisa

Esse capítulo será destinado a apresentar uma breve revisão sobre a abordagem temática freireana no contexto escolar, bem como descrever as contribuições para o processo educativo a partir dos trabalhos existentes. Serão apresentados os resultados de uma análise documental (LUDKE; ANDRÉ 1986) utilizando algumas dissertações de mestrado, tese de doutorado e cadernos de pesquisa.

Para isso, primeiramente, foi realizada uma busca no banco de dissertações da CAPES e em bibliotecas digitais. Em seguida foram escolhidas dissertações que tiveram como ponto de investigação a utilização dos temas geradores como ponto de partida para o ensino de conteúdos científicos em sala de aula. Nessa perspectiva, o título, as palavras chave e os resumos direcionaram a seleção dos trabalhos. É importante ressaltar que alguns documentos oficiais do movimento de reorientação curricular também foram objeto de análise.

Para facilitar a pesquisa no banco de dissertações, utilizou-se as seguintes palavras chave: tema gerador, investigação temática, práticas freireanas e educação problematizadora. Dessa forma, foram localizados um número expressivo de trabalhos, Assim, foi necessário a leitura dos resumos para identificar somente aqueles, cujo foco estava ligado as práticas escolares através da abordagem temática freireana. Entretanto, uma grande parte dos trabalhos encontrados tratava de análises dos Movimentos de Reorientação curricular desenvolvidos sob a influência do pensamento de Paulo Freire. Esses trabalhos descreviam a importância da construção de currículos críticos para formação de sujeitos reflexivos, porém não apresentavam o desenvolvimento em sala de aula de estratégias pautadas na abordagem temática freireana. Dessa forma, estes não foram objeto de análise. É importante ressaltar que a dissertação de Delizoicov (1982) foi escolhida, pois representa um marco inicial da transposição dos ideais de Paulo Freire para a educação formal. Diante desses critérios, foram selecionadas duas dissertações, uma tese de doutorado e dois documentos de reorientação curricular. No Quadro 1 estão descritos o título, a autoria, o ano, bem como a síntese do resumo dos trabalhos selecionados para análise.

Nº	Título	Autoria	Ano	Síntese do resumo
01	Concepção problematizadora para o Ensino de Ciências na educação formal	Demetrio Delizoicov Neto (Dissertação)	1982	Descreve e analisa um projeto de educação em Ciências em nível básico escolar, a partir de uma educação dialógica concebida por Paulo Freire, em um contexto africano.
02	A construção social do conhecimento: a reorientação curricular via tema gerador na escola Cabana em Belém/PA	Rita de Cássia Melém da Silva (Dissertação)	2006	Apresenta reflexões e análise do esforço de construção social do conhecimento via tema gerador na escola Cabana em Belém do Pará, bem como seus avanços e contradições.
03	Ensino de Química em escolas do campo com proposta agroecológica	Renata Lindemann (Tese)	2010	Descreve o desenvolvimento do trabalho baseado na concepção educacional freireana. Ao final, apresenta uma proposta de como trabalhar os temas geradores como ponto de partida para o ensino de Química em escolas do Campo.
04	Documento do Movimento de Reorganização curricular	Prefeitura do Município de São Paulo	1992	Descreve o movimento de reorientação curricular via tema gerador em São Paulo.
05	Documento do Movimento de Reorganização curricular	Prefeitura do Município de Chapecó	1998	Descreve o movimento de reorientação curricular via tema gerador em Chapecó.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados para análise

2.2 Contribuições da abordagem temática freireana no contexto escolar

A intenção desse tópico é apresentar de forma breve algumas contribuições da utilização da abordagem temática freireana no contexto escolar formal.

A primeira dissertação (Quadro 1), “Concepção problematizadora para o Ensino de Ciências na educação formal” a ser analisada, apresenta uma reflexão crítica sobre o trabalho desenvolvido em Guiné Bissau, cujo objetivo foi desenvolver uma proposta didática pautada na dialogicidade e problematização, inspirados nas ideias de Paulo Freire. O projeto ensino de Ciências para 5ª e 6ª séries na Guiné Bissau (África) foi implantado no período de 1979 a 1981 com o intuito de promover uma educação onde o currículo, o material didático e

experimental e a formação de professores fossem baseados na realidade vivenciada pelos cidadãos guineenses.

Guiné-Bissau é um país extremamente pobre e a maioria dos guineenses vive da agricultura de subsistência, enfrentando secas e doenças infectocontagiosas. A escolaridade da grande maioria da população daquela época não ultrapassava o ensino médio. Dentro desse quadro, havia interesse explícito do Ministério da Educação de Guiné Bissau em promover uma educação mais igualitária, justa e de qualidade.

Neste contexto, Delizoicov (1982) descreve o projeto de formação de professores de Ciências naturais, apresenta todas as etapas para a obtenção do tema gerador, bem como a análise e aplicação dos conteúdos científicos envolvidos nos temas e situações escolhidas. No Quadro 2 estão sistematizadas as três primeiras etapas da investigação temática.

Como ocorreu a 1ª etapa da investigação temática?	
Objetivo	Atividades
- Identificar aspectos da realidade guineense.	<ul style="list-style-type: none"> - Visita a 17 das 20 escolas existentes; - Entrevista com 83 professores das disciplinas de Química, Física e Biologia; - Estudo da cultura das várias etnias; - Participação das aulas, como observador, constatando as dificuldades e morosidade do processo; - Conversas informais e entrevistas com alunos guineenses.
2ª e 3ª etapas da investigação temática (curso de formação para professores)	
Objetivos	Atividades
<ul style="list-style-type: none"> - Superar o ensino enciclopédico, estéril e “bancário”; - diminuir a evasão escolar; - Contribuir para formação de uma consciência crítica; - Contribuir para melhoria das condições de vida, saúde e aumento da produção agrícola; - Problematização dos aspectos da realidade relacionados com a produção do conhecimento científico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise e escolha das contradições envolvidas na realidade daquela comunidade; - Escolha das codificações; - Círculo de investigação temática – “diálogos descodificadores”; - Curso de 200 horas para formação de professores; - Atividades de problematização dos aspectos da realidade, produção do conhecimento, do método científico e da experimentação através discussões e debates de textos, dinâmicas e situações problema; -Produção de material didático.

Quadro 2 - Descrição das etapas da investigação temática

O autor ressalta que as codificações apresentadas na terceira etapa, “círculo de investigação temática” estavam basicamente relacionadas com a produção agrícola, dessa forma com os dados obtidos após o curso de formação, emergiram os seguintes temas: *a água na agricultura, instrumentos agrícolas e o solo*. Nesse contexto, em conjunto com os professores, realizaram a quarta etapa, denominada por Paulo Freire de redução temática, que consiste na seleção do conteúdo programático necessário para a compreensão dos temas propostos.

A partir da análise das situações abstraídas do cotidiano do aluno identifica-se, em linhas gerais, o conteúdo programático. Em outras palavras realiza-se uma seleção crítica (em função do estudo da realidade) dos tópicos, a serem estudados, que terão prioridade sobre outros, rompendo, portanto com a “lógica” em que sempre trabalhamos para a elaboração do programa (DELIZOICOV, 1982, p. 170).

Nessa perspectiva, o desenvolvimento dos conteúdos programáticos em sala de aula, tiveram como ponto de partida os temas geradores que emergiram nas etapas da investigação temática. O autor descreve que o plano final da redução temática resultou em 22 atividades que foram desenvolvidas na disciplina de Ciências Naturais da 5ª classe. No Quadro 3 estão descritas algumas dessas atividades relacionadas aos temas.

Atividade	Objetivos específicos	Experiências e observações
O solo	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância do solo para o homem. - Identificar os materiais que compõe o solo. - Determinar a composição do solo das estradas e da horta da escola. - Reconhecer que a chuva e o vento pode provocar a erosão do solo. - Descrever como a vegetação protege o solo. - Recuperação dos solos. - Camadas inferiores do solo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observações acumuladas sobre o solo agrícola. - verificação da composição dos solos. - Observação da erosão em vários sítios e a drenagem nas bolanhas. - Preparação de uma fossa de adubo orgânico.
Água	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os estados líquido e gasoso da água na natureza. - Citar o que acontece com o vapor de água ao ser resfriado. - Reconhecer que uma das propriedades 	<ul style="list-style-type: none"> - Ebulição da água; - Condensação da água; - Obtenção da água destilada.

Atividade	Objetivos específicos	Experiências e observações
	da água é a mudança de estado. - Descrever em que condições a água muda para o estado líquido e para o estado gasoso.	
A chuva	- Descrever o ciclo da água na natureza. - Identificar as mudanças de estado no ciclo da água. - Reconhecer que a água do mar e o solo são misturas. - Descrever como é produzido o sal e a separação da mistura entre a água e o sal. - Descrever como são formados os lençóis de água.	- Obtenção do sal a partir da água do mar (separação de mistura). - Separação de areia, da argila e do húmus em uma mistura de terra.

Quadro 3 - Atividades desenvolvidas a partir do tema gerador.

(DELIZOICOV, 1982)

Para Delizoicov (1982), o fato de trazer para dentro do contexto escolar formal a realidade vivenciada pelos alunos e problematiza-las, não é uma mera motivação para iniciar um determinado conteúdo, e sim é a apreensão, discussão, compreensão e transformação dessa realidade. Dessa forma, o objetivo da apropriação do conhecimento científico é que o educando compreenda, analise criticamente e atue sobre a realidade com vistas a sua transformação

A segunda dissertação, “A construção social do conhecimento: a reorientação curricular via tema gerador na escola Cabana em Belém/PA” (SILVA, 2006), analisou e acompanhou de forma participativa e colaborativa as possibilidades, avanços e mudanças ocorridas na escola Cabana, a partir da utilização dos temas geradores pautadas em uma concepção freireana de educação, com o intuito de favorecer uma efetiva aprendizagem a partir de um currículo crítico e significativo. A autora ressalta:

O trabalho com o tema gerador ensaia uma espécie de ruptura (ou redimensionamento) com a abordagem curricular tradicional, burocraticamente preestabelecida e fragmentada, na medida em que proporciona um vínculo significativo entre o conhecimento sistematizado e a realidade local, estabelecendo uma relação dialética e dialógica entre os saberes populares (senso comum) e os já sistematizados, resignificando e reafirmando a escola e seus atores sociais enquanto portadores e produtores de conhecimento a sujeitos competentes de suas práticas sociais (SILVA, 2006, p. 135).

Para tanto, Silva (2006) realizou uma pesquisa qualitativa participante, de caráter sócio antropológico. Dessa forma, a escola João Batista, com a participação de professores, pais, funcionários e representantes de alunos realizaram visitas de campo nos arredores do espaço geográfico do bairro com o objetivo de conhecer a realidade vivenciada por seus moradores. Sobre essa investigação a autora expressa:

Após o registro das falas significativas, as mesmas foram trazidas de volta para escola e socializadas através de relatórios dos diversos grupos para o coletivo de alunos, professores e funcionários. Durante a jornada pedagógica, houve a seleção das falas mais significativas, até chegar à seleção da fala mais abrangente, ou seja: o tema gerador (SILVA, 2006, p. 104).

Nesse contexto, Silva (2006) em conjunto com os educadores da escola, elaborou uma rede de relações com a macro estrutura social, evidenciando o contexto local de organização da sociedade. Para a autora, a organização em redes temáticas permite uma visão geral e estruturada do tema na busca pelas contradições sociais. Na Figura 2 está representada a rede temática da Escola Municipal João Batista.

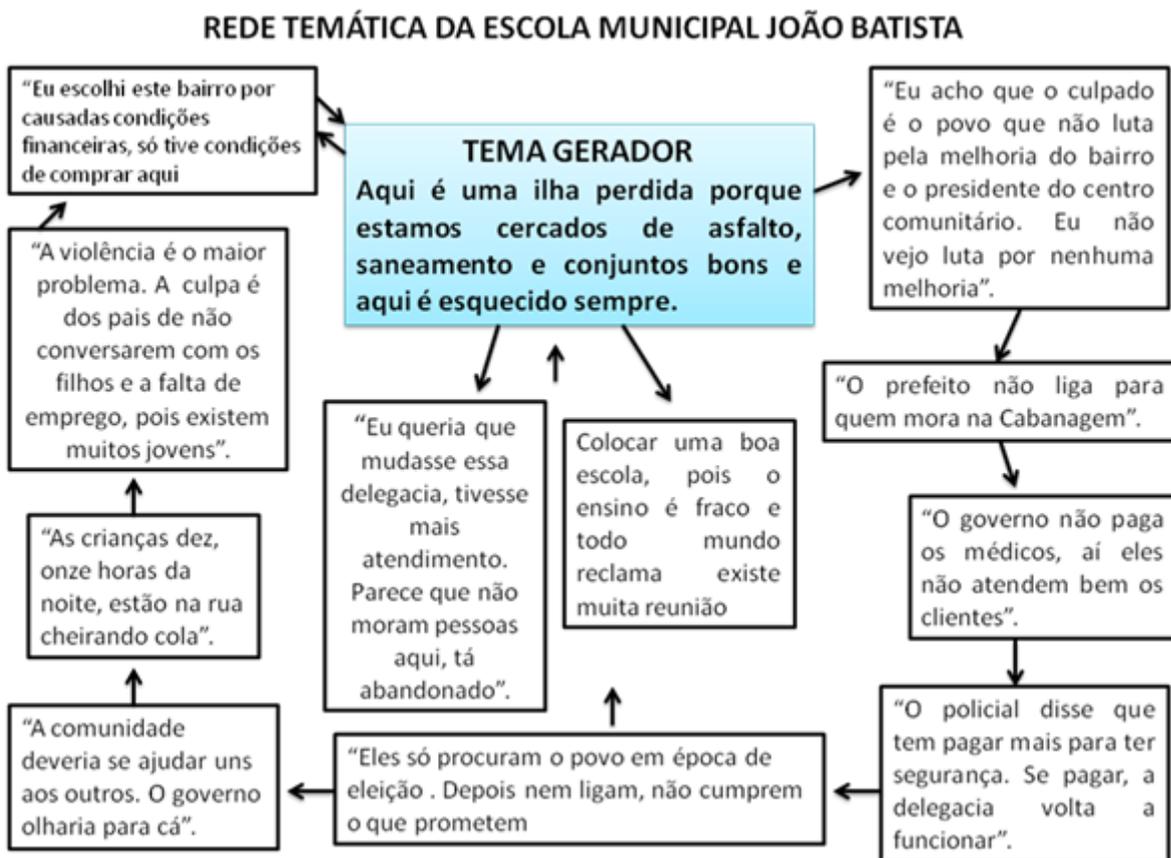


Figura 2 - Rede temática de falas significativas da Escola Municipal João Batista.

(SILVA, 2006 - Modificada)

Nesse contexto, a partir das falas significativas representadas na Figura 1, os educadores elegeram categorias da estrutura social, tais como: cultura, trabalho, moradia, exclusão, educação, saneamento, desemprego e violência. Ou seja, situações problema vivenciadas por aquela população. Dessa forma, a autora ressalta que após a montagem da rede temática, os educadores se organizaram para o processo de redução temática, que segundo Silva (2006), consiste na análise crítica e problematização das falas significativas com o intuito de selecionar os conteúdos necessários para a compreensão dessa realidade. E afirma:

A problematização das falas consiste no momento de maior expressão do planejamento interdisciplinar por promover o diálogo entre os diversos sujeitos que compõe a comunidade escolar, ocorrendo muitas vezes inversão de papéis, onde alunos, pais, funcionários, moradores do bairro, com conhecimento vivencial do mesmo, tornam-se os mediadores do conhecimento junto aos professores. Tais discussões e estudos servem de guia para a elaboração dos planejamentos de suas disciplinas (SILVA, 2006, p. 108).

Após o processo de redução temática foi desenvolvido uma série de atividades baseadas na problematização das falas significativas e na correlação dos conteúdos científicos com o tema gerador emergido. O Quadro 4 apresenta um exemplo do planejamento desenvolvido por Silva (2006) e pela equipe de educadores da escola.

Tema gerador: *“Aqui é uma ilha perdida porque estamos cercados de asfalto, saneamento e conjuntos bons, aqui é esquecido sempre”.*

Fala significativa	Visão da comunidade	Visão do educador	Problematização	Tópicos do conhecimento	Áreas do conhecimento
“Colocar uma boa escola, pois o ensino é fraco e todo mundo reclama”.	O ensino é fraco porque a escola não é boa.	Há falta de interesse da comunidade em participar das atividades pedagógicas da escola, por isso não compreende a proposta de ensino.	<ul style="list-style-type: none"> - Qual o nível de participação dos pais na educação escolar dos filhos? - Qual o papel da escola na educação dos alunos? - O que é um ensino fraco? - O que é um bom ensino? - Qual o papel do educador? 	<ul style="list-style-type: none"> - Função social: Família e escola. - Definição de “família”, composição, tipos, hierarquia, direitos e deveres. - Fenômenos sociais: mudanças culturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Código e Linguagens; - Ciências da Sociedade.

Quadro 4 - Planejamento do ciclo 4 da Escola Municipal João Batista.

(SILVA, 2006)

Além de descrever várias atividades desenvolvidas, a autora também apresenta alguns resultados obtidos, bem como os avanços, limites e dificuldades encontradas para desenvolver uma proposta de acordo com a concepção freireana de educação. Afirma ainda, que mesmo que não tenha alcançado um nível capaz de provocar mudanças político-pedagógicas no sistema, conseguiu gerar formas de pensar, organizar e assegurar a aprendizagem a partir de um currículo crítico e significativo.

A tese de doutorado escolhida, apesar de não desenvolver efetivamente os conteúdos científicos com base na abordagem temática freireana em sala de aula, apresenta e descreve uma proposta de ensino tendo como ponto de partida os temas geradores emergidos.

Lindemann (2010), faz alusão ao ensino de Química em escolas do campo em uma perspectiva agroecológica, a partir da concepção freireana de educação. Dessa forma, através do contexto social das escolas do campo e os crescentes e graves problemas ambientais relacionados às próprias atividades agrícolas, e no qual estão diretamente relacionados com o ensino de Química, faz-se necessário uma abordagem contextualizada de conceitos químicos com questões relevantes sobre a realidade social dos estudantes. A autora afirma que o olhar a partir dos conhecimentos químicos sobre aspectos socialmente relevantes do contexto dos alunos, poderia favorecer o reconhecimento e o enfrentamento dos problemas que essas comunidades rurais vivenciam.

A autora também afirma que a abordagem de temas podem ampliar as discussões em torno de problemas ambientais que afetam a vida da população que depende de atividades agrícolas para o sustento familiar. Desta forma a temática ambiental favoreceu o debate sobre a preservação dos recursos naturais, qualidade de vida, o prejuízo do uso indiscriminado de agrotóxicos, forma menos danosas na produção de alimentos e o cuidado da integridade física tanto dos agricultores quanto dos consumidores. Nesse contexto, a autora defende a agroecologia, na qual valoriza um novo modelo de agricultura em que os aspectos socioculturais, ambientais e econômicos sejam levados em consideração. Sobre esse tema a autora afirma:

Nesse novo modelo, construído e constituído por conhecimento de diversas áreas, é fundamental a valorização do conhecimento do agricultor, enquanto sujeito que se constitui no trabalho com a terra e que é detentor de um saber constituído sócio-historicamente na relação direta com a natureza (LINDEMANN, 2010, p. 22).

Nessa perspectiva, a autora faz menção aos vários fatores que contribuem para a situação deficitária da Educação do Campo, e dentre elas, ressalta que a organização

curricular é pouco coerente com situações reais vivenciados por essa população em específico, por desconhecer os homens como seres históricos. E afirma:

Acredita-se que investimentos em pesquisas ligadas a esse setor precisam de maior apoio, considerando que a área da educação tem pesquisado muito pouco sobre os problemas e a realidade do campo. E, neste aspecto, o ensino agrícola, conforme tem se consolidado historicamente, parece desconsiderar a escola na sua complexidade, visto que esta necessita educar para um modelo de agricultura: que inclui os excluídos, que aumenta as oportunidades do desenvolvimento das pessoas e das comunidades e que avança na produção e na produtividade centradas em uma vida mais digna para todos e respeitadora dos limites da natureza (LINDEMANN, 2010, p. 212).

O trabalho de Lindemann (2010) enfatiza a ideia da importância do ensino a partir da realidade vivenciada pelos estudantes, ou seja, a articulação entre o conhecimento científico e o contexto social em que os sujeitos estão inseridos. Nesse contexto, para conhecer a realidade daquela localidade e atingir o objetivo de contextualizar o ensino de química dentro de uma perspectiva agroecológica de produção agrícola, bem como desenvolver uma consciência crítica nos sujeitos da pesquisa, a autora desenvolve a seguinte metodologia de trabalho: análise documental da escola 25 de Maio e do Curso Técnico de nível médio em Agropecuária com Habilitação em Agroecologia, visitas a assentamentos, entrevistas com agricultores, professores e responsáveis pelos cursos técnicos, aplicação de questionários a alunos formados, registros em diário de bordo e acompanhamento de reuniões de planejamento realizadas no curso e na escola. Após o levantamento da realidade e discussões sobre as contribuições de Paulo Freire, voltadas para uma educação comprometida com as transformações sociais, a autora apresenta um ensaio que:

Expressa uma possibilidade de articulação entre os aspectos levantados junto às famílias dos estudantes, incorporando-os ao Ensino de Química numa perspectiva agroecológica. Portanto, visa ser uma contribuição, na forma de reflexão inicial ao Ensino de Química temático, contextualizado e dialógico-problematizador. E, neste sentido, em concordância com Paulo Freire, situar-se numa proposta de ensino que visa colaborar com a transformação social (LINDEMANN, 2010, p. 27).

Diante disso, a autora descreve que com as informações obtidas nas visitas e entrevistas, foi possível sinalizar um tema gerador: *“Agricultura, fonte de vida e renda?”*. Além disso, em uma das várias propostas, apresenta uma rede temática (Figura 3) que busca estabelecer algumas relações entre os conhecimentos de Química e os aspectos da realidade vivenciada pela comunidade mediada.

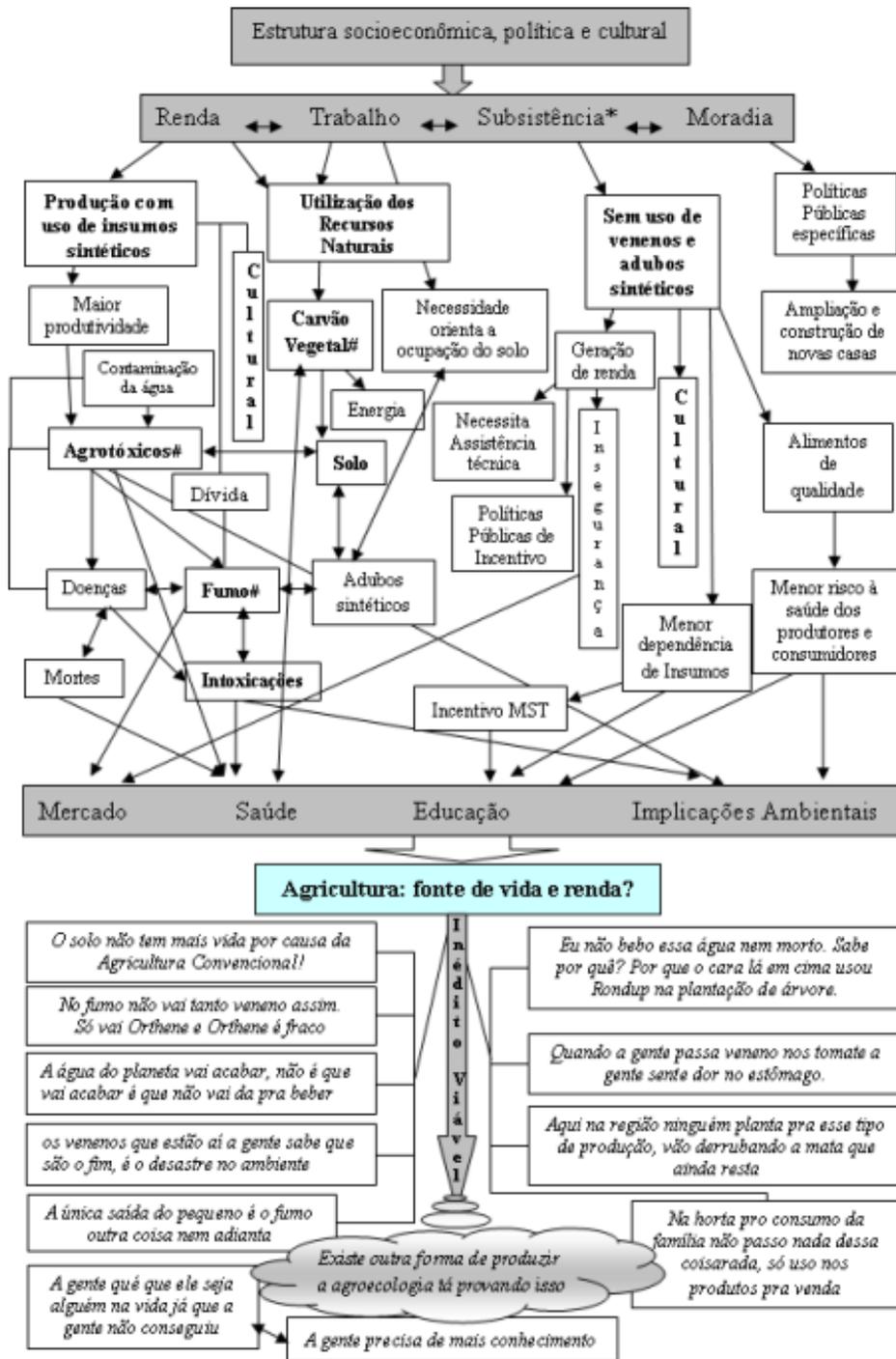


Figura 3 - Rede temática
(LINDEMANN, 2010)

Através da análise, problematização e discussão dessa rede temática, Lindemann (2010), destaca que o homem do campo busca sempre uma maior produtividade, em detrimento da sua integridade física, mental e alterações no ambiente. Nesse sentido, a utilização indiscriminada de agrotóxicos acarreta consequências significativas para a saúde,

como o aumento da incidência de câncer entre os agricultores, e também danos ao meio ambiente, modificando as características do solo. Por isso, o ensino de Química deve considerar esses aspectos no processo de ensino e aprendizagem, pois pode proporcionar aos estudantes subsídios por meio dos conhecimentos químicos para compreender mais amplamente sua realidade.

A partir dessa análise, a autora considera relevante que o ensino de Química aborde questões relacionadas aos temas solo, água, energia, biomassa, por exemplo, que possuem relação com conhecimentos químicos como soluções, reatividade e propriedades de substâncias orgânicas, e com elementos e compostos químicos e suas propriedades, aos ciclos biogeoquímicos, entre tantos outros (LINDEMANN, 2010, p. 267).

A autora finaliza afirmando que o ensino de Química contextualizado tem se configurado como uma importante estratégia para incitar reflexões e proporcionar aos sujeitos uma formação mais crítica para que possam atuar e transformar a sua realidade.

2.3 Movimento de Reorientação Curricular

Em Silva (2004), é possível encontrar a análise de algumas iniciativas, denominados de Movimento de Reorientação Curricular (MRC), implementados por secretarias de educação dos seguintes municípios: Angra dos Reis-RJ (1994-2000), Porto Alegre-RS (1995-2000), Chapecó-SC (1997-2004), Caxias do Sul-RS (1998-2003), Gravataí-RS (1997-1999), Vitória da Conquista - BA (1998-2000), Esteio - RS (1999-2003), Belém-PA (2000-2002), Maceió-AL (2000-2003), Dourados-MS (2001-2003), Goiânia-GO (2001-2003) e Criciúma-SC (2001-2003). O autor afirma que esses MRC tiveram como principal referência o Movimento de Reorientação Curricular desenvolvido em São Paulo no período de 1989 a 1992.

Este projeto buscou a implantação de uma política educacional pautada na construção de uma escola pública popular, democrática e com qualidade social, com vistas em uma concepção de educação humanizadora, crítica e emancipatória, no qual se encontram em concordância com os ideais de Paulo Freire.

Esse movimento de reorientação curricular deu início com a posse da prefeita Luiza Erundina de Souza, na qual exerceu seu mandato de janeiro de 1989 a dezembro de 1992. Nomeou para o cargo de secretário municipal de educação o professor Paulo Freire. A partir

daí é instaurado uma reforma político-pedagógica pautada no princípio da dialogicidade entre todos os sujeitos envolvidos no processo educativo, ou seja, professores, alunos, direção, administração pública e a comunidade. Dessa forma, a administração consolida uma proposta político-pedagógica rumo à construção de uma escola pública de qualidade pautada em quatro principais objetivos:

- 1- Ampliar o acesso e a permanência dos setores populares – virtuais únicos usuários da educação pública;
- 2- Democratizar a gestão, o poder pedagógico e educativo para que todos, alunos, funcionários, professores, técnicos educativos, pais de família se vinculem num planejamento autogestionado, aceitando as tensões e contradições sempre presentes em todo esforço participativo, porém buscando uma substantividade democrática;
- 3- Incrementar a qualidade da educação, mediante a construção coletiva de um currículo interdisciplinar e a formação permanente do pessoal docente;
- 4- Eliminar o analfabetismo de jovens e adultos em São Paulo (SÃO PAULO, 1990).

É importante ressaltar que o secretário municipal de educação, professor Paulo Freire, sempre deixou claro que essa reforma político-pedagógica da educação não era uma imposição, um decreto de forma autoritária com medidas centralizadoras de cima para baixo, e afirmava que essa mudança só seria possível se fosse pautada no princípio da dialogicidade. Para tanto a administração pública ofereceu subsídios para que essa reforma alcançasse seus reais objetivos. Algumas propostas dessa gestão foram: o projeto de formação continuada para professores, coordenadores pedagógicos e diretores de escola, Movimento de orientação curricular, projetos interdisciplinares, Projeto Gênese, um programa voltado para inserção do computador na escola para favorecer a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, e o MOVA - Movimento de Alfabetização de Adultos (SÃO PAULO, 1992).

Nesse contexto, para dar subsídio à ação pedagógica nas escolas, tais como: formação permanente de professores, construção de currículos críticos e aprofundamento sobre os temas geradores, a administração materializa as ações através dos cadernos “Regimento em ação”.

Os cadernos **Regimento em ação 1 e 2**, foram desenvolvidos com o objetivo de incitar reflexões sobre: *Currículo: avaliação, promoção/retenção, Título III do Regimento Comum das Escolas Municipais*. Direciona e explica a concepção de avaliação, registros do processo de aprendizagem, atribuição de conceitos, retenção, trabalho com classes heterogêneas, frequência, transferência de alunos e a concepção de ciclos propostas no Regimento comum.

Caderno regimento em ação 3, fundamenta o fazer pedagógico nas escolas por meio das bases: filosóficas e históricas, bases psicológicas, escola e organização em ciclos e avaliação qualitativa e seu registro. Dessa forma, o principal objetivo desse caderno era contribuir para desenvolvimento de uma nova postura do professor com relação à construção do conhecimento por parte do educando. Além disso, visava combater a rígida seriação anual e avaliação classificatória.

Caderno regimento em ação 4, foi criado com o objetivo de proporcionar discussões em torno das novas políticas educacionais com toda a comunidade escolar, bem como esclarecer sobre a organização escolar em ciclos. A proposta de organização em ciclos, conforme enaltecida pelos documentos oficiais, não se referia a uma promoção automática, e sim a de promover e assegurar um trabalho de qualidade, com vistas à garantia de um real compromisso com o processo de ensino e aprendizagem.

Além do Regimento Comum das Escolas Municipais, em continuidade ao fornecimento de subsídios para a ação pedagógica na escola, a administração, além de dialogar com todos os professores da rede municipal de ensino, também forneceu documentos com o objetivo de orientar, esclarecer dúvidas e dialogar ao longo do processo sobre a proposta implementada. No quadro 5 estão elencados os documentos assim como os objetivos destes.

Caderno de formação	Objetivos
<p>Ação Pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade.</p> <p>Caderno 1 – <i>Um primeiro olhar sobre o projeto</i></p>	<p>Orientação para a ação pedagógica na escola pela via interdisciplinar através do estudo preliminar da realidade, escolha dos temas geradores e construção do programa por cada escola.</p>
<p>Caderno 2 – <i>estudo preliminar da realidade local: resgatando o cotidiano</i></p>	<p>Oferece uma orientação sobre o currículo em uma perspectiva crítico transformadora. Além de contribuir com o debate sobre a descrição do processo do estudo preliminar da realidade local através da pesquisa participante com dados quantitativos. Apresenta também sugestões de práticas na coleta de dados e informações na comunidade escolar e local e pontua alguns indicadores para a análise das informações.</p>

Caderno de formação	Objetivos
Caderno 3 – tema gerador e a construção do programa: uma nova relação entre currículo e realidade	Apresenta todo embasamento teórico sobre o tema gerador. Oferece sugestões de caminhos e etapas básicas para a construção do programa escolar pautadas na interdisciplinaridade via tema gerador: do levantamento preliminar da localidade às situações significativas; das situações significativas aos temas geradores; dos temas geradores às questões geradoras e ao esboço do programa; do esboço à organização do programa.

Quadro 5 - Documentos oficiais para subsidiar a ação pedagógica nas escolas.

A implementação dessa política pública baseada na concepção freireana de educação, foi realmente audaz e inovadora, e abriu as portas para o desafio de construir uma escola pública popular, democrática e de qualidade.

Nesse contexto, também será objeto de análise o Movimento de Reorientação Curricular desenvolvido em Chapecó, SC. Essa cidade foi marcada por uma história de profundas desigualdades sociais, políticas, econômicas e culturais devido à herança da colonização do oeste catarinense. O poder político, desde sua criação, até por volta de 1945, foi caracterizado por um forte coronelismo, que somente foi perdendo força na redemocratização do país no final da década de 40 (RENK, 1991).

As mudanças educacionais da secretaria de educação de Chapecó foram impulsionadas pela vitória de um governo popular no ano de 1996. Dessa forma, o movimento de reorientação curricular teve início no ano de 1997 como projeto da secretaria de educação desse município e findou em 2005 em decorrência da mudança de governo, na qual infelizmente não apoiava o desenvolvimento desse tipo de projeto.

Baseada na concepção do materialismo histórico dialético, a Educação Popular da Rede Municipal de Educação de Chapecó com objetivo de romper o modelo excludente de educação, propôs a construção de novas práxis educacionais comprometida com a transformação da realidade sociocultural e econômica vigente.

Assim, as redefinições na área educacional partiram de um Plano de Governo que contemplava os seguintes objetivos:

- Nenhuma criança fora da escola;
- Compromisso com a escola pública, democrática, universal e de qualidade;
- Combater a evasão e a repetência escolar através da criação da BOLSA ESCOLA;
- Valorizar os educadores, empenhando-se na recuperação do seu nível salarial, em sua participação nas decisões pedagógicas e administrativas e eleição direta para diretores;
- Valorizar a atuação das APPs, Clubes de Mães e Grêmios Estudantis (CHAPECÓ, 1997, p. 4).

Os princípios Políticos Pedagógicos buscavam superar a concepção autoritária, individualista e classificatória. E possuíam como diretrizes: a qualidade social, a cidadania, a democracia, a autonomia e o trabalho coletivo. Além disso, para orientar o trabalho pedagógico, o objetivo estava centrado na noção de aprender a partir da realidade do sujeito, o ensino a partir dos temas geradores e a educação como ato de conhecimento e transformação social (CHAPECÓ, 1998, p. 9).

Um das primeiras grandes mudanças, durante o processo de construção do Plano Político Pedagógico (PPP), foi a opção por uma escola organizada em ciclos. Esse tipo de organização leva em consideração diferentes fases do desenvolvimento do ser humano, formada por três ciclos:

1º Ciclo de Formação - O aluno entra no primeiro ciclo ao completar 6 anos até 30 de junho do ano em curso. São idades de 6, 7, e 8 anos que correspondem ao ciclo da infância, um tempo de desenvolvimento das capacidades de observação e descrição; a criança necessita de referências concretas para construir abstrações. O enfoque neste ciclo, é para o processo de alfabetização.

2º Ciclo de Formação - são idades compreendidas entre 9, 10 e 11 anos correspondendo ao ciclo da pré-adolescência; nesse tempo desenvolvem-se as capacidades de análise. O enfoque neste ciclo, em relação ao conhecimento sistematizado, é para a transição entre o processo inicial de alfabetização e o aprofundamento das áreas do conhecimento.

3º Ciclo de Formação - idade de 12, 13 e 14 anos correspondendo ao ciclo da adolescência; nesse tempo são desenvolvidas as capacidades de síntese e proposição. O enfoque neste ciclo, em relação ao conhecimento sistematizado, é para o aprofundamento das áreas do conhecimento. (CHAPECÓ, 2000, p. 12).

O Conselho Municipal de Educação, pelo Parecer Nº 010/98, enalteceu que essa orientação não se tratava de uma simples substituição do modelo de seriação, mas uma oportunidade que prevê a interação de indivíduos com idades próximas, respeitando o processo de elaboração e apropriação do conhecimento (CHAPECÓ, SME, Parecer No 010/98, 1998).

Neste contexto, para a construção dos programas escolares, a Rede Municipal utilizou os processos de pesquisa antropológica nas comunidades para selecionar temas significativos que estavam de acordo com a realidade daquela comunidade como ponto de partida para o

ensino. Dessa forma, o fazer pedagógico e a organização do conhecimento nas escolas passaram a ser organizados pelos princípios da Educação Popular via temas geradores (PAULO FREIRE, 2014).

Para apreender a realidade, suas condições, a lógica estabelecida nas falas de cada pessoa e o relacionamento estabelecido com outros, é necessário investigá-la. As pesquisas realizadas nos centros de Educação Infantil e escolas municipais tem essa intenção. A busca do tema gerador nos traz as situações limites, presentes nas falas da comunidade e os problemas por eles vividos. Relacioná-las de forma dialógica e crítica são os propósitos da construção curricular que parte de uma rede temática para buscar aprender essa realidade local como uma totalização sócio histórica em diferentes planos de análise, uma construção intencional do real (CHAPECÓ, 2000, p. 04).

Essa organização metodológica adotada nas escolas municipais, enaltece o diálogo e o pensamento crítico sobre a vivência das comunidades mediadas e reafirma a construção histórica e coletiva do conhecimento que vem sempre em resposta a uma necessidade concreta dos homens. Portanto, a construção de currículos críticos favorece a formação de cidadãos aptos a enfrentar essa realidade com vistas a sua transformação. Esse, com certeza, foi um dos maiores legados que Paulo Freire deixou para a educação.

É importante ressaltar, que a intenção deste capítulo foi apenas focar de forma sucinta, algumas dissertações, tese e MRC, que investigaram a aplicação dos temas geradores como ponto de partida para o ensino dos conteúdos científicos, dessa forma, esses trabalhos constituem uma fonte de referência muito importante sobre a obra de Freire e serviram de suporte para o desenvolvimento desta dissertação.

CAPÍTULO 3 – CAMINHOS PERCORRIDOS PARA A OBTENÇÃO DO TEMA GERADOR

É importante ressaltar que a presente pesquisa foi dividida em duas partes, a primeira, descreve o processo de obtenção do tema gerador. Já a segunda, diz respeito a pesquisa desenvolvida em sala de aula tendo como ponto de partida o tema gerador emergido. Dessa forma, nesse capítulo descreveremos as formas de levantamento de dados, sua classificação, os caminhos percorridos para a emergência do tema gerador no Instituto Estadual Luiz Guilherme Prado Veppo, bem como o contexto da pesquisa e os sujeitos envolvidos nesse processo.

3.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa desenvolvida na primeira parte da dissertação tem caráter predominantemente qualitativo. Bogdan e Biklen (1994) destacam que a pesquisa qualitativa possui como fonte direta de dados o ambiente natural, pois parte-se do pressuposto que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que os sujeitos estão inseridos. Além disso, nesse tipo de investigação, os pesquisadores mergulham no mundo dos sujeitos observados, tentando compreender seu comportamento e como constroem a realidade que atuam.

Essas características vão ao encontro com as ideias de Lüdke e André (1986) que apresentam a pesquisa qualitativa:

- Os dados coletados são predominantemente descritivos, assumindo a forma de palavras ou imagens.
- A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto...
- A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo...
- Compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, estando interessados no modo como as pessoas dão significado às coisas e às suas vidas [...] (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 11).

Neste contexto, em relação aos objetivos, a pesquisa também pode ser classificada como *descritiva*. Segundo Gil (2002), as pesquisas descritivas têm por objetivos estudar características de um grupo, condições de habitação, levantamento de opiniões, crenças e

atitudes de uma determinada população. Dessa forma, esse tipo de pesquisa frequentemente assume a forma de levantamento de dados.

Além disso, ainda de acordo com as ideias do referido autor, a presente pesquisa também pode ser classificada como pesquisa *participante*. O autor apresenta algumas características para esse tipo de pesquisa:

- Interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas;
- Estudo preliminar e provisório da região e população pesquisada;
- Análise crítica dos problemas (GIL, 2002, p. 149).

Nesse tipo de investigação há uma fundamentação política que favorece a intervenção na realidade social sustentando uma concepção conscientizadora de educação, proposta por Paulo Freire. Dessa forma, as etapas desta pesquisa, bem como o processo para obtenção do tema gerador corroboram com as características mencionadas acima.

3.2 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Instituto Estadual Luiz Guilherme Prado Veppo, no município de Santa Maria, localizado na região central do estado do Rio Grande do Sul. Os dados foram obtidos através de entrevistas, produção textual, construção de redes temáticas e questionários aplicados a cerca de 150 membros da comunidade escolar, dentre eles: alunos do ensino médio, pais, professores, funcionários e moradores do entorno da escola. Para compreender a dinâmica do funcionamento da escola investigada, é necessário o conhecimento de alguns elementos que integram este cenário, como o bairro onde a escola está inserida, bem como sua estrutura e organização.

3.2.1 A comunidade e o bairro

O bairro TOMAZETTI situa-se na periferia de Santa Maria, com início na BR 392, cruzamento com uma sanga, afluente do Arroio Cadena, que divide ao sul o Loteamento Parque Dom Antônio Reis. Conta com serviços como escolas, lojas, comércio, feiras, igrejas, centro comunitários, bares e postos de gasolina.

É perceptível a disparidade social entre os moradores desse bairro. Em uma mesma rua é possível encontrar casas luxuosas, carros importados, carroça, cavalos, casas de madeira, galinhas e porcos. De um lado, famílias com alto poder econômico, e do outro, moradores em situações precárias de subsistência. Para esses residentes, existem alguns problemas no bairro que dificultam a qualidade de vida almejada. Dentre eles, foi destacado o problema com a falta de postos de saúde na localidade e o descaso com as pessoas que dependem do Sistema Único de Saúde (SUS).

C21 – Para ir ao posto de Saúde, temos que levantar 4h da manhã, pois o mais próximo fica na Lorenzi, aqui no bairro não tem. E o atendimento dos postos é péssimo, tem que posar quase para conseguir uma ficha. Falta material, ontem mesmo era 16h e não tinha mais material para fazer curativo no pessoal, total falta de respeito.

C3 - O sistema de saúde tem que melhorar por que com o posto tu não pode contar, ou tu vai para o PA que aquilo lá é um aglomerado de pessoas e o HUFMS é só emergência por que coitados, acumulam tudo lá, então tu fica a deus dar, as vezes não tem dinheiro para pagar uma consulta, comprar um remédio...a pessoa morre, NÉ? Se for depender de exame pelo SUS às vezes leva um ano.

C 17 - Eu não queria depender do SUS, mas não tenho condição para pagar um plano de saúde...é muito precário o atendimento, mas não tem outro jeito.

A Qualidade de vida dos moradores ainda fica mais comprometida com a falta de saneamento.

C35 - Aqui o esgoto é a céu aberto, tem dia que não tem como aguentar o mal cheiro e ainda para completar tem gente que cria galinha e até porco, isso deveria ser proibido.

C92 - Não tem nem esgoto aqui, em pleno século XXI, dá para acreditar?

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os serviços de saneamento básico são considerados essenciais, é a partir deles que é possível promover as condições mínimas de desenvolvimento social.

Entretanto, os problemas mais recorrentes e destacados pelos moradores foram principalmente a falta de policiamento, violência e drogas. É possível perceber isso pelas seguintes falas:

C 46 - Moramos num bairro que achamos bom, mas queremos que mude a situação de ter vários pontos de drogas, e nada ser feito nesse sentido para mudar, pois fecha um ponto de drogas e abre dois novos pontos de drogas.

C 81 - A violência me preocupa muito, muitas vezes não há segurança suficiente para combater tanta violência. Gostaria muito de poder andar na rua mais tranquila, sem precisar estar sempre cuidando, pois hoje em dia não temos segurança.

C 12 - Tenho muito medo do envolvimento do meu filho com as drogas, o mundo está cheio de coisa ruim que chega muito fácil. Eu tenho um grande sonho: ver meu filho formado, é só o que quero... (lágrimas)

C 67 - Utilizam drogas descaradamente, mas esse tipo de coisa está presente em todo o tipo de lugar, eu converso sempre com meu filho para não deixar ser influenciado por esse vício. A minha irmã perdeu o filho dela para as drogas, você não imagina o sofrimento dela, é um horror. Eu estou sempre atento participando da vida do meu filho.

C 98 - Não é um bairro seguro, não tem polícia... Os ladrões fazem a festa, muito assalto e usuários de drogas, muita gente cheirando, fumando e a criança no meio de tudo.

C 14- Falta muito policiamento, até para ir ao postinho ali próximo, a senhora minha vizinha já foi assaltada umas quantas vezes. Para conseguir atendimento temos que sair 5h da manhã e ainda é noite, aí eles aproveitam e roubam tudo.

Para muitos moradores a solução para amenizar a violência e drogas no bairro, seria a construção de praças, quadras de futebol e parquinhos, pois na opinião deles, os jovens ocupariam melhor o tempo cuidando da saúde física e mental.

C26 – A escola tem um grande espaço que é inutilizado, porque não fazem um campo de futebol, um parquinho para as crianças e jovens, assim sobraria menos tempo para fazer coisas erradas por aí. Já nos movimentamos para isso, não deu em nada. Claro, pensam que é uma besteira, mas não é.

C34 - No bairro não tem nada de lazer, não tem praça para ninguém e faz muita falta.

C67 – Por que não fazem praças para lazer aqui? Seria tão bom, sentar de tarde e tomar um chimarrão com a vizinhança...

Além disso, a maioria dos residentes acredita que a escola tem um papel fundamental na formação de cidadãos críticos e conscientes aptos a enfrentar e transformar essa realidade. Dessa forma, apesar de todos os problemas enfrentados pela comunidade, os moradores consideram que a escola e família são a base para o não ingresso de jovens em caminhos que muitas vezes é sem volta.

C67 - A escola é um lugar de aprendizagem, necessário para os nossos filhos, dela depende o futuro. É na escola e no lar que se aprende tudo que precisam para ter uma carreira que os realizem. Sinto muita gratidão e respeito pela escola.

C 59 - Eu acredito que a escola tem um papel fundamental para conscientizar os nossos filhos com relação às drogas, álcool e gravidez.

C34 - A escola cumpri o papel dela no momento que o estudante sai dela e se torna um cidadão de caráter e sem envolvimento com coisas ruins.

C 102 - Esses nossos jovens precisam ser mais conscientes dos prejuízos que as drogas causam, e acredito que a escola e a família têm um papel importante para alertar os jovens.

Nesse contexto, será apresentada a estrutura da escola, bem como o reflexo dessa realidade sobre ela.

3.2.2 A escola

O Instituto Estadual Luiz Guilherme Prado Veppo está localizado no bairro Tomazetti, zona sul da cidade de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul.

Com funcionamento em três turnos, manhã, tarde e noite, a escola atende aproximadamente 400 alunos do ensino médio politécnico. Conta com 23 professores e 7 funcionários. Os alunos matriculados são de faixa etária heterogênea, sendo a maioria, moradores de vilas do próprio bairro e de poder aquisitivo limitado. Todos buscam a conclusão da escolaridade em nível médio, visando ingressar no mercado de trabalho.

Dentre os maiores problemas enfrentados pelos estudantes estão o desemprego, o uso de drogas, carência de valores éticos e morais e situações de violência.

O espaço físico da escola é amplo, dispondo de uma grande área para ampliação do prédio futuramente. Possui três salas de aula, laboratórios de ciências e informática, biblioteca, cozinha e o setor administrativo.

É importante ressaltar que a referida escola realiza um trabalho interdisciplinar através de uma organização curricular diferenciada. O Quadro 6 apresenta as áreas de estudo, bem como as disciplinas que compõe cada área.

Áreas de estudo	Disciplinas que compõe as áreas
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	Língua Portuguesa, Literatura, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira Moderna.
Matemática e suas Tecnologias	Matemática e Física.
Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	Biologia e Química.
Ciências Humanas e suas Tecnologias.	História, Geografia, Sociologia, Filosofia e Ensino Religioso.
Parte diversificada	Seminários Integrados.

Quadro 6 - Divisão das áreas de estudo.

Ao analisar o Quadro 5, aparentemente não há diferença na organização curricular recomendada nos documentos oficiais. Entretanto, o diferencial encontra-se no trabalho em sala de aula. O currículo não é fragmentado por disciplinas através de campos de conhecimento específicos, e sim integrado e organizado por áreas. Dessa forma, os professores, por exemplo, da área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, ao invés de ministrar separadamente cada disciplina pertencente a essa área, desenvolvem um trabalho numa perspectiva interdisciplinar. Ou seja, os professores de Língua Portuguesa, Literatura, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira Moderna entram em sala de aula juntos e desenvolvem suas atividades utilizando o conhecimento dessas disciplinas para compreender determinados fenômenos sob diferentes pontos de vista.

Neste contexto, a seguir serão descritos os caminhos percorridos para emersão do tema gerador nesta escola.

3.3 Caminhos percorridos para emersão do tema gerador

3.3.1 – 1ª etapa: Levantamento preliminar da realidade

Esta etapa consistiu na coleta de dados junto aos pais, professores, funcionários, alunos e a comunidade do entorno da escola. O objetivo dessa etapa foi realizar um mergulho crítico no cotidiano da escola e da comunidade, no qual as adversidades, expectativas, desejos, aflições, sonhos, contradições e necessidades fossem apontados para extrair falas e situações significativas da comunidade. Para a coleta dos dados foram utilizados questionários, entrevistas semiestruturadas, observações e áudio. Esses instrumentos, de acordo com Arruda (2002), têm como propósito a compreensão do comportamento de indivíduos inseridos dentro de um contexto social. As perguntas (Apêndice 1) utilizadas nas entrevistas se referiam, por exemplo, a escolaridade, sonhos, expectativas, problemas do bairro, meios de sustento, crenças, cuidados com a saúde, planos de saúde, hábitos, estudos, entre outros.

Para facilitar a categorização e organização das informações coletadas nesta etapa, utilizou-se a metodologia proposta por Vêrges (*apud* Sá, 1996). A qual, leva em consideração a combinação entre a quantidade de vezes que um determinado termo foi evocado pelos

sujeitos da pesquisa e a ordem em que foram evocados. A ordem média de evocações (OME) representa a importância e relevância da palavra dentre as evocações e pode ser calculada segundo a expressão:

$$OME = \frac{\sum_{1}^n n \times (\text{número de evocações em } n\text{-ésimo lugar})}{f}$$

Equação 1 - Equação matemática para o cálculo da Ordem Média de Evocação.

É possível constatar que a frequência (f) é inversamente proporcional ao valor da OME, isto significa que quanto mais uma palavra é evocada, menor a ordem média de evocação. Ou seja, quanto mais frequente o termo for utilizado pelos sujeitos, maior relevância e importância a palavra possui, e por isso, torna-se parte do núcleo central das representações sociais. Já as palavras que não aparecem com certa frequência, possivelmente farão parte do sistema periférico.

Desta maneira, as informações são organizadas em um quadro de quatro quadrantes (Quadro 7), que possibilita a classificação dos termos evocados conforme a importância atribuída pelos sujeitos. Desse modo, favorece a identificação do núcleo central para a *representação social* daquele grupo.

Núcleo Central	Elementos intermediários
Frequência \geq média OME \leq média	Frequência \geq média OME \geq média
Elementos intermediários	Elementos periféricos
Frequência $<$ média OME $<$ média	Frequência $<$ média OME \geq média

Quadro 7 - Quadro das representações sociais.

De acordo com Jodelete (1989), as representações sociais se apresentam como uma forma de interpretar e compreender a realidade, uma maneira de conhecer as atividades e posições dos sujeitos, quanto a situações vivenciadas, eventos, objetos e comunicações e falas

que lhes pertence. Essas ideias corroboram com Moscovici (2003), que define representações sociais como ideias originadas da vida cotidiana dos grupos sociais, a partir da interação entre seus membros da sociedade, o que equivale ao mito, às crenças e ao senso comum. Estas características das representações sociais tornaram-se ferramentas adequadas para o estudo do sentido e visões de mundo de grupos sociais.

Neste contexto, os elementos foram dispostos no quadro de Végues em uma ordem decrescente de frequência e uma ordem crescente de OME ou seja, os termos que apareceram com maior constância foram organizados do lado esquerdo superior, contemplando o núcleo central das representações. Em contra partida, as palavras menos citadas foram dispostas nos outros quadrantes (elementos intermediários e periféricos). Nesta pesquisa, as palavras mais frequentemente evocadas foram utilizadas como categorias para análise e problematização da realidade vivenciada pelos sujeitos mediados.

Neste contexto, a partir da análise das respostas dos sujeitos da pesquisa, da frequência das palavras evocadas pelos mesmos e a Ordem Média de Evocações, foram categorizados e levantados os termos pertencentes aos núcleos centrais, intermediários e periféricos das representações sociais para o grupo mediado. Os resultados estão na Tabela 1 e Gráfico 1 a seguir.

Tabela 1 - Frequência/OME das palavras mais utilizadas pelos sujeitos da pesquisa.

Núcleo Central			Elementos intermediários		
Média – 14,7					
Palavra	Frequência absoluta	OME	Palavra	Frequência absoluta	OME
Drogas	80	3,2	Desemprego	20	14,7
Saúde	60	4,3	Desigualdades sociais	18	14,9
Educação	60	4,3	Futuro	18	14,9
Lazer	56	4,6			
Insegurança	42	5,1			
Trabalho	30	5,4			
Infraestrutura	30	5,4			
Elementos intermediários			Elementos periféricos		
Média 14,7					
Palavra	Frequência absoluta	OME	Palavra	Frequência absoluta	OME
Fossas	14,4	6,0	Escola e família	8	15,1
Injustiça	14,4	6,0	Falta de policiamento	6	15,3
Ponto de drogas	14	6,1	Educação de qualidade	6	15,3
Álcool	13	6,2	Conscientização	6	15,3
Bocas de fumo	12	6,3	Más companhias	2	15,6
Combate às drogas	14,4	6,3			

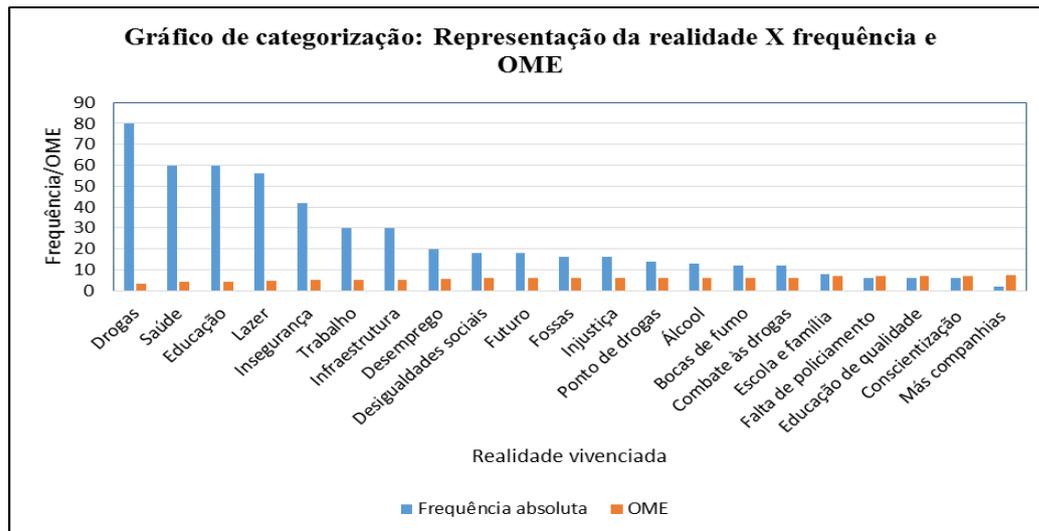


Gráfico 1 - Representação da realidade.

As categorias foram criadas a partir das palavras que apareceram com maior frequência nos 150 questionários estudados e analisados. Dessa forma, avaliando a Tabela 1, pode-se perceber que as palavras mais utilizadas pelos sujeitos da pesquisa pertencem ao núcleo central das representações sociais, portanto a partir dessa análise criaram-se sete categorias (Figura 1): drogas, saúde, educação, lazer, insegurança, trabalho e infraestrutura. É importante ressaltar que muitas das palavras pertencentes aos elementos intermediários e periféricos estão presentes implicitamente nas categorias emergidas, pois, por exemplo, as evocações: álcool, ponto de drogas, bocas de fumo, combate às drogas, se encontram dentro da categoria drogas.

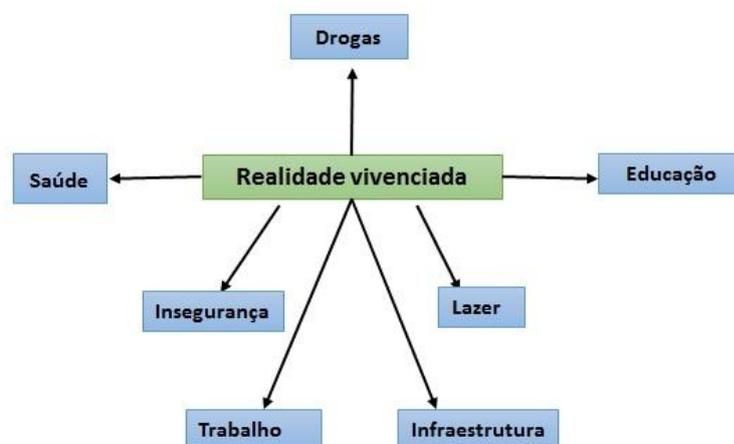


Figura 4 - Categorias emergentes das palavras mais utilizadas pelos sujeitos.

Serão descritas algumas das falas que fundamentam as categorias que emergiram nesta etapa, as quais foram agrupadas da seguinte forma:

Drogas: Encontram-se nesta categoria os termos que remetem diretamente aos problemas e às consequências do uso de drogas no bairro, bem como tráfico, bocas de fumo, conscientização e combate às drogas.

C32 - Muito ponto de droga, muitos usuários, até mesmo dentro da escola tem um monte. Os que vendem ficam por aí explicitamente, não estão nem aí e não respeitam ninguém.

C46 - Moramos num bairro que achamos bom, mas queremos que mude a situação de ter vários pontos de drogas, e nada de ser feito nesse sentido para mudar, pois fecha um ponto de drogas e abre dois novos pontos de drogas.

C78 - Drogas é um problema sério para o nosso bairro e o jovem precisa ouvir mais a família para não sentir a ameaça das drogas.

C 79 - No bairro há várias bocas de fumo e é um problema que enfrentamos. Esses nossos jovens precisam ser mais conscientes dos prejuízos que as drogas causam, e acredito que a escola e a família têm um papel importante para alertar os jovens.

C 81 - A violência me preocupa muito, muitas vezes não há segurança suficiente para combater tanta violência. Gostaria muito de poder andar na rua mais tranquila, sem precisar estar sempre cuidando, pois hoje em dia não temos segurança.

C21 - Aqui na rua, tem uma vizinha, ela é evangélica, vivia criticando todo mundo e dizia que o filho dela nunca iria usar nada desse tipo de “coisa”, aí o que deu, mordeu a língua, o filho dela está preso por tráfico de drogas, eu até tenho dó dela, mas o que adianta ficar na igreja rezando dia e noite e deixar os filhos. Não adianta nada!

C98 - O vizinho ali é viciado, ele sai daqui e vai para o centro roubar para comprar droga.

Saúde: Fazem parte dessa categoria, os termos utilizados que se referem à indignação com o sistema único de saúde (SUS) no bairro, o cultivo hábitos saudáveis, alimentação, bem como a preocupação em manter uma boa saúde física e mental.

C21 - O atendimento dos postos é péssimo, porque tem que posar quase para conseguir uma ficha. Falta material, ontem mesmo era 16h e não tinha mais material para fazer curativo no pessoal, total falta de respeito.

C3 - O sistema de saúde tem que melhorar por que com o posto tu não pode contar, ou tu vais para o PA (*Pronto Atendimento*) que aquilo lá é um aglomerado de pessoas e o HUSM (*Hospital Universitário de Santa Maria*) é só emergência por que coitados, acumulam tudo lá, então tu ficas a Deus dar, as vezes não tem dinheiro para pagar uma consulta, comprar um remédio...a pessoa morre, né? Se for depender de exame pelo SUS às vezes leva um ano.

C98 - Eu procuro dar sempre uma alimentação saudável para meus filhos, embora esteja muito cara para um mero assalariado como eu.

C81 - Depender do SUS é uma vergonha, os postos estão sempre cheios. Para ser atendido tem quase que dormir na fila, é muito triste.

C12 - Eu falo para meu filho e não adianta, prefere comer xis, batata frita, salgadinho e refrigerante do que uma comidinha mais saudável.

C101 - Os postos de saúde aqui do bairro não são sempre lotados, às vezes eu espero meses para conseguir fazer um exame. É um descaso total com a saúde.

Educação: Fizeram parte dessa categoria as repostas referentes à importância da escola e do estudo, o papel da escola na formação de cidadãos, bem como na conscientização de indivíduos.

C34 - Parei de estudar porque casei, mas pretendo voltar a estudar para dar exemplo para minha filha que vai nascer e incentivar as outras. Nenhuma filha minha nunca rodou.

C67 - A escola é um lugar de aprendizagem, necessário para os nossos filhos, dela depende o futuro. É na escola e no lar que se aprende tudo que precisam para ter uma carreira que os realizem. Sinto muita gratidão e respeito pela escola.

C59 - Eu acredito que a escola tem um papel fundamental para conscientizar os nossos filhos com relação às drogas, álcool e gravidez.

C98 - Esses nossos jovens precisam ser mais conscientes dos prejuízos que as drogas causam, e acredito que a escola e a família têm um papel importante para alertar os jovens.

C12 - Espero que a escola prepare meu filho para a vida, que ofereça uma educação de qualidade.

C32 - Acredito que a escola tem um papel fundamental para alertar os jovens quanto ao consumo de álcool e drogas, somente através da educação é possível mudar essa realidade.

Lazer: Remetem-se a essa categoria os termos que se referem à insatisfação por não possuir áreas de lazer no bairro mediado.

C34 – No bairro não tem nada de lazer, não tem praça para ninguém e faz muita falta.

C98 – Deviam fazer mais praças para o lazer do bairro, assim eles ocupam a cabeça com alguma coisa e param de aprontar por aí.

C21 - O bairro possui vários pontos que poderiam fazer pracinhas de lazer, mas infelizmente não fazem nada.

Insegurança: A essa categoria pertencem as repostas dos sujeitos referentes à falta de policiamento e segurança no bairro.

C 11 - Falta muito policiamento, até para ir ao postinho ali próximo, a senhora minha vizinha já foi assaltada umas quantas vezes. Para conseguir atendimento temos que sair 5h da manhã e ainda é noite, aí eles aproveitam e roubam tudo.

C 26 - Deveria ter mais segurança, muito assalto, usuários de drogas. Se tivesse um posto policial próximo seria bem melhor, porque quando chamamos eles, tem que vir lá do centro e quando chegam aí já levaram tudo e fugiram. Aqui no bairro, raramente se vê algum tipo de segurança policial.

C 34 - Aqui no bairro não é muito seguro, mas gosto daqui, apesar de tudo é bom de morar.

C 89 - Não considero o nosso bairro seguro, nem policiamento tem! Mas hoje em dia não estamos seguros em lugar nenhum.

C 92 - Não tem policiamento aqui no nosso bairro. Grupos ficam aí nas esquinas, tenho medo de passar, tinha que ter mais segurança.

Trabalho: Fazem parte desta classificação as respostas, cuja ênfase foi nas desigualdades sociais, desemprego e falta de justiça.

C 12 - Eu acho que há muitas desigualdades sociais, tem pessoas que trabalham pouco e ganham muito e outros trabalham tanto e não consegue ter uma vida digna.

C 90 - A falta de justiça nesse país me indigna. Só o pobre que paga. O rico rouba e mata e nada acontece... no máximo fica um mês em prisão de luxo...fala sério poxa.

C 101 - Estou desempregada tem seis meses, eu sofri um acidente e eles me demitiram sem piedade. Entrei na justiça e estou esperando.

C 103 - Trabalho tem, o problema é que não estudei, fica muito difícil conseguir um trabalho descente, por isso faço bico, tem mais de 15 anos que trabalho fazendo bico sem carteira assinada.

Infraestrutura: Encontram-se nessa categoria as respostas que remetem aos transportes coletivos e saneamento básico no bairro.

C3 – Aqui dentro do bairro esquece pegar ônibus no final de semana, quando passa é de uma e uma hora.

C7 - Eu tenho que pegar quatro ônibus para chegar ao hospital.

C88 - As questões de água, saneamento básico deixam muito a desejar... é uma pouca vergonha.

C 92 - Não tem nem esgoto aqui, em pleno século XXI, dá para acreditar?

3.3.2 – 2ª etapa – análise das situações e escolha das codificações

A segunda etapa da investigação temática consistiu em uma reunião pedagógica com uma equipe de professores das áreas de Química, Biologia, Física e Português. A partir da

problematização em torno dos dados apresentados na primeira etapa, os docentes foram orientados a construir redes temáticas, com o objetivo de obter uma visão global e estruturada das possíveis situações significativas da comunidade mediada. Durante o processo de construção das redes temáticas foi possível, mediante a problematização e dialogicidade, articular, relacionar, analisar e categorizar falas e situações significativas que representam a visão do sujeito sobre a sua realidade, ou seja, os possíveis temas geradores que serão legitimados ou não na próxima etapa. Para Silva (2004), o objetivo de contextualizar a realidade local com a construção de uma rede temática problematizando as falas significativas levantadas, é caracterizar os elementos da organização cultural, social e econômica, bem como identificar as tensões entre os conhecimentos presentes sobre a realidade. Com isso é possível favorecer a compreensão das contradições sociais pelos sujeitos envolvidos para que possam intervir de forma crítica nessa realidade.

Segundo Torres (2010), o olhar e a formação diferenciada dos educadores favorecem a análise do material coletado na tentativa de encontrar relações entre as falas que expressam a visão dos sujeitos e as situações significativas para o grupo mediado. A autora afirma que as possíveis situações significativas, das quais surgirão os temas geradores são levantados por meio de um processo de análise qualitativa que envolve a construção de “categorias de análise”. Dessa forma, em concordância com as concepções de Torres (2010) e Silva (2004), o resultado dessa etapa forneceu uma questão geradora elaborada pela equipe de professores da escola e encontra-se representado na Figura 5.

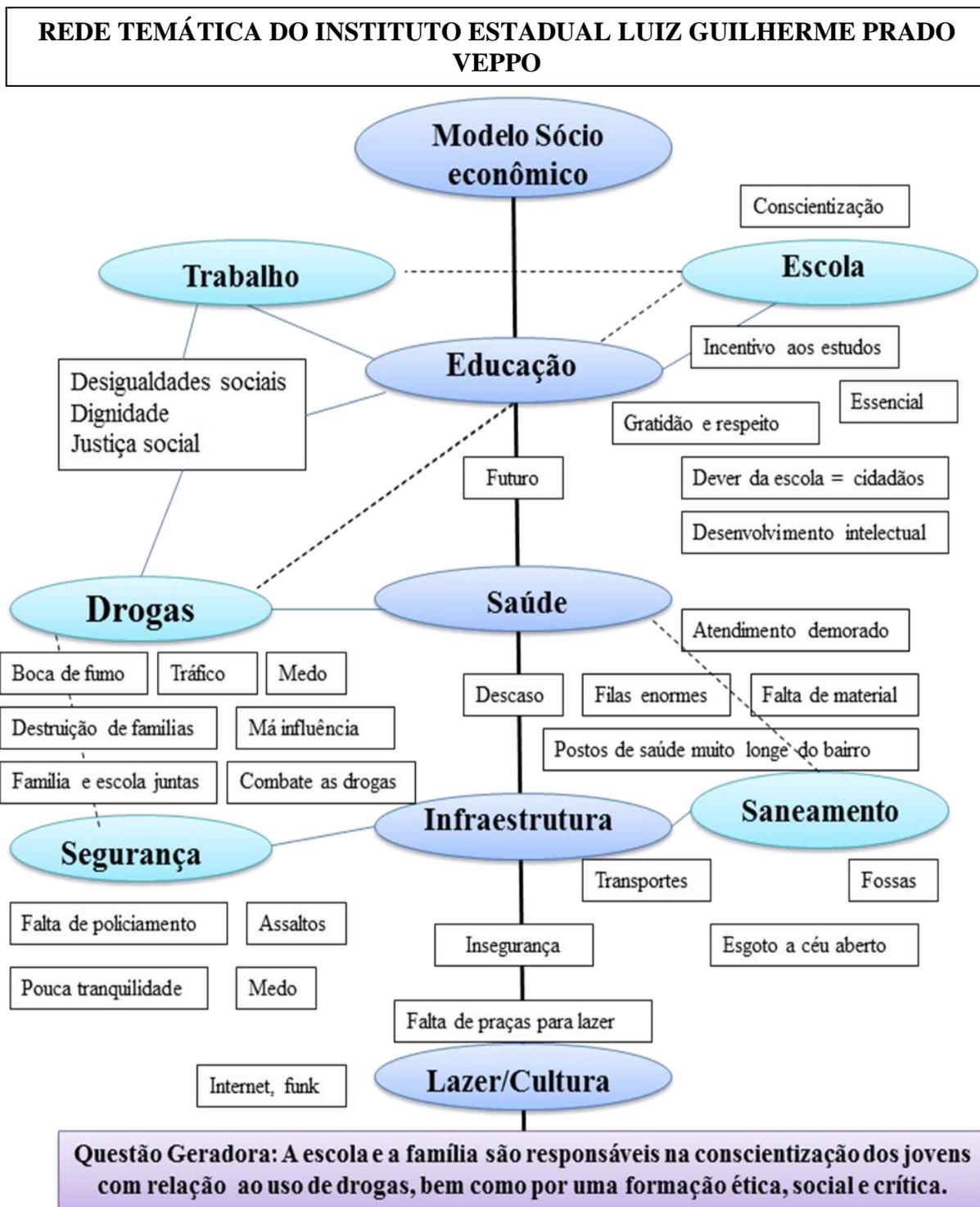


Figura 5 - Rede temática construída pela equipe de professores.

3.3.3 – 3ª etapa: Círculo de investigação temática

Essa etapa ocorreu com o intuito de legitimar e confirmar se as situações levantadas anteriormente pela equipe de professores são realmente significativas para a comunidade. Dessa forma, o principal objetivo dessa etapa foi validar se os dados obtidos anteriormente poderiam se tornar o tema gerador. Nessa perspectiva, foi realizado um novo encontro com a comunidade local para problematizar sobre os possíveis temas geradores. Essa etapa ocorreu da seguinte maneira:

- I. Os participantes foram divididos em duplas. No primeiro momento, foram disponibilizados cartazes elaborados previamente que problematizavam os temas emergidos nas etapas anteriores. Cada dupla escolheu um cartaz (o mais significativo e importante para eles) para escrever sobre o assunto, e ao final escolheram uma ou duas palavras capazes de sintetizarem o texto escrito.
- II. No segundo momento, os participantes foram orientados a produzir cartazes. Para isso, foi disponibilizado recortes de jornal, matérias de entrevistas, artigos científicos e figuras sobre os possíveis temas. Ao final, mediante a problematização e dialogicidade, os cartazes foram apresentados pelos participantes.

Os dados desta etapa foram analisados através do método “nuvem de palavras”, criada pelo programa *Wordle*¹ (*Wordle.net*). Este recurso proporcionou a organização, visualização e identificação das palavras ou temas mais utilizados pelos sujeitos da pesquisa. As palavras (temas) que estão em fontes maiores são os termos que aparecem com mais frequência. Dessa forma, optou-se por construir uma “nuvem de palavras” a partir dos textos produzidos pelos sujeitos. Na Figura 6, é possível observar o tema gerador que emergiu no círculo de investigação temática

¹ Wordle é um código de Java de uso gratuito disponível em www.wordle.net e com o qual pode gerar “nuvens de palavras” de um texto fornecido.

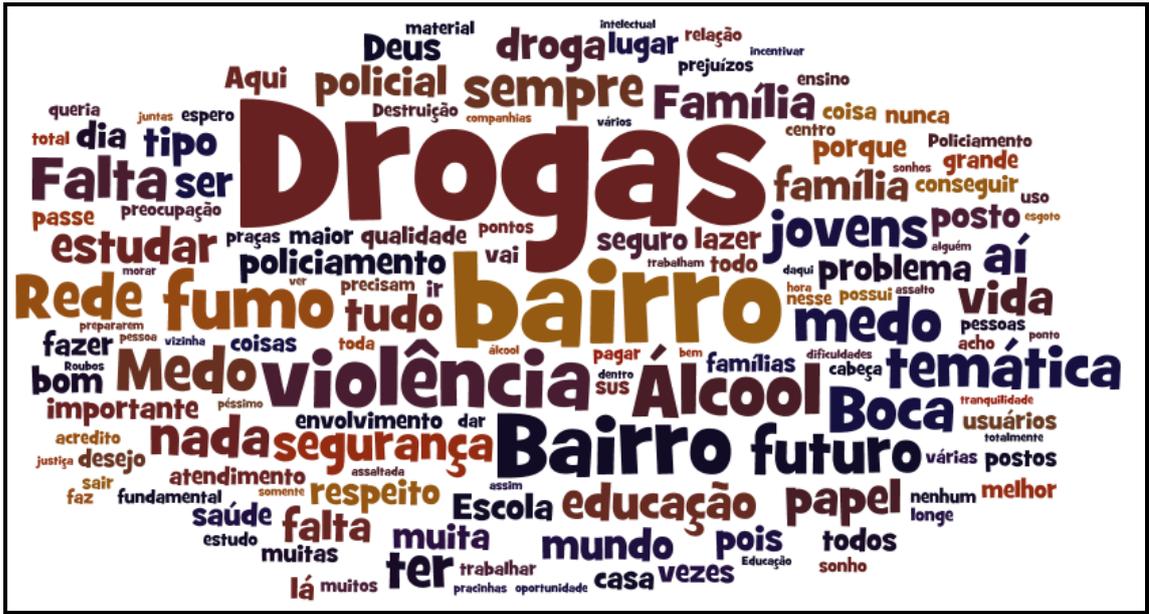


Figura 6 - Nuvem de palavras construída a partir dos textos escritos pelos sujeitos.

Na Figura 6 temos o resultado obtido a partir dos textos produzidos pelos estudantes. As palavras que apareceram mais frequentemente nos textos dos sujeitos estão em fontes maiores. O termo Drogas apareceu praticamente em todas as produções textuais, dessa forma é uma palavra que possivelmente possui um significado relevante para a comunidade mediada. Além disso, analisando os cartazes elaborados pelos sujeitos da pesquisa, observa-se que as drogas, tanto lícitas como ilícitas, estavam bastante presentes. Após uma análise crítica dessa etapa, é possível concluir que o tema drogas se confirmou, pois dentre os temas problematizados, foi o que mais se destacou em todos os aspectos avaliados.

3.3.4 – 4ª etapa: Redução temática

Para Freire (2014), esta etapa tem como principal objetivo o planejamento do processo educativo através da abordagem do tema gerador em sua estrutura, envolvendo a seleção de conteúdos específicos mediante critérios pedagógicos e epistemológicos, cujos conteúdos farão parte da construção de currículos críticos.

Nesse contexto, foi realizada uma reunião pedagógica com o objetivo de desenvolver um planejamento coletivo para selecionar os conteúdos científicos necessários para a

compreensão do tema gerador emergido no círculo de investigação temática. Segundo, Delizoicov (1990), a inserção de situações significativas (tema gerador) como ponto de partida para a elaboração de programas escolares pode possibilitar que o aluno construa seu próprio conhecimento, além de favorecer que perceba, analise criticamente e tome consciência dos problemas relativos ao contexto no qual estão inseridos. Assim, a partir do tema gerador emergido na etapa anterior, selecionou-se juntamente com os professores de Química e Biologia, os conteúdos científicos necessários para a compreensão do tema em questão. No Quadro 8, estão descritos alguns trechos de entrevistas que levaram ao tema gerador, sua problematização, bem como os conteúdos de Química e Biologia que foram selecionados para serem explorados.

Falas significativas	Problematização	Conteúdos de Química e Biologia
<p><i>"Temos problema sério com usuários de drogas aqui na escola, já até esconderam drogas no banheiro".</i></p> <p><i>"Precisamos de um programa eficiente que alerte de uma vez estes nossos alunos quanto ao malefício das drogas".</i></p>	<p>Por que as pessoas se drogam?</p> <p>É possível evitar as drogas?</p> <p>Que substâncias são estas que podem alterar o estado mental de uma pessoa?</p>	<p>Contexto sócio histórico, drogas e suas fórmulas estruturais, nomenclatura IUPAC, classificação das cadeias carbônicas e funções orgânicas. Sistema digestório e sua relação com o consumo de álcool. Sistema respiratório e sua relação com as drogas lícitas.</p>
<p><i>"Eu queria sair desse mundo, mas não consigo".</i></p>	<p>Como reagem em nosso organismo?</p>	<p>Funções orgânicas e interferência das drogas psicotrópicas nas funções do Sistema Nervoso Central.</p>

Quadro 8 - Programa de Química e Biologia construído através do tema gerador.

A 5ª etapa, desenvolvimento do tema gerador com base na dimensão dialógica e problematizadora em sala de aula, e a 6ª etapa, avaliação da aprendizagem, serão descritos respectivamente, no capítulo 4 e capítulo 5.

A seguir, faremos uma breve revisão bibliográfica sobre os conteúdos de Química e Biologia necessários para a compreensão do tema gerador “Drogas”.

3.4 A Biologia e a Química das Drogas

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1981), droga é qualquer substância capaz de modificar as funções de organismos vivos, resultado em mudanças fisiológicas ou de comportamento. Essas substâncias englobam tanto as drogas lícitas, bebidas alcoólicas, tabaco e certos medicamentos, como também, as drogas ilícitas, como cocaína, *ecstasy*, LSD entre outros.

Ainda segundo a OMS, existem as drogas psicoativas, psicotrópicas e de abuso. Entretanto, será objeto de estudo somente as drogas psicotrópicas. Essas drogas são aquelas que atuam no Sistema Nervoso Central produzindo alterações de comportamento, humor e cognição. Chaloult (1971), dividiu drogas psicotrópicas em três grandes grupos, conforme especificado a seguir:

- Drogas depressoras – são o grupo de substâncias que diminuem a atividade do sistema nervoso central, ou seja inibem ou retardam esse sistema, produzindo relaxamento, sedação, lentidão psicomotora, desinibição, etc. Exemplos de drogas depressoras mais consumidas: álcool, inalantes e tranquilizantes ou ansiolíticos (benzodiazepínicos).
- Drogas estimulantes: São substâncias capazes de acelerar as atividades do cérebro, aumentando o estado de alerta, capacidade física e diminuindo o sono e o apetite. As drogas estimulantes mais conhecidas são: Cocaína, crack, merla, anfetamina e derivados anfetamínicos.
- Drogas perturbadoras: São substâncias que possuem a capacidade de alterar qualitativamente a atividade do cérebro, causando delírios, alucinações e ilusões. São também chamadas de drogas psicoticomiméticas porque provocam psicoses. Assim, as fazem parte desse grupo de substâncias: Anticolinérgicos, maconha, cogumelo e LSD.

Neste contexto, para compreender como as drogas psicotrópicas agem alterando as funções do sistema nervoso central, é necessário destacar alguns aspectos importantes do

funcionamento desse sistema. Assim, as noções básicas do funcionamento do sistema nervoso central, bem como sua relação com as drogas, será objeto de estudo do próximo item.

3.4.1 O Sistema Nervoso Central e as drogas psicotrópicas

O sistema nervoso é o sistema que sente, que pensa e que controla em nosso organismo. Para a realização dessas funções, ele reúne as informações sensoriais vindas de todas as partes do corpo, oriundas de terminações neurais sensoriais especializadas da pele, dos olhos, ouvido, aparelhos de equilíbrio e de outros sensores (GUYTON, 1985 p. 99). Dessa forma quando uma pessoa recebe um estímulo, por meio dos órgãos do sentido, esse estímulo é enviado ao sistema nervoso central, em milésimos de segundos, onde ocorre o processamento da informação, interpretação, memorização e associações.

A unidade básica de controle do sistema nervoso central é a sinapse, onde os sinais passam das fibrilas terminais de um neurônio para a célula neural seguinte. Assim, sinapse é a junção de dois neurônios, é pela sinapse que os sinais são transmitidos de um neurônio para outro. Na sinapse, o terminal pré-sináptico é separado por uma fenda sináptica do terminal pós-sináptico, assim, quando o neurônio (pré-sináptico) transmite uma informação, ele libera substâncias químicas denominadas de neurotransmissores, esses transmissores são liberados na fenda sináptica, e subsequentemente, passando a “mensagem” para o neurônio pós-sináptico, que recebe a informação por meio de sítios específicos (proteínas receptoras) (GUYTON, 1985, p. 104). A Figura 7 representa um esquema simplificado de uma sinapse.

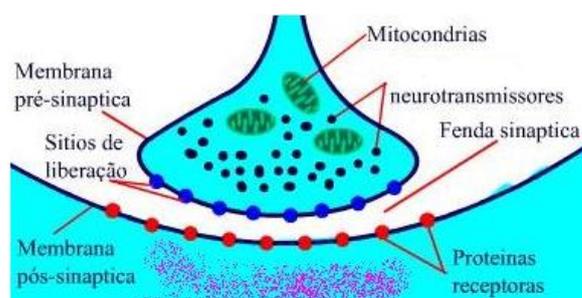


Figura 7 - Anatomia funcional de uma sinapse².

² <http://www.neuroredes.com.br/site/artigos/neuroteatro.htm> Acesso: 12/12/2014

É importante ressaltar que a transmissão de sinal se dá por um sentido unidirecional, permitindo que os impulsos sejam direcionados no sentido desejado, ou seja que atinjam alvos específicos. Além disso, um neurotransmissor pode produzir uma transmissão excitatória ou inibitória, a primeira, refere-se a estimulação de impulsos nervosos, já a segunda, impede os impulsos nervosos subsequentes.

Dessa forma, neurotransmissores são substâncias químicas sintetizadas e liberadas pelos neurônios. A atuação dessas substâncias reflete o estado emocional, comportamental, aprendizado e memória de um indivíduo. Dentre os neurotransmissores mais conhecidos estão: acetilcolina, norepinefrina, dopamina, noradrenalina, serotonina, GABA e ácido glutâmico. Cada uma delas é responsável por funções específicas e estão distribuídas no sistema nervoso central (MURPHY, 2000).

Neste contexto, as drogas psicotrópicas agem alterando a comunicação entre os neurônios pré-sináptico e pós-sináptico. Produzindo os mais variados efeitos de acordo com o tipo de neurotransmissor envolvido e o tipo de droga consumida. Por exemplo, a cocaína engana o sistema dopaminérgico, quando a dopamina é liberada na fenda sináptica, ela passa por dois processos, sendo eles, catabolismo e recaptção para o terminal pré-sináptico onde será reciclada (ZIEDONIS e KOSTEN, 1991). Os transportadores dopaminérgicos são responsáveis por captar parte da dopamina liberada na fenda sináptica com o objetivo de devolve-la ao terminal pré-sináptico para a reciclagem. Assim, a cocaína age bloqueando a ação dos transportadores de dopamina, resultando em um acúmulo de neurotransmissores na sinapse, ou seja, a dopamina não retorna para o terminal de origem, resultando em sensações de prazer e estímulo por mais tempo (Figura 7). É importante ressaltar que essa sensação dura em torno de 30 minutos, porém os efeitos colaterais produzidos pelo consumo de cocaína são duradouros.

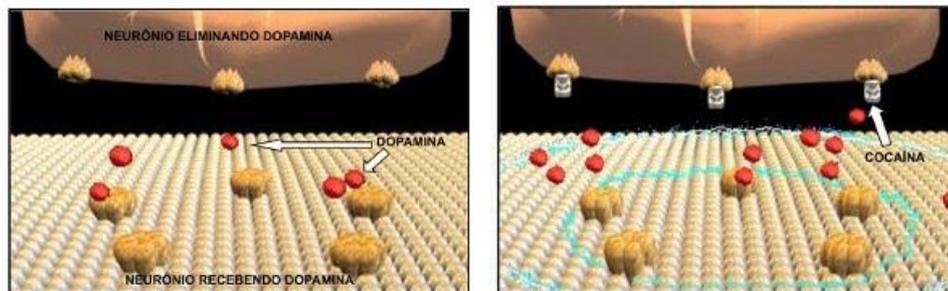


Figura 8 - Representação da ação da cocaína na sinapse³.

³ Disponível em: www.cerebromente.org.br/n08/doencas/drugs/anim1.htm, acessado em 12/12/2014

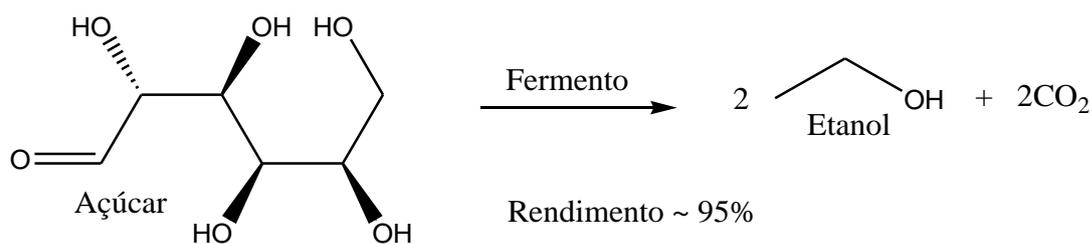
De acordo com o tipo de ação, as drogas podem causar euforia, ansiedade, sonolência, alucinações, delírios, depressão, fadiga, prazer e estímulo.

A seguir serão descritas algumas das principais drogas psicotrópicas, mecanismo de ação no organismo, fórmulas estruturais e funções orgânicas presentes em suas estruturas químicas.

3.4.2 Álcool

O álcool é considerado uma droga psicotrópica, pois ele também age inibindo os neurônios no sistema nervoso central, provocando mudanças de comportamento nos indivíduos que consomem esta substância.

O etanol pode ser obtido pela fermentação de açúcares e é o álcool presente em todas as bebidas alcoólicas. O processo usual de fermentação é caracterizado como a reação entre o fermento e a mistura de açúcares e água, catalisada pelas enzimas presentes na composição do fermento. Assim, essas enzimas promovem uma série de reações, convertendo o açúcar em álcool e CO_2 (RETONDO e FARIA, 2006), conforme a representação reacional no Esquema 1 a seguir:



Esquema 1 - Representação da reação da conversão do açúcar em etanol.

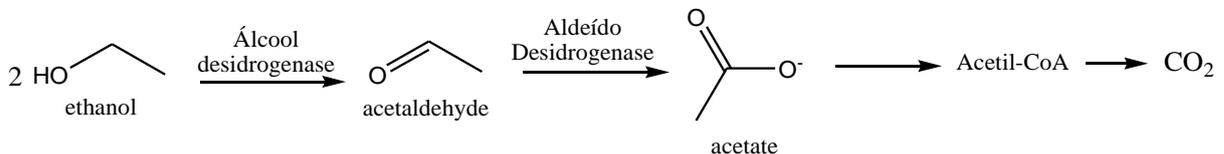
(RETONDO e FARIA, 2006, adaptado)

É interessante ressaltar que o processo de fermentação, também é conhecido como reação de Gay-Lussac, pois Lussac foi o pesquisador responsável pela estequiometria da reação de síntese do etanol, a partir da fermentação de açúcares. A indicação do teor alcoólico nas garrafas de bebidas, é em homenagem a esse famoso químico francês, dessa forma,

utiliza-se a escala GL (Gay-Lussac) ou graus GL, que representa o percentual de etanol em volume. Assim, um litro de vodca com 50 °GL possui 50% de etanol (SOUZA NETO e CONSENZA, 1994).

O processo de fermentação produz bebidas com o teor entre 12-15%, pois as enzimas do fermento são desativadas em concentrações muito elevadas. Para a produção de bebidas com o teor alcoólico mais elevado, tais como conhaque, uísque e vodca, a solução aquosa deve ser destilada.

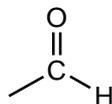
Quando o etanol é absorvido no trato-gastrointestinal é transportado através da circulação sanguínea até o fígado onde cerca de 80-90% desse álcool é oxidado. Assim, essa oxidação é catalisada por duas enzimas, a álcool desidrogenase, que catalisa a reação de formação do álcool em acetaldeído; e a aldeído desidrogenase, que catalisa o meio reacional para formação do ácido acético (Acetato) através do acetaldeído. Esse acetato é ativado enzimaticamente e transformado em Acetil-CoA, que em seguida é oxidado a CO₂ e H₂O nas mitocôndrias, através do ciclo de Krebs (LEHNINGER, 2000). O Esquema 2 representa a reação do metabolismo do álcool no fígado.



Esquema 2 - Esquema reacional do metabolismo do álcool no organismo.

A ingestão de bebidas com teor alcoólico elevado pode causar intoxicações, pois o acetaldeído produzido pela reação de oxidação do etanol, é um composto tóxico para o organismo, provocando rubor facial, hipotensão, taquicardia e náuseas, além disso é o principal responsável pela sensação de ressaca.

O acetaldeído (Esquema 2) é um aldeído, esse composto é obtido pela oxidação parcial de álcoois primários e contém o grupo funcional (CAMPOS, 1997):



O etanol é uma substância depressora do SNC e afeta a ação de vários neurotransmissores, dentre eles, o GABA. Assim, o álcool desestabiliza o GABA, um neurotransmissor responsável por inibir grande parte dos neurotransmissores que se encontram na fenda sináptica, dessa forma, altera a configuração dos lipídeos da membrana, que faz com que esses receptores de GABA sejam abertos, quando esses canais são abertos, o neurônio é inibido, ocasionando a alteração e diminuição da atividade do sistema nervoso central (BARREIRO e FRAGA, 2001).

3.4.3 Tabaco

O tabaco teve sua origem há mais de 3000 anos em sociedades indígenas da América central. A planta, cientificamente chamada de *Nicotiana Tabacum*, chegou ao Brasil provavelmente trazida por tribos tupi-guarani vindas daquela região (SILVA e MOLINARI, 2003, p. 72).

Inicialmente as folhas de tabaco eram comercializadas sob a forma de fumo para cachimbo, rapé, tabaco para mascar e charuto. Porém, no final do século XIX, suas folhas começaram a ser industrializadas sob a forma de cigarro. O consumo desse produto espalhou-se como uma epidemia e se intensificou a partir do século XX, com o desenvolvimento da publicidade e do marketing. Além disso, a folha do tabaco foi incorporada ao brasão da República, pela importância econômica que o produto representava ao Brasil (SILVA e MOLINARI, 2003).

Entretanto, nos anos 60, começaram a surgir os primeiros relatos médicos relacionados a doenças contraídas pelos fumantes. Assim, essa epidemia começou a ser encarada como uma dependência que era necessário ser tratada.

De acordo com os dados da Senad (BRASIL, 2013), a fumaça do cigarro contém mais de 4700 substâncias tóxicas, sendo 68, carcinogênicas, ou seja causam câncer. Algumas destas substâncias são: acetona, alcatrão, amônia, arsênico, butano, cádmio, cianeto, dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), monóxido de carbono, naftalina, nicotina e tolueno.

Dentre as substâncias mencionadas acima, é importante destacar o papel da nicotina. Esse composto é o principal agente responsável pelo desenvolvimento da dependência ao tabaco, pois esta substância aumenta a atividade do neurônio, favorecendo a liberação de

dopamina no sistema, resultando em relaxamento, redução do stress e função cognitiva (BENOWITZ, 1996).

A nicotina, presente nas folhas de tabaco, é letal. Esta substância é utilizada como um potente inseticida na agricultura e doses superiores a 50 mg pode levar a óbito um adulto em poucos minutos (OGA, 2003). A fórmula estrutural da nicotina contém anéis heterocíclicos nitrogenados e encontra-se representada na Figura 9.

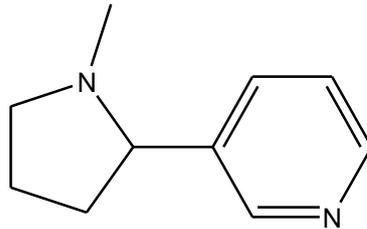


Figura 9 - Fórmula estrutural da nicotina.

3.4.4 LSD

Dietilamida do Ácido Lisérgico (LSD), sua nomenclatura de acordo com a IUPAC é 9,10-dideidro-N,N-dietil-6-metilergolina-8 β -carboxamida.

Foi sintetizada por Albert Hofmann em 1938 e é um dos mais potentes compostos alucinógenos conhecidos. Sua fórmula estrutural está representada na Figura 10.

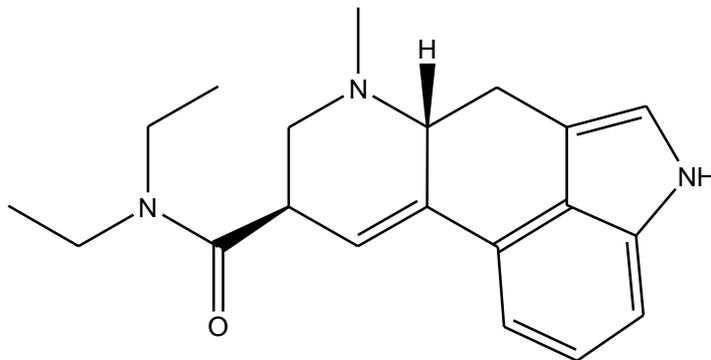
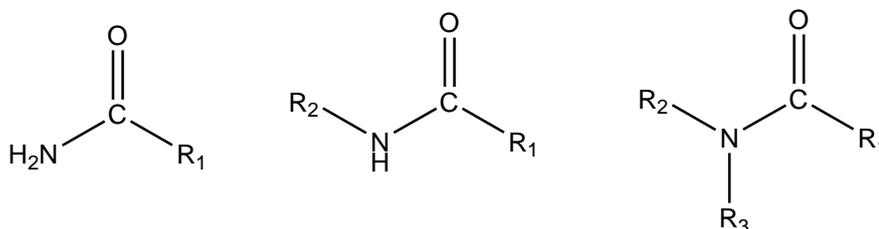


Figura 10 - Fórmula estrutural do LSD.

Sua estrutura química apresenta um anel heterocíclico nitrogenado, um sistema indólico e uma amida. Amidas são compostos que apresentam a fórmula geral:



Assim, as amidas são formadas através da substituição no amoníaco de um ou mais átomos de hidrogênio por igual número de grupos alquila ou arila, bem como é necessária uma ligação direta do Nitrogênio com um grupo carbonila (SOLOMONS, 1996).

O consumo de LSD provoca alterações no SNS, pois ele interfere na ação do neurotransmissor serotonina por possuírem estruturas semelhantes, como o núcleo *Indol*, conforme representado na Figura 11.

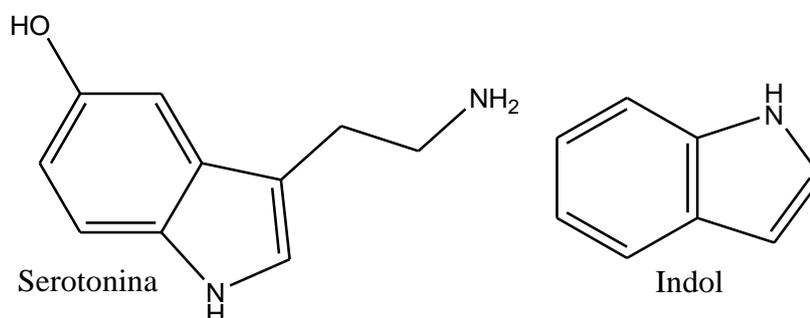


Figura 11 - Estrutura química da Serotonina e Indol.

O Indol é um composto bi cíclico, formado por um anel benzênico acoplado ao pirrol. O par de elétrons não ligante do nitrogênio participa do sistema aromático, assim o indol não é uma base e não se comporta como uma amina simples (SOLOMONS, 1996).

A atuação do LSD no organismo potencializa a passagem do impulso do neurotransmissor para o receptor, provocando alteração na percepção, emoções e razão. Assim, na sinapse, a serotonina liga-se nos receptores que estão localizadas nos dendritos do neurônio subjacente. Dessa forma, o LSD estimula a liberação de serotonina na fenda sináptica e atua como antagonista da atividade no núcleo rafe (núcleo responsável em fornecer

serotonina ao cérebro), ou seja, inibe a síntese de serotonina, além disso bloqueia a recaptação desse neurotransmissor. Ao mesmo tempo que aumenta a quantidade de serotonina na fenda sináptica, ocorre diminuição das reservas pré-sinápticas do neurotransmissor, pois o LSD reduz a atividade do núcleo rafe (WATTS, 1972).

Os efeitos físicos dessa droga estão relacionados a dilatação das pupilas, aumento da frequência cardíaca e pressão arterial, náuseas e vômitos. Além disso, os sintomas psíquicos levam a perda do controle emocional, alucinações auditivas e visuais, pensamento desordenado e irracional, euforia (CARVEY, 1998).

3.4.5 Cocaína e crack

A cocaína é um composto natural, sintetizado a partir extração das folhas de uma planta encontrada na América do Sul, a *Erythroxylum coca*. A fórmula molecular desse composto encontra-se representado na Figura 12.

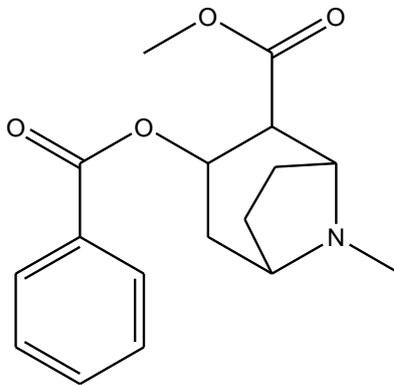
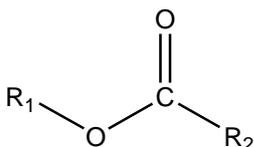


Figura 12 - Fórmula molecular da Cocaína.

É possível observar que a estrutura da cocaína possui a função orgânica éster. Ésteres são compostos que possuem a fórmula geral:



Os ésteres podem ser obtidos através da reação entre os ácidos carboxílicos e álcoois, chamadas de reação de esterificação. Foi por meio desse método que o primeiro éster foi sintetizado (acetato de etila) em meados do século XVII, por Lauraquais (CAMPOS, 1997).

A maioria dos ésteres que existem na natureza são ésteres de glicerina, chamados de glicerídeos, principais constituintes dos óleos e gorduras (CAMPOS, 1997).

A partir das folhas de coca, são obtidos tanto a cocaína quanto o crack, que é cinco vezes mais potente. Assim, a cocaína ocorre em duas formas, uma iônica, ou seja, o cloridrato e outra molécula sem carga. O crack é um sub produto da cocaína, produzido a partir das primeiras fases da extração desse composto, misturando-se com bicarbonato de sódio (NaHCO₃), bases fortes, querosene e ácido sulfúrico.

A estrutura química da cocaína apresenta-se na forma de cloridrato (iônica) enquanto o crack na forma neutra. Essas diferenças na estrutura desses compostos evidenciam os efeitos causados pelas diferenças entre as ligações intermoleculares e a química ácido-base das aminas, conforme afirmam Retondo e Faria (2006):

O átomo de nitrogênio básico da molécula sem carga pode aceitar um próton enquanto que o próton ácido do cloridrato pode ser doado para a base. Com essas reações ácido-base produzem compostos que fazem diferentes tipos de interações intermoleculares, esses também possuem propriedades diferentes. Por exemplo, a molécula sem carga é mais volátil, tem menor ponto de fusão e é mais solúvel em solventes de baixas polaridade, porque não tem altas atrações iônicas ou ligações de hidrogênio. Por outro lado, o derivado na forma de cloridrato tem alto ponto de fusão e alta solubilidade em água, o que é uma característica dos compostos iônicos (RETONDO e FARIA, 2006, p. 199).

Os autores afirmam que o crack chega mais rápido no cérebro porque é uma molécula neutra, e dessa forma, atravessa com maior facilidade a barreira hemato-encefálica, agindo diretamente nos neurônios estimulando a liberação de dopamina e noradrenalina. Já a cocaína, sendo um composto altamente solúvel (2500g/L), é rapidamente absorvido pela mucosa, quando inalado pelo nariz. Desta forma, a cocaína e o crack possuem efeitos no organismo de forma rápida e intensa, além disso são drogas de grande destruição, tanto de ordem física, psiquiátrica e social.

3.4.6 Maconha (THC)

A maconha e o haxixe contêm grandes quantidades de THC (Δ^9 – tetraidrocanabinol), um composto que contém três anéis, sendo um fenólico, outro com a função alceno e um com a função éter, conforme representado na Figura 13.

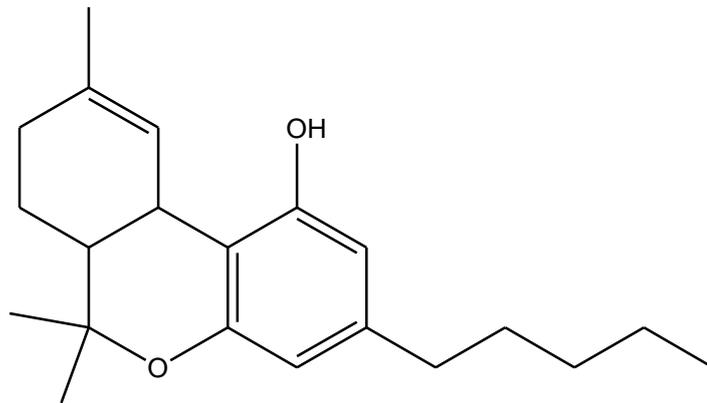
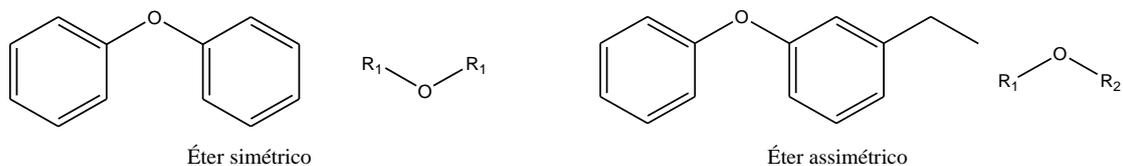


Figura 13 - Fórmula estrutural da maconha (THC).

A função orgânica éter pode ser classificada dependendo da natureza dos grupos ligados ao oxigênio, sendo simétricos (simples) ou assimétricos (mistos), de fórmula geral:



O nome dessa função orgânica foi estabelecido devido ao representante mais simples da classe, o éter etílico, possuir grande volatilidade. Essa substância foi obtida pela primeira vez por Valerius Cordus, no século XVI, ao submeter álcool à ação do ácido sulfúrico. Também é importante considerar os éteres cíclicos dos quais é possível destacar os epóxidos, furano e pirano (CAMPOS, 1997).

Os fenóis são compostos orgânicos possuindo uma hidroxila ligada diretamente a um núcleo aromático. O fenol foi isolado em 1834 por Runge, a partir do alcatrão da hulha. Esse

pesquisador, tendo em vista o caráter ácido deste composto, designou-o de ácido carbólico, sete anos mais tarde Laurent propôs o nome de ácido fênico. Posteriormente, por se tratar de substâncias semelhantes aos álcoois, Gerhardt denominou-o de fenol, onde aparece o sufixo ol, característicos de álcoois (CAMPOS, 1997).

A maconha vem de uma erva, cujo nome científico é *Cannabis Sativa*, uma planta originária da Ásia central, com extrema adaptabilidade no que tange a clima, solo e altitude. As substâncias presentes neste composto agem no sistema nervoso central, podendo gerar problemas de concentração e memória, dificultando as atividades psicomotoras, como a aprendizagem e equilíbrio (RETONDO e FARIA, 2006).

Recentemente foi descoberto um neurotransmissor chamado de anandamida, que está associado com a interação do THC com os receptores desse neurotransmissor. Anda não se conhece totalmente qual o real papel da anandamida e como o THC interage com seus receptores. Entretanto, sabe-se que o consumo contínuo dessa droga causa diversos malefícios para o organismo, tais como: perturbação da memória, alterações do pensamento, alucinações, despersonalização, redução dos níveis de testosterona, depressão, crises de pânico, redução do interesse e de motivação pela vida (RETONDO e FARIA, 2006).

Nesse sentido a escola tem um papel fundamental na prevenção ao consumo de drogas, pois a educação e a informação são a melhor forma de afastar os usuários dessas substâncias.

É importante ressaltar que as substâncias que são formadas por moléculas não muito complexas, o grupo funcional é que vai caracterizar o comportamento químico desses compostos. Nas substâncias poli funcionais, como a maioria das estruturas das drogas que foram abordadas, o comportamento químico não é definido somente pela presença desses grupos, mas também na maneira que eles se distribuem na estrutura molecular e pelas relações que se estabelecem com os compostos presentes no organismo. Desta forma, não é uma tarefa simples prever o comportamento químico de substâncias que são formadas por mais de um grupo funcional. Este comportamento pode ser estudado empiricamente, porém apenas com o conhecimento da estrutura molecular é difícil caracterizá-lo (MORTIMER, 2000).

No próximo capítulo descreveremos os processos metodológicos desta pesquisa, tendo como ponto de partida o tema gerador “drogas” emergido.

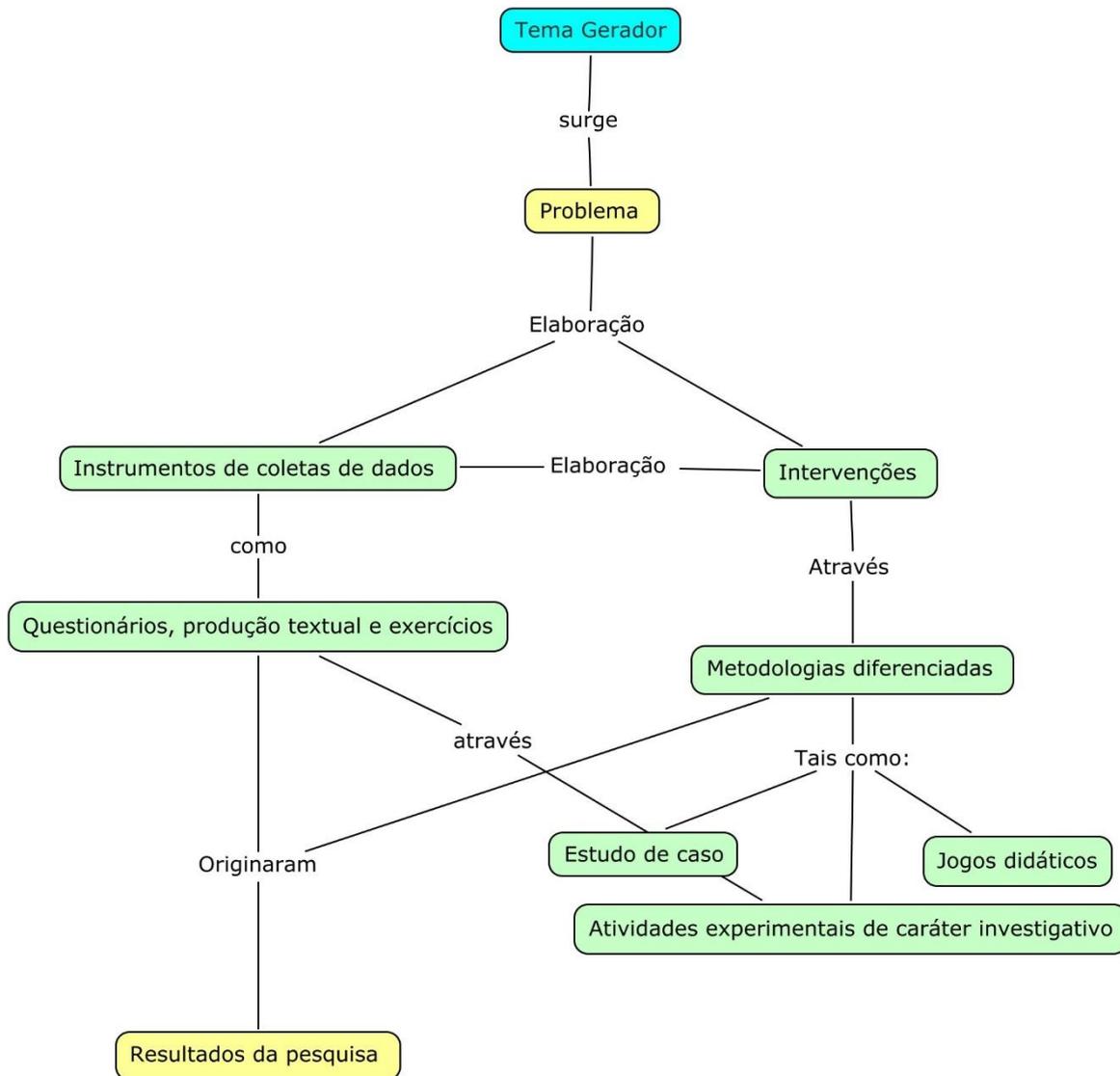
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa apresentada nesta parte da dissertação possui um caráter predominantemente qualitativo. De acordo com Flick (2009), esse tipo de pesquisa busca descrever, compreender, questionar e explicar os fenômenos sociais através da análise de experiências individuais ou de grupos. Günther (2006) também enaltece que neste tipo de investigação, a análise do processo da pesquisa é muito mais importante que o produto, sendo os dados predominantemente descritivos.

Desta forma, a presente pesquisa foi aplicada em uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Santa Maria, RS – Brasil e os instrumentos utilizados para coleta de dados foram exercícios, questionários, produções textuais, confecções de história em quadrinhos (HQ) e produção de mapas conceituais, além das observações e anotações da pesquisadora, ou seja, observação participante. As análises dos resultados serão discutidas no capítulo 5.

No início desta pesquisa foi levantado um problema que norteou a elaboração das intervenções aplicadas na escola: **Como favorecer o processo de ensino e aprendizagem por meio da utilização do tema gerador como ponto de partida para o ensino de Química e Biologia?**

Dessa forma, a partir desse problema e das intervenções realizadas na escola, esta pesquisa investigou como o tema gerador contribui para o processo de aprendizagem dos conteúdos de Química, bem como para o desenvolvimento de um cidadão crítico e atuante na sociedade. O Esquema 3 representa as etapas percorridas pela pesquisa.



Esquema 3 - Etapas da pesquisa.

As intervenções e os instrumentos de coleta de dados aplicados na escola foram elaborados a partir do tema gerador emergido na primeira parte da dissertação e por meio do problema inicial da pesquisa. Para favorecer o desenvolvimento nos estudantes de habilidades como resolução de problemas, tomada de decisão, comunicação escrita, optamos por desenvolver o trabalho fundamentado nas seguintes metodologias: estudo de caso, atividades experimentais e jogos didáticos, os quais serão descritos neste capítulo. Assim, para coleta de dados foram utilizados diversos instrumentos que permitiram analisar e discutir os resultados dessa pesquisa. De acordo com Lüdke e André (1986) a variedade de instrumentos de coleta de dados em uma pesquisa viabiliza uma análise mais ampla, complexa e adequada. Nesse

sentido, os dados desta investigação foram obtidos através de questionários, exercícios, testes e produções textuais, mapas conceituais, além de observações e anotações da pesquisadora.

É importante ressaltar que os instrumentos utilizados nesta pesquisa foram previamente testados (pré-testes) com os membros do grupo LAEQUI antes das aplicações com o objetivo de identificar e corrigir possíveis erros em sua elaboração. Marconi e Lakatos afirmam:

A necessidade e a utilidade do pré-teste residem na possibilidade de identificar e em seguida corrigir possíveis defeitos de sua elaboração: “[...] inconsistência ou complexidade das questões; ambiguidade ou linguagem inacessível; perguntas supérfluas ou que causem embaraço ao informante, se as questões obedecem a determinada ordem ou se são muito numerosas etc” (MARCONI; LAKATOS, 1999, p. 102).

4.1 Contexto da pesquisa

Esta etapa da pesquisa foi desenvolvida com 35 alunos de duas turmas da 3ª série do ensino médio do Instituto Estadual Luiz Guilherme Prado Veppo, localizado no município de Santa Maria, RS. As intervenções foram planejadas em conjunto com os professores de Química e Biologia. A professora de Biologia possui formação em licenciatura em Ciências Biológicas, é contratada do estado há sete anos e não possui pós-graduação. O professor de Química, é licenciado no curso de Ciências com ênfase em Química, é docente do estado há cerca de 17 anos e também não possui pós-graduação.

É importante ressaltar que as intervenções foram desenvolvidas nos horários correspondentes às aulas do Seminário Integrado, cuja disciplina integra a parte diversificada do novo Ensino Médio Politécnico. Do ponto de vista da politecnia, a seleção e organização de conteúdos contempla um trabalho interdisciplinar viabilizando um aprendizado com aspectos práticos e críticos por meio da sistematização, socialização e problematização dos conteúdos, articulando as áreas do conhecimento dando sentido social aos conteúdos curriculares. O objetivo principal é contribuir para a formação de um sujeito que capta os significados do contexto social, internaliza e reconstrói com base em sua vivência e na mediação de outros (MALDANER, 1992).

Assim, esses aspectos corroboram com a proposta de uma educação problematizadora e dialógica delineada por Paulo Freire (2014), que enfatiza que a interdisciplinaridade é o

processo metodológico de construção do conhecimento pelo educando com base em sua relação com o contexto, com sua realidade e com sua cultura.

4.2 Metodologias de ensino

As metodologias utilizadas foram escolhidas com o intuito de posicionar o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento e aproximá-lo da realidade através de problemáticas relevantes, que além de despertar o interesse pela matéria de estudo, também pudessem favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades, como a resolução de problemas, a aplicação de conceitos químicos e biológicos na prática, estimular a capacidade de tomada de decisão, desenvolvimento interpessoal e em equipe, desenvolver o pensamento crítico e habilidade de comunicação oral e escrita. Para isso, optamos em trabalhar com o estudo de caso, atividades experimentais e jogos didáticos.

4.2.1 Estudo de caso

A metodologia de ensino estudo de caso surgiu a partir do método “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP). O método ABP, também conhecido como “Problem Based Learning”, teve sua origem na década de 70 na Escola de Medicina da Universidade de McMaster localizada na província de Ontário no Canadá (QUEIROZ *et al.*, 2007). Este método tem por objetivo estimular os estudantes na resolução de problemas e no desenvolvimento da capacidade de comunicação oral e escrita. Além disso, tem como características estimular o pensamento crítico e a habilidade de trabalho em grupo.

Para Serra e Viera (2006), estudo de casos são narrativas de situações ocorridas no cotidiano, apresentadas aos estudantes com a finalidade de utilizar a problematização como elemento motivador e integrador do conhecimento. As autoras Luciana Passos Sá e Salete Linhares Queiroz, no livro *Estudo de casos no ensino de Química*, expõem:

Estudo de casos é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões

importantes a respeito de determinadas questões. Tais narrativas são chamadas casos (SÁ e QUEIROZ, 2009, p. 12).

É interessante ressaltar que nos últimos anos há um crescente número de publicações no ensino de Ciências envolvendo o estudo de casos. É digno de citação que no ano de 1998, o *Journal of Chemical Education*, criou uma seção específica sobre o assunto, denominada *Teaching with problems and case studies*. Os artigos presentes nesta seção relatam casos cujas soluções exigem conhecimento científico, bem como o conhecimento sobre questões éticas, sociais e econômicas envolvidas no caso. Assim, do ano de 1998 a 2007 foram publicados 13 artigos que abordam esse método (SÁ e QUEIROZ, 2009).

No contexto nacional, artigos publicados na *Química Nova na Escola*, *Experiências no ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, além de dissertações de mestrado e apresentações em congressos relatam propostas didáticas para o ensino de Ciências, baseadas em estudos de casos.

Dentre estas pesquisas, o trabalho de Sousa et al., (2012) utiliza esse método para desenvolver conteúdos de Química com alunos da 3ª série do ensino médio. O “caso das macieiras da serra” foi elaborado pelos bolsistas do subprojeto Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) para a abordagem de isomeria de moléculas. Durante este trabalho, os autores ressaltam que por meio desse método os estudantes têm a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem enquanto exploram a Ciência envolvida na situação. Os autores afirmam:

Os estudos de casos se utilizam de narrativas sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas. Na aplicação desse método, o aluno é incentivado a se familiarizar com personagens e circunstâncias mencionadas em um caso, de modo a compreender fatos, valores e contextos neles presentes com intuito de solucioná-lo (SOUSA et al., 2012, p. 220).

Os autores ressaltam que por meio do estudo de caso foi possível avaliar as contribuições desse método quanto ao desenvolvimento de habilidades como: trabalho em grupo, busca de soluções para problemáticas, estímulo à argumentação, curiosidade, entre outros.

Já no trabalho de Silva et al., (2011) é abordado a problemática da poluição ambiental por meio do caso “SOS Mogi-Guaçu”. Os autores destacam que a aplicação do estudo de caso proporciona a articulação entre os conteúdos científicos e o contexto de estudo, favorecendo aos estudantes uma melhor compreensão do mundo social em que estão inseridos e o

desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão com maior consciência e responsabilidade. Afirmam que:

Demonstrar a aplicação de conceitos químicos na prática, analisar situações problemáticas, levantar hipóteses, avaliar as possíveis causas do problema e tomar decisões diante de potenciais formas de solucioná-lo são habilidades requeridas e desenvolvidas durante o estudo com casos (SILVA et al., 2011, p. 190).

Pazinato (2012), em sua dissertação de mestrado, pesquisou a influência do estudo de caso na aplicação dos conceitos químicos pelos estudantes de uma turma da 3ª série do ensino médio. Nesta pesquisa, os conteúdos de Química foram relacionados com a temática alimentos e através do caso elaborado pelo autor, “A saúde de Maria Eduarda”. Os estudantes participantes deveriam buscar possíveis soluções para os problemas de saúde de Maria Eduarda fundamentados nos conceitos científicos desenvolvidos em intervenções anteriores. Dentre as constatações deste trabalho, ressalta-se que uma característica importante desse método é a pesquisa bibliográfica, pois exige um senso crítico do aluno ao acessar, avaliar e usar as informações para as possíveis soluções do caso proposto. Expõe que:

A solução do problema exige que os estudantes formulem hipóteses, parte essencial de uma pesquisa. Para Cachapuz et al., (2011) a hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação (PAZINATO, 2012, p. 149).

Nesta perspectiva, o caso utilizado no presente trabalho “O problema do meu amigo Antônio”, foi elaborado e aplicado aos estudantes do ensino médio. Este caso foi estruturado conforme algumas recomendações sugeridas por Herreid (1998), tais como: possuir um objetivo didático claro, abordar um assunto relevante e atual, empatia entre os estudantes e os personagens centrais e apresentar fatos controversos.

4.2.2 Atividades experimentais

As atividades experimentais podem ser utilizadas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Dentre essas contribuições, Oliveira (2010) destaca: motivar e despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação e registro de

informações, aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos, aprender conceitos científicos, detectar e corrigir erros conceituais dos alunos, compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação, compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e aprimorar habilidades manipulativas.

Dentro dessa perspectiva, segundo a epistemologia indutivista, as atividades experimentais no ensino de Ciências são geralmente orientadas por um conjunto de instruções, nas quais são sequenciadas linearmente, seguindo roteiros e procedimentos pré-estabelecidos. Neste tipo de concepção, os alunos fazem anotações e manipulam instrumentos sem saber os objetivos da experimentação, o que conseqüentemente, pouco favorece sua aprendizagem (SILVA e ZANON, 2000). Logo, é importante evitar atividades experimentais que induzam a visão de Ciência neutra, ainda presente em muitas práticas escolares.

Em oposição a essa concepção, as atividades experimentais podem assumir um caráter construtivista e possibilitar a reelaboração, reestruturação e reconstrução do conhecimento (GONÇALVES e MARQUES, 2006). Dessa forma, deve-se buscar desenvolver no estudante a capacidade de elaborar seus próprios argumentos, através de atividades experimentais que partam da problematização de situações reais, na qual o aluno deve entendê-las e procurar solucioná-las, permitindo que reflita e questione sobre a prática e a teoria. Nessa perspectiva, a atividade experimental pode ser uma eficiente metodologia para o ensino de Ciências.

A experimentação pode ser entendida como uma intervenção que possibilita relacionar os conceitos teóricos com o dia a dia do aluno, evidenciando a relação da Ciência com a realidade. Além disso, pode auxiliar os estudantes no desenvolvimento de sua capacidade de investigar, questionar e argumentar sobre teorias e fórmulas. Ainda, segundo Galiazzi e Gonçalves (2004), realizar um experimento seguido de discussão para interpretação de resultados é uma atividade extremamente rica em termos de aprendizagem. Desta forma, torna-se importante o planejamento de atividades experimentais que coloquem o estudante frente a situações problema, pois além de estimulá-lo a levantar hipóteses e questionamentos, proporciona também, a construção do próprio conhecimento.

4.2.3 Jogos didáticos

A importância da utilização dos jogos didáticos para o processo de ensino e aprendizagem já foi estudada por vários teóricos, como Kishimoto (1994), Piaget (1978), Vigotsky (1987, 1989).

A teoria de Vygotsky (1989) enfatiza que o processo de aprendizagem ocorre em dois níveis: o primeiro diz respeito ao que a criança consegue fazer sozinha sem ajuda do outro, chamado de *nível de desenvolvimento real*. E o *nível de desenvolvimento potencial*, aquilo que a criança só consegue fazer com o auxílio de outra pessoa. Nesse sentido, segundo o referido autor, o jogo assume uma importante função, pois além de desenvolver regras, prazer, interação social, construção de significados e comportamentos, o jogo atua na *zona de desenvolvimento proximal*, dessa forma, a criança consegue desenvolver certas atitudes sozinha em uma situação de jogo, as quais ainda não é capaz de realizar em uma situação de aprendizagem formal. Para Vygotsky, a criança não é capaz de construir sozinha “significados” somente a partir dos conteúdos de aprendizagem.

Kishimoto (1994) também defende o uso de jogos no processo educativo, para ele, o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas. Esse aspecto corrobora com as ideias de Grandó (1995) que enfatiza que o jogo possibilita a investigação e exploração de conceitos subjacentes ao jogo. Nesse sentido, Borin (2004) afirma:

A atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado e para a resolução de problemas em geral. Também, no jogo, identificamos o desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações (BORIN, 2004, p. 8).

Neste contexto, podemos observar pelo quadro a seguir que o jogo está inserido nas práticas humanas desde os tempos primitivos. No Quadro 9 é apresentado um breve histórico sobre a utilização de jogos desde o século II antes de Cristo até meados século XX (SOARES, 2013).

Século	História e importância dos jogos
II a. C.	Na Grécia, Aristóteles utilizava os jogos com crianças para imitar atividades adultas como forma de preparação para o futuro.
I a.C. a I d.C.	Em Roma, o jogo era destinado ao preparo físico com o propósito de formar soldados e cidadãos disciplinados e obedientes, além de prepará-los para as constantes guerras.
I d.C.	O interesse pelo jogo decresce, são considerados delituosos.
XVI	Com o aparecimento da Companhia de Jesus, através de Ignácio Loyola ⁴ , militar e nobre, reacende a importância dos jogos de exercícios para a formação do ser humano e defende sua utilização como recurso auxiliar do ensino. Além disso, o baralho adquire, nessa época, o status de jogo educativo por intermédio do padre, Thomas Murner. Para ensinar textos espanhóis de difícil compreensão, desenvolveu um jogo de cartas através de imagens, favorecendo um processo de aprendizado mais dinâmico.
XVII	Continua a expansão dos jogos de leitura preconizados por Locke (pai do empirismo), bem como a criação de jogos destinados a tarefa didática nas mais diversas áreas de ensino.
XVIII	Criaram-se jogos para ensinar Ciências à realeza e à aristocracia.
XIX	Ovide Decroly, médico e pedagogo alemão, elaborou uma diversidade de materiais para a educação de deficientes mentais, entre eles, jogos cartonados, que tiveram uma ampla aceitação no Brasil.
XX	Expansão da importância dos jogos, estimulados principalmente pela expansão de escolas infantis.

Quadro 9 - Histórico da utilização e importância dos jogos.

Através da análise do Quadro 9, é possível perceber que durante a história, os jogos assumiram múltiplas significações. Porém, independente da época, vale ressaltar que os jogos possuem um papel importante no processo de aprendizagem, pois a utilização de jogos em sala de aula vai além da sua função de facilitador da aprendizagem e da memorização de conceitos científicos. De acordo com Vygotsky (1989), os jogos estimulam a curiosidade, a

⁴ Foi o fundador da Companhia de Jesus, cujos membros são conhecidos como os jesuítas, uma ordem religiosa católica romana, que teve grande importância na Reforma Católica.

iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de atividades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe.

Nesta perspectiva, para a compreensão da Química e Biologia, é necessário o domínio de fórmulas, equações matemáticas e conceitos em nível microscópico, o que dificulta a sua aprendizagem por parte dos alunos. A utilização de jogos é uma estratégia eficiente no ensino de Ciências, pois facilita a aprendizagem de conceitos de uma forma motivadora, auxilia o professor a introduzir conceitos de difícil compreensão e possibilita a relação entre o nível microscópico e macroscópico (MIRANDA et al., 2011).

No próximo item descreveremos o desenvolvimento das intervenções pautadas em uma perspectiva aqui abordada, além disso, vale ressaltar que os planejamentos das atividades tiveram como ponto de partida o tema gerador “Drogas”. Nesse sentido, a utilização dos temas geradores contribui para a resignificação dos conteúdos científicos, pois possibilita o desenvolvimento do programa escolar a partir da realidade dos estudantes.

4.3 Desenvolvimento das intervenções

Esta etapa da pesquisa foi desenvolvida nos meses de julho, agosto, setembro e outubro do ano de dois mil e quatorze. As intervenções foram planejadas em conjunto com os professores de Química e Biologia e foram divididas em dois blocos de estudo:

1. *Drogas lícitas, álcool e tabagismo e suas consequências físicas, mentais e sociais, bem como sua relação com a Química e Biologia;*
2. *Composição Química das drogas e suas consequências para o sistema nervoso central.*

Esses blocos de estudo foram organizados em seis situações de aprendizagem, a saber: *Resgate das concepções prévias, Problematização, Sistematização do conhecimento, Síntese, prática e verificação do conhecimento, Aplicando o conhecimento e avaliação*. Estas situações foram criadas pela equipe de professores da escola envolvida nesta pesquisa, tendo como referência a Pedagogia Histórico-crítica (GASPARIN, 2005) e os momentos pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990).

Na Tabela 2 estão descritas de forma sucinta as metodologias de ensino, situações de aprendizagem, bem como o tempo utilizado para a aplicação das intervenções.

Tabela 2 - Descrição das intervenções.

Metodologia de ensino/Situações de aprendizagem		Atividade desenvolvida	Hora/aula
Apresentação da proposta		Aplicação do questionário diagnóstico	1h/aula
1º Bloco de estudo: <i>drogas lícitas, álcool e tabagismo e suas consequências físicas, mentais e sociais, bem como sua relação com a Química e Biologia.</i>			
1 ^a	<i>Resgate das concepções prévias.</i>	Questionário inicial sobre a concepção prévia dos estudantes sobre o aspecto social das drogas, álcool e tabagismo. Reações das drogas no organismo, sistema digestório e classificação das cadeias carbônicas.	2h/aula
2 ^a	<i>Problematização</i>	Problematização por meio de reportagens e vídeos sobre as drogas lícitas e sua relação com a Química e Biologia, levando em consideração a dimensão científica, conceitual, histórica, social e política.	
3 ^a	<i>Sistematização do conhecimento</i>	Abordagem dos conteúdos científicos relacionados com o tema em questão.	2h/aula
4 ^a	<i>Síntese, prática e verificação do conhecimento.</i>	Jogo didático envolvendo a utilização de kit molecular.	2h/aula
5 ^a	<i>Aplicando o conhecimento</i>	Estudo de caso	4h/aula
6 ^a	<i>Avaliação</i>	Aplicação do questionário diagnóstico final. Avaliação das implicações da utilização dos temas geradores na aprendizagem dos estudantes.	
2º Bloco de estudo: <i>Composição Química das drogas e suas consequências para o sistema nervoso central.</i>			
1 ^a	<i>Resgate das concepções prévias.</i>	Aplicação de um questionário inicial	3h/aula
2 ^a	<i>Problematização</i>	Problematização por meio de um filme	
3 ^a	<i>Sistematização do conhecimento</i>	Abordagem dos conteúdos científicos relacionados ao tema.	2h/aula
4 ^a	<i>Síntese, prática e verificação do conhecimento.</i>	Jogo didático	2h/aula
5 ^a	<i>Aplicando o conhecimento</i>	Confecção de gibis	-
6 ^a	<i>Avaliação</i>	Aplicação de um questionário final	1h/aula
Encerramento		Produção de mapas conceituais	1h/aula

A seguir, será apresentado detalhadamente o desenvolvimento de cada uma das atividades aplicadas com os sujeitos desta pesquisa.

4.3.1 Apresentação da proposta

Com o objetivo de conhecer as características, concepções e perfil dos sujeitos desta pesquisa, foi aplicado um questionário diagnóstico inicial (Apêndice 3). Em seguida foi apresentada a proposta deste estudo aos alunos.

4.3.2 1 Bloco de estudo

Drogas lícitas, álcool e tabagismo e suas consequências físicas, mentais e sociais, bem como sua relação com a Química e Biologia.

1ª situação de aprendizagem – *Resgate das concepções prévias*

Com o objetivo de verificar o nível de desenvolvimento atual do aluno, tendo como ponto de partida seu conhecimento prévio, foi aplicado um questionário inicial (Apêndice 4) sobre o aspecto social das drogas, drogas lícitas, percurso e reações das drogas no organismo, sistema digestório, classificação das cadeias carbônicas e algumas funções orgânicas, tais como: álcool, aldeído e ácido carboxílico. As concepções dos estudantes foram consideradas para o planejamento das demais intervenções, pois conforme afirma Ausebel (2003), ao fazer uma verificação da aprendizagem antes de iniciar uma determinada atividade, o professor consegue planejar suas intervenções porque possui meios de determinar por onde começar. A ação nas próximas etapas deixa de ser intuitiva e é direcionada para “o que” e “como” deve-se ensinar.

2ª situação de aprendizagem – *Problematização*

Essa situação foi dividida em dois momentos. Na primeira, foram apresentados aos estudantes um vídeo e reportagens impressas sobre os efeitos do álcool e do tabaco no

organismo e sua relação com a Química e Biologia. Em seguida, a turma foi dividida em quatro grupos com o objetivo de discutir e sintetizar as principais ideias do vídeo e das reportagens. Na segunda etapa da problematização, os alunos foram orientados a fazer um desenho ou esquema do sistema digestório e propor a trajetória do álcool no organismo e se há alguma diferença quanto à ingestão de alimentos sólidos. Ainda foi solicitado que propusessem as possíveis reações químicas que ocorrem no organismo após a ingestão de álcool. Dessa forma, cada grupo apresentou e discutiu sua proposta para o problema. Logo após, a pesquisadora desenvolveu duas atividades experimentais demonstrativas sobre os malefícios do álcool e cigarro no organismo. A seguir, estão descritos os materiais e métodos utilizados para desenvolver os experimentos.

Experimento 1: Analogia entre o fígado e o ovo.

Materiais utilizados: 1 ovo, 50 mL de álcool etílico, bastão de vidro e um béquer de 250 mL.

Procedimento experimental: Quebrar o ovo e separar a gema da clara. Colocar a gema do ovo no béquer e adicionar aos poucos o álcool etílico. Observar o ocorrido.

Experimento 2: Toxicidade da fumaça do cigarro

Materiais utilizados: 1 Garrafa pet de 2 L, caneta esferográfica transparente sem o tubo de tinta, cola super Bonder^(R), água, papel filtro, cigarro e isqueiro.

Procedimento experimental: Perfurar aproximadamente 2 cm acima do fundo da garrafa pet. Em seguida, fazer outro furo na tampa da garrafa do tamanho do perímetro de um cigarro. Cortar a caneta esferográfica ao meio e inserir no furo inferior da garrafa. Passar cola entre a caneta e a garrafa para garantir a total vedação. Adicionar 2 L de água, tampar a garrafa e colocar o cigarro no furo da tampa. Acender o cigarro. Quando o recipiente estiver cheio de fumaça, retirar a tampa e colocar o papel filtro. Em seguida soprar a parte inferior (caneta) até a saída total da fumaça. Observar o papel filtro.

Após a realização do experimento os alunos responderam as seguintes questões: Será que o ovo volta ao normal depois de algum tempo? Fazendo essa analogia, você acha que as células do fígado se regeneram? Por que o dente de um fumante fica amarelado? O que evidencia a mancha marrom no final do experimento? Você sabe de algumas substâncias que constituem o cigarro? Cite-as. São tóxicas? Ainda foi solicitado que os estudantes pesquisassem sobre as principais doenças causadas pelo cigarro e argumentos contra seu uso, a existência de substâncias orgânicas presentes no cigarro e suas fórmulas estruturais. Para a realização dessa pesquisa foram disponibilizados aos estudantes: artigos científicos, revistas e livros.

3ª Situação de aprendizagem - *Sistematização do conhecimento*

Esta etapa ocorreu em consonância com a problematização e foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar e oferecer as ferramentas necessárias aos educandos para elevarem os níveis de compreensão em relação aos fenômenos estudados. Para isso, foi desenvolvida uma aula dialogada e interdisciplinar com os professores de Química e Biologia abordando o sistema digestório, sistema respiratório, metabolismo do álcool no organismo, classificação das cadeias carbônicas, função álcool, aldeído e ácido carboxílico, bem como suas principais propriedades relacionadas com o tema gerador em questão.

4ª situação de aprendizagem - *Síntese, prática e verificação do conhecimento*

Nesse momento, a equipe de professores considerou importante que os estudantes manifestassem sua compreensão em relação ao conhecimento que foi abordado nas situações anteriores através de uma avaliação informal, na qual o aluno pudesse expressar de alguma forma tudo que aprendeu até o momento. A partir das respostas e pesquisas dos estudantes foi realizado um jogo didático envolvendo modelagem, o tema e os conteúdos científicos abordados. A partir da pesquisa que os estudantes fizeram na segunda situação de aprendizagem sobre os compostos orgânicos presentes na composição química do cigarro, foi elaborado um jogo didático. Segundo Miranda *et al* (2011), a utilização de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem é defendida por muitos teóricos como, por exemplo, Piaget, Vigostsky, Freinet, entre outros. Esses autores consideram que as atividades lúdicas possuem grande importância na educação de crianças, adolescentes e adultos, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, proporcionados pelos jogos, as pessoas se desbloqueiam e descontraem o que resulta maior aproximação, integração e interação do grupo, facilitando a aprendizagem. A seguir, será apresentado a elaboração do jogo, os materiais necessários, bem como suas regras.

A elaboração de um jogo didático para a abordagem da relação entre o sistema digestório, respiratório e os compostos Químicos presentes na composição das drogas lícitas

Os materiais necessários para o jogo são: kit de modelos atômicos, folhas de ofício para a confecção das “cartas comandos” e lápis. A descrição das regras do jogo será especificada a seguir.

Primeiramente, os alunos são divididos em grupos. A partida possui quatro rodadas correspondentes as “cartas comando”. Essas cartas representam as “instruções” que os alunos devem seguir, por exemplo, cada carta possui uma pergunta e uma estrutura química do composto presente nas drogas lícitas. Dessa forma, o grupo de alunos precisam responder a pergunta e construir a estrutura, utilizando o kit modelo moleculares entregue previamente, correspondente ao composto químico especificado na carta e classificar a cadeia carbônica. A Figura 14 representa um exemplo da “carta comando”.

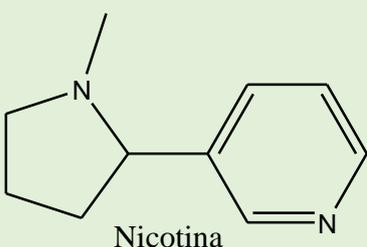
<p>Nicotina é uma das drogas que provocam maior dependência física e o cigarro não passa de um dispositivo atraente para facilitar seu consumo. Tudo ocorre de forma muito simples: a pessoa põe o cigarro na boca e aspira a fumaça que alcança os pulmões. Dos pulmões, a nicotina passa rapidamente para a circulação, espalha-se pelo corpo inteiro e atinge o cérebro onde exerce sua ação aditiva. Na verdade, ela chega mais depressa ao cérebro quando aspirada do que quando injetada na veia.</p> <p>Em geral, a dependência da nicotina começa na adolescência. O que acontece com o pulmão do adolescente quando começa a fumar?</p>	 <p style="text-align: center;">Nicotina</p>
---	---

Figura 14 - Exemplo de "carta comando"

Quando todos os grupos estiverem com a “carta comando” em mãos, é dado o sinal para começar a partida do jogo. Vence a rodada o grupo que responder a pergunta, montar a estrutura e classificá-la corretamente. Caso algum grupo apresente uma resposta, estrutura ou classificação de forma errônea ou incompleta, o jogo continua até que um grupo consiga êxito nas respostas. É importante ressaltar que a elaboração do jogo foi desenvolvida com base na pesquisa realizada pelos estudantes na segunda situação de aprendizagem, ou seja, na problematização.

A Figura 15 apresenta os alunos construindo a estrutura química do composto de sua “carta comando” utilizando o kit de modelos moleculares.



Figura 15 - Alunos jogando.

5ª Situação da aprendizagem - *Aplicando o conhecimento*

Neste momento, foi desenvolvido com os estudantes um estudo de caso. Dessa forma, a partir dos conhecimentos científicos adquiridos nas etapas anteriores os estudantes foram convidados a resolver o caso “O problema do meu amigo Antônio”. Este caso foi elaborado com o objetivo de estimular os estudantes na resolução de problemas, demonstrar a aplicação de conceitos químicos na prática, desenvolver a capacidade de comunicação oral, escrita, o pensamento crítico e a habilidade de trabalho em grupo. Após a divisão da turma em grupos, o caso foi entregue a eles na forma de uma carta (Quadro 10), além disso, cada grupo recebeu dois frascos contendo substâncias desconhecidas, conforme podemos visualizar na Figura 16.

Coqueiro Baixo, 15 de abril de 2014.

Olá José, como está? Não sei se ainda lembra-se de mim, mas sou a Maria, mãe do Antônio, seu amigo de infância. Que época boa, que não volta mais, em que vocês eram apenas crianças brincando de pique esconde. Bom, eu estou escrevendo por que sei que você se formou em Química e preciso de sua ajuda! Infelizmente, meu filho se envolveu com coisas que não estão fazendo bem para a sua saúde. Estou muito preocupada com que possa estar acontecendo. Esses dias, entrei no quarto dele e vi uma caixa com várias garrafas sem rótulo, não faço ideia do que seja. Além disso, já faz uns três dias que ele está com alguns sintomas como: fraqueza, falta de apetite, pele e olhos amarelos e uma aparente desnutrição. Estou lhe enviando uma pequena quantidade do líquido que encontrei. Será que tem como descobrir o que pode ser este líquido? Quais as consequências desta substância para o organismo? Será que é esse líquido que está causando esses sintomas em Antônio? Por quê?

Também encontrei um exame médico que ele fez quando foi a Porto Alegre, porém não entendi nada. E como você sabe, estamos sem médicos no posto há meses. Olhando os resultados do exame, percebi que deu positivo para Gamaglutamil transpeptidase. Poderia me dizer o que significa?

Eu sei que não é médico, mas sei que é bastante estudioso! Poderia me ajudar com Antonio? Ele possui uma enorme consideração por ti e com certeza vai te escutar!

Muito obrigada e aguardo ansiosamente tua resposta,

Maria

Quadro 10 - Estudo de caso aplicado aos estudantes.



Figura 16 - Cartas e substâncias desconhecidas entregues aos estudantes.

Os estudantes foram orientados a escrever uma carta resposta para Maria contanto toda a trajetória de sua pesquisa, incluindo a conversa que aconselha Antônio sobre o suposto problema. Para auxiliar os alunos nessa etapa, foram disponibilizadas revistas de divulgação científica, artigos, livros e o laboratório de informática. Após o período de uma semana, cada grupo apresentou o resultado da pesquisa para a solução do problema, bem como entregaram por escrito a carta resposta destinada à “Maria”.

6ª Situação de aprendizagem – *Avaliação*

Finalizando o 1º bloco de estudo, e com objetivo de avaliar o nível do desenvolvimento do educando, foi aplicado um questionário final (Apêndice 4).

4.3.2 2º Bloco de estudo

Composição Química das drogas e suas consequências para o sistema nervoso central (SNC)

1ª situação de aprendizagem – *Resgate das concepções prévias*

Foi aplicado aos estudantes um questionário inicial (Apêndice 5) abordando: drogas psicotrópicas e suas consequências para o SNC, funções orgânicas presente na estrutura do princípio ativo das drogas e funcionamento do SNC.

2ª situação de aprendizagem – *Problematização*

Nesta situação de aprendizagem, os estudantes foram convidados a assistir ao filme *Paraísos Artificiais*. Esse filme é um drama brasileiro dirigido por Marcos Prado e produzido

por José Padilha, que tem como tema o consumo de drogas, o tráfico nacional e internacional e o universo das baladas e *Raves*. Segundo Rosa (2001), os filmes e vídeos destacam-se como uma potencial ferramenta para favorecer o processo de aprendizagem. Além disso, podem ser utilizados para diversos fins, tais como: motivação, demonstração, problematização ou ainda contextualizar determinado conteúdo ou assunto.

Ao término do filme, os estudantes receberam um material solicitando que fizessem uma resenha crítica sobre o filme e respondessem a seguintes questões:

- Quais são os aspectos que você concorda e discorda do filme? Por quê?
- Em sua opinião o filme apresentou alguma lição de vida? Qual?
- Se você fosse o diretor do filme apresentado, e tivesse o poder de mudar a história. Mudaria algo? O que?

Ainda foi solicitado que os estudantes fizessem uma pesquisa sobre duas drogas que foram apresentadas no filme, a fórmula estrutural do princípio ativo das drogas, bem como os seus efeitos para o organismo. Em seguida, a resenha e as questões foram discutidas em aula, com a participação de todos os estudantes.

3ª Situação de aprendizagem - *Sistematização do conhecimento*

Na sistematização do conhecimento, foram abordados os tópicos relacionados com a problematização e o tema gerador “drogas”: Sistema Nervoso Central, funções orgânicas presentes na estrutura do princípio ativo das drogas e as consequências para o organismo.

4ª situação de aprendizagem - *Síntese, prática e verificação do conhecimento*

Para *Síntese, prática e verificação do conhecimento*, foi aplicado um jogo didático denominado de “*Pife das funções orgânicas*”. É importante ressaltar que esse jogo foi elaborado levando em consideração que o entretenimento dos estudantes na hora do intervalo, é jogar pife. Além disso, as cartas foram criadas a partir da pesquisa que os alunos fizeram sobre as estruturas químicas das drogas.

O baralho “Pife das funções orgânicas” é composto por 66 cartas, sendo que 30 representam as estruturas químicas das drogas estudadas, e 36 cartas são correspondentes as funções orgânicas presentes nesses compostos.

Cada jogador recebe nove cartas com o objetivo de formar três “trincas”, sequência de três cartas como exemplificado na Figura 17.

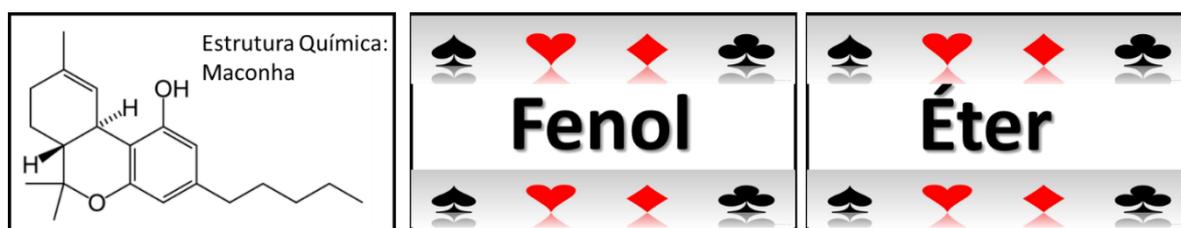


Figura 17 - Exemplo de trincas para o jogo

Dessa forma, uma carta representa a estrutura química da droga, e as outras duas, correspondem as funções orgânicas presentes nesse composto. Vence a partida, o jogador que conseguir formar as três sequências de cartas de forma correta. Ao término das partidas, os estudantes responderam exercícios sobre as funções orgânicas.

5ª Situação da aprendizagem - *Aplicando o conhecimento*

Para a *aplicação do conhecimento*, os estudantes foram orientados a criar uma história em quadrinhos (HQ) fundamentados nos conhecimentos científicos adquiridos nas intervenções anteriores, ou seja deveriam criar uma história relacionando a Biologia, a Química e o tema abordado. Além disso, foi solicitado que eles explicitassem seus pontos de vista e posições com relação às drogas. Para isso, foi explicado aos estudantes os objetivos da criação da HQ e que para sua elaboração seria necessária a pesquisa bibliográfica. Para auxiliar os estudantes nesta etapa, foram fornecidas informações sobre algumas fontes de pesquisa, como, livros, textos de divulgação científica, revistas científicas e materiais eletrônicos.

Segundo Soares (2004), as HQ possuem aspectos lúdicos e linguísticos, podendo contribuir para que o aluno se aproprie do objeto de estudo de uma forma mais prazerosa, favorecendo a construção do conhecimento e de novas descobertas. Nesse sentido, diversos pesquisadores do ensino de Ciências (PIZARRO, 2009, SANTOS, 2001, ARAÚJO 2009, FERREIRA, 2009) enaltecem que a HQ pode ser uma ferramenta de grande utilidade para favorecer o processo de ensino e aprendizagem, além disso têm um profundo poder de modificar, transformar e influenciar as pessoas com sua linguagem escrita e visual correlacionadas.

6ª Situação de aprendizagem – *Avaliação*

Para finalizar o 2º bloco de estudo, foi aplicado exercícios e um questionário final (Apêndice 5). As respostas e a avaliação das implicações da utilização dos temas geradores na aprendizagem dos estudantes serão discutidas no próximo capítulo.

4.3.3 2º Encerramento das atividades

Após o desenvolvimento das metodologias de ensino utilizadas para contextualizar e relacionar os conteúdos de Química e Biologia com o tema gerador emergido da realidade da comunidade mediada, foi solicitado aos estudantes que produzissem um mapa conceitual utilizando e relacionando os conceitos aprendidos durante as intervenções.

De acordo com Moreira (2010), mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos, ou palavras para representar os conceitos. O autor afirma que utilizar os mapas conceituais como instrumento avaliativo da aprendizagem, oferece ao professor uma visualização da organização conceitual do aprendiz e facilita a visualização de possíveis avanços e confusões presentes nas concepções e ideias dos estudantes. Dessa forma, trata-se de uma técnica não tradicional de avaliação que tem como objetivo captar relações significativas da matéria de ensino, segundo o ponto de vista do aluno.

Assim, os mapas conceituais produzidos pelos estudantes encerram as atividades desta pesquisa e os resultados serão discutidos no próximo capítulo.

4.4 Metodologia de análise dos resultados

Durante a aplicação da presente pesquisa foram utilizados vários instrumentos para a coleta de dados, tais como: questionários, exercícios, produção textual, produção de história em quadrinhos e mapas conceituais. Dessa forma, os dados são descritivos, caracterizando uma pesquisa predominantemente qualitativa e serão analisados através da análise de conteúdo.

Segundo Bardin (1994), a interpretação dos dados na análise de conteúdo pode ser aplicada tanto na pesquisa qualitativa quanto na quantitativa. Na primeira, a informação relevante refere-se a presença ou ausência de um conjunto de características em um determinado fragmento de texto. Já na segunda, leva-se em consideração a frequência com que surge certas características no conteúdo do texto ou fragmento.

Nesse contexto, André (2001) afirma que a metodologia da análise de conteúdo é uma ferramenta, na qual permite ao pesquisador a compressão do processo de construção de significados que os sujeitos exteriorizam no discurso. Justamente, por favorecer o entendimento e a interpretação das representações do indivíduo sobre sua realidade, optou-se em trabalhar nesta pesquisa com o método da análise de conteúdo.

Assim, com o propósito de realizar a análise de conteúdo dos dados coletados nesta pesquisa, nos baseamos nas etapas propostas por Barbin (1994). Essas etapas foram sintetizadas por Junior *et al.* (2010), em um roteiro didático para análise do conteúdo e encontra-se especificadas no Quadro 11.

Etapas	Intenções	Ações
1ª etapa Pré-análise	<ul style="list-style-type: none"> - Retomada do objeto e objetivos da pesquisa; - Escolha inicial dos documentos; - Construção inicial de indicadores para análise: definição de unidades de registro (palavras chave, resumos dos textos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura flutuante: primeiro contato com os textos, captando o conteúdo genericamente, sem maiores preocupações técnicas.
2ª etapa Exploração do material	<ul style="list-style-type: none"> - Referência dos índices e a elaboração de indicadores - recortes do texto e categorização; - Preparação e exploração do material. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmembramento do texto em categorias; - Reagrupamento por categorias para análise e posterior classificação (organização das mensagens a partir dos recortes significativos dos textos).
3ª etapa Tratamento dos dados e interpretação	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretações dos dados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inferências com abordagem qualitativa e quantitativa.

Quadro 11 - Etapas para análise de conteúdo

Dessa forma, seguimos estas etapas para análise dos resultados e construímos categorias para cada estratégia de ensino desenvolvida com os estudantes. A identidade dos estudantes será preservada, para cada estudante foi designado um número aleatoriamente.

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir será apresentada a análise dos resultados obtidos em duas turmas da terceira série do ensino médio da Escola Estadual Luiz Guilherme Prado Veppo, localizada em Santa Maria, RS. Os dados foram obtidos através das intervenções desenvolvidas nesta escola e tiveram como ponto de partida o tema gerador “drogas” emergido da realidade dessa comunidade mediada, e foram categorizados de acordo com as etapas propostas por Bardin (1994).

Para cada um dos itens: apresentação da proposta, 1º bloco de estudo - *drogas lícitas, álcool e tabagismo e suas consequências físicas, mentais e sociais, bem como sua relação com a Química e Biologia* -, 2º bloco de estudo - *Composição Química das drogas e suas consequências para o sistema nervoso central*- e encerramento das atividades, foram criadas categorias específicas que servirão de suporte para análise e discussão neste capítulo.

5.1 Análise e discussão da apresentação da proposta

Nesta intervenção, os dados foram obtidos através da aplicação de um questionário investigativo, com o objetivo de conhecer melhor as ideias e expectativas dos participantes da pesquisa. Além disso, compreender as concepções e experiências dos sujeitos sobre o tema gerador “drogas” e sua relação com a Química e Biologia.

Dessa forma, as respostas desse questionário foram analisadas conforme as seguintes categorias:

- Expectativas para o futuro;
- Preferência por disciplinas;
- Experiências com drogas lícitas;
- Experiências com drogas ilícitas;
- Relação da Química e Biologia com as drogas.

Cada uma dessas categorias será discutida a seguir.

5.1.1 Expectativas para o futuro

Ao analisar o Plano Político Pedagógico da escola (PPP), foi verificado que a escola constatou, através de um estudo etnográfico preliminar, que maioria dos alunos matriculados buscam a conclusão da escolaridade em nível médio, visando ingressar no mercado de trabalho. Dessa forma, como os estudantes estavam concluindo o ensino médio, julgamos importante confirmar se realmente essas eram suas expectativas. Assim, os alunos foram questionados sobre o que fariam após o término do ensino médio e qual profissão desejariam seguir. Algumas respostas foram:

Estudante 1 – Ainda não tenho certeza, mas penso em fazer algum técnico, acho que o técnico em segurança do trabalho, onde é usado em muitas empresas.

Estudante 2 – Pedagogia, pois já trabalho como babá e gosto muito, por isso pretendo seguir.

Estudante 9 – Eu tinha pensando em fazer faculdade de Educação Física, mas ultimamente pensei bem, e se puder vou tentar investir na minha carreira musical.

Estudante 13 – Eu ainda não sei direito, mas pretendo seguir a carreira militar por que acho legal e interessante.

Estudante 16 – Eu desejo depois de concluir o ensino médio trabalhar com mecânica, por que estou no curso de mecânica e estou gostando muito.

Estudante 29 – Agronomia por que tem um salário bom e eu moro na zona rural, me identifico mais com essa profissão.

O Gráfico 2 apresenta um levantamento das profissões pretendidas por todos os sujeitos dessa pesquisa.

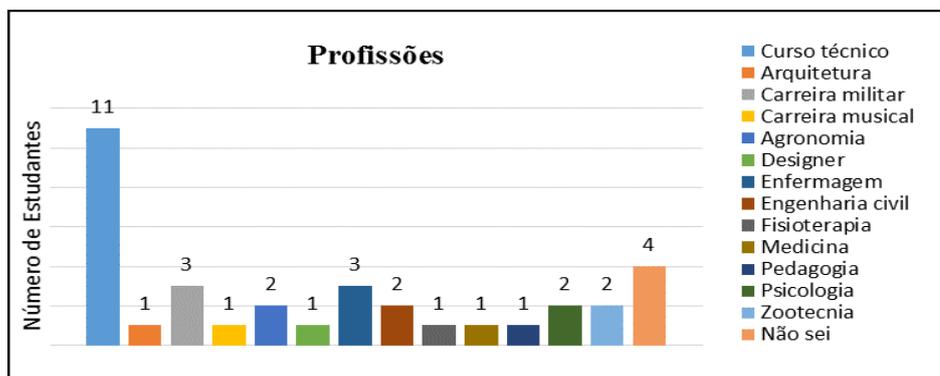


Gráfico 2 - Profissões almejadas pelos estudantes.

Primeiramente, ao analisar as respostas dos estudantes, foi possível perceber um dado interessante e ao mesmo tempo preocupante. Apenas o estudante 2, deseja fazer um curso ligado as licenciaturas, ou seja, nenhum aluno possui como meta, mais especificamente, uma formação em Biologia ou Química. Além da crescente desvalorização dessas áreas frente à sociedade, muito são os fatores que desestimulam os estudantes a seguir um curso de Ciências. Segundo Cachapuz (2011), ao analisar o atual panorama do ensino das Ciências, há um crescente fracasso escolar e uma recusa dos estudantes para a aprendizagem das Ciências, pois numerosos estudos demonstraram que o ensino dessas disciplinas transmite uma visão que se afasta notoriamente da forma como se constrói ou se evoluem os conhecimentos científicos. O autor afirma que muitas vezes o que transparece nos currículos, por exemplo, de Química ou Biologia, são concepções incoerentes, nomeadamente, de natureza empirista que se afastam do propósito do que significa a ideia de Ciência. Dessa forma, consideramos importante investigações sobre as motivações e expectativas sobre os fatores que levam estudantes do ensino médio a não desejar uma formação em licenciaturas, com vistas a transformação dessa realidade.

Outro dado interessante, é que existe um número considerável (32%) de estudantes que desejam, ao término do ensino médio, uma formação técnica. Muitos alegaram que esses cursos possuem curta duração, e dessa forma podem entrar no mercado de trabalho mais rapidamente. Além disso, é importante ressaltar que a maioria dos estudantes (53%) possuem o desejo de continuar os estudos e não interrompe-lo para ingressar no mercado de trabalho, em contra posição ao descrito no PPP da escola. Muitos dos relatos desses estudantes afirmam que realmente é muito difícil conseguir a aprovação em uma universidade, porém possuem o sonho de cursar o nível superior.

5.1.2 Preferência por disciplinas

Com o objetivo de identificar se as disciplinas de Química e Biologia estão entre as preferidas dos estudantes, eles foram questionados sobre quais matérias da escola mais gostavam. E as respostas foram:

Estudante 2 – Gosto de Português, por que é o que mais uso no dia a dia.

Estudante 13 - Sinceramente, Educação Física por que prefiro a prática ao invés de teoria.

Estudante 15 – Gosto de Biologia por que estuda os seres vivos e faz com que nos conhecemos melhor.

Estudante 25 – Gosto mais de Matemática por que entendo e gosto de números, é bem útil.

Estudante – 29 – Gosto mais de inglês e Matemática, por que são as matérias que me fazem pensar.

Estudante 30 – Gosto de História “passado”, artes por que amo desenhar e um pouco de Química.

Ao analisar as respostas dos estudantes, é possível perceber que as disciplinas que mais lhes interessam, são aquelas que, em suas concepções, são mais úteis no dia a dia e priorizam a prática ao invés da teoria. A Biologia apresenta-se interessante e importante para os alunos, pois segundo relatos, ela se aproxima da realidade e com ela é possível uma melhor compreensão sobre o corpo e o ambiente. Em contrapartida, a Química apresenta-se como a menos interessante e distante da realidade. Esse fator pode estar vinculado ao ensino centrado na memorização de regras e definições, além disso descontextualizado e distante da realidade dos estudantes. Dessa forma, a análise desses resultados, configura-se como uma necessidade de criar espaços para a reflexão da ação docente com vistas a favorecer o processo de ensino e aprendizagem, bem como propor estratégias que aproximem essa Ciência, tão importante para a sociedade, do contexto social em que os estudantes estão inseridos.

5.1.3 Experiências com drogas lícitas

Drogas foi o tema gerador que emergiu da realidade da comunidade mediada, desta maneira, julgamos importante conhecer as concepções e experiências que os estudantes possuem sobre, primeiramente, drogas lícitas (álcool), e a seguir sobre as ilícitas. Algumas respostas:

Estudante 1 – Já experimentei energético com vodca, cerveja e absinto. É muito legal beber entre amigos.

Estudante 5 – Uísque, várias bebidas. Em festas e junções de amigos sempre bebo.

Estudante 13 – Já experimentei cerveja por curiosidade.

Estudante 17 – Já tomei várias, cerveja, vodca, etc. Por que faz você se sentir agitado nas festas.

Estudante 20 – Já tomei cerveja em ocasiões festivas.

Estudante – 30 – Quem nunca experimentou? Já tomei cerveja, vodca, batidas...é bom para curtir um pouco a vida.

Os resultados revelam que dos 35 estudantes, apenas dois nunca foram motivados a experimentar algum tipo de bebida alcoólica. Assim, é possível considerar que o consumo de álcool está presente em ocasiões da vida da maioria dos sujeitos, seja em festas, comemorações, “junções” ou apenas para experimentar. Também observamos, que os estudantes mencionam o consumo de álcool como um fator positivo, dentro da área do bem estar psíquico. Isso evidencia que as concepções dos estudantes, sejam elas aprendidas na família, sociedade, com os amigos ou por experimentação própria, revelam que a motivação para o consumo de álcool, é o efeito prazeroso e ansiolítico causados por sua ingestão. Segundo Schenker e Minayo (2005), o uso abusivo do álcool é considerado mundialmente um grave problema, impactando negativamente a saúde física e mental de adolescentes. Além disso, um dos principais fatores para o aumento da mortalidade por acidentes de trânsito entre jovens, é o consumo indevido de álcool e a vulnerabilidade dos jovens ao consumo de substâncias psicoativas.

Neste contexto, parte-se do princípio que é importante abordar esse tipo assunto em um clima favorável, livre de acusações e preconceitos, pautando-se no diálogo sobre o consumo do álcool e suas consequências, incitando a reflexão sobre a adoção de comportamentos saudáveis e formação de consciência sobre limites.

5.1.4 Experiências com drogas ilícitas

Os estudantes foram questionados sobre: você já teve algum tipo de experiência com algum tipo de droga ilícita? Quais? Por que? Possui algum parente ou amigo que esteja envolvido ou já se envolveu com este tipo de drogas? Comente.

Estudante 1 – Sim, já experimentei cocaína e a maioria dos meus amigos já usaram ou usam.

Estudante 13 – Eu nunca me envolvi, mas meu irmão está internado pela segunda vez, mas isso é só falta de vergonha na cara.

Estudante 14 – Não me envolvi e nunca me envolverei. Tenho conhecidos, a até meu ex-namorado envolvidos com drogas, há pouco tempo atrás a droga me separou de uma pessoa muito especial que amo muito, e isso é muito triste, por que a droga acaba tanto com a pessoa, quanto com as que convivem com ela.

Estudante 28 – Sim, maconha e cocaína. Tenho na família pessoas envolvidas com drogas, as quais moram comigo.

Estudante 31 – Só fumei maconha.

Estudante 32 - Não por enquanto, mas meu pai, irmão e cunhado e sei que que usam drogas, é um inferno!

É possível perceber, ao analisar todas as respostas dos estudantes, que apesar de 69% dos entrevistados, não consumirem nenhum tipo de droga ilícita, todos (100%) apresentam algum tipo de vínculo com pessoas usuárias, seja na família ou amigos. Existe atualmente uma grande preocupação com o aumento do consumo de drogas entre adolescentes, e vinculado a isso, um elevado índice de acidentes de trânsito, violência urbana e mortes prematuras. Nesse sentido, a escola e a família possuem um papel fundamental na conscientização desses jovens. A escola, cumprindo o papel de informar e qualificar o cidadão no saber, ou seja, fornecer o conhecimento necessário para que ele possa atuar de forma crítica frente essa realidade. E a família, indispensável na prevenção e combate às drogas.

5.1.5 Relação da Química com as drogas

Os estudantes foram questionados: “Em sua opinião, você acha que existe alguma relação das drogas com a Química? Comente.” Algumas respostas foram:

Estudante 2 – Sim, pois algumas drogas têm todo um processo químico para serem feitas.

Estudante 6 – Sim, uma vez que as próprias drogas possuem Química em sua constituição.

Estudante 7 – Sim, porque é a química que elabora as drogas.

Estudante 11 – Sim, por que a droga é composta por uma mistura de diversas substâncias químicas.

Estudante 17 – Sim, na fórmula das drogas.

Estudante 20 – Sim, para confeccionar a droga passa por vários processos químicos.

Estudante 30 – Sim, por que as substâncias das drogas são completamente químicas.

Estudante 31 – Sim, porque as pessoas que fazem as drogas deve ter um certo conhecimento químico para fazer as misturas.

Dos 35 alunos que responderam o questionário, 68% (24 estudantes) disseram que as drogas possuem relação com a Química. Dessa forma, é possível perceber, ao analisar as respostas, que as concepções dos estudantes referem-se ao fato da química estar presente na fabricação e constituição dessas substâncias. Além disso, percebeu-se que muitas vezes a química é utilizada como sinônimo de drogas, atribuindo um aspecto negativo ao conceito de Química. Apesar de os estudantes apresentarem alguns conceitos equivocados sobre essa Ciência, segundo Mortimer (2000), o ponto de partida para a construção do conhecimento é que o aluno possua ideias do senso comum, consideradas não científicas. Nesse sentido, se o aluno possuir algum conhecimento em Química, isto torna-se um relevante instrumento para a aprendizagem sobre os riscos, efeitos e malefícios causados pelas drogas, favorecendo ao aluno mudanças de atitudes visando o bem estar individual e coletivo. Neste contexto, a escola deve cumprir o seu papel de problematizar os fatos, situações e acontecimentos presentes no contexto dos alunos de modo a lhes possibilitar novas maneiras de compreender a realidade vivenciada, através do acesso ao saber estruturado (MALDANER e ARAÚJO, 1992).

5.2 Análise e discussão do 1º bloco de estudo

Neste 1º Bloco de estudo “*drogas lícitas, álcool e tabagismo e suas consequências físicas, mentais e sociais, bem como sua relação com a Química e Biologia*”, foram utilizados como instrumentos para coleta de dados, questionários e produções textuais. Na 1ª situação de aprendizagem foi solicitado aos estudantes que respondessem um questionário, com o objetivo de analisar seus conhecimentos prévios e detectar as dificuldades dos mesmos em relação ao sistema digestório e a classificação da cadeia carbônica relacionadas com o tema em questão. Na última situação de aprendizagem deste bloco, foi aplicado um questionário semelhante para posterior comparação. Para cada uma das situações, problematização, síntese e aplicação do conhecimento foi solicitado aos estudantes que produzissem textos. Além disso, foi utilizado gravações de áudio. Dessa forma, para avaliar os resultados obtidos, foram criadas as seguintes categorias e sub categorias:

- Concepções sobre os malefícios causado pelo cigarro;
- Evolução do conhecimento científico;
- Resolução do estudo de caso:

- ✓ Identificação e possíveis soluções para o problema;
- ✓ Pesquisa;
- ✓ Utilização do conhecimento científico para a resolução do caso.

5.2.1 Concepções sobre os malefícios causados pelo cigarro

Durante a problematização e após a realização do experimento sobre a toxicidade da fumaça do cigarro, os estudantes foram questionados sobre o que poderia evidenciar a mancha marrom ao final do experimento. Uma estudante imediatamente se manifestou:

Estudante 33 – A mancha marrom que estava no papel branco é a mancha que fica no coração, o coração fica cheio de fumaça preta.

Após essa resposta, os professores questionaram: *“então significa que a fumaça inalada vai direto para o coração?”*.

Estudante 2 - Não, né! Quando a fumaça é inalada ela vai para o pulmão, é o pulmão que fica com as manchas pretas causada pela fumaça.

Estudante 33 – Eu acho que pode até ser que primeiro vai para o pulmão, mas eu tenho certeza que o coração também fica preto, eu sei por que meu avô morreu por causa do cigarro.

Estudante 26 – Pode até ser que a fumaça atinja o coração, mas é o pulmão que sofre mais, quando respiramos o ar, ele vai para o pulmão, o mesmo acontece com a fumaça, quando é inalada ela também vai direto para o pulmão.

E foram novamente questionados: *“então, o que evidencia essa mancha marrom, seja para alguns no coração, e para outros no pulmão? Que malefícios o cigarro provoca no organismo?”*. Nesse momento, os alunos perceberam que necessitavam de mais conhecimento para poder responder aos questionamentos. Dessa forma, foi solicitado que fizessem uma pesquisa sobre as questões mencionadas acima para posterior discussão. Segundo Astolfi e Develay (2011), o ensino não pode se limitar ao fornecimento de informações, seja de Química, Física ou Biologia. Para os autores, o importante é favorecer o processo de construção do conhecimento, pois uma verdadeira aprendizagem científica ocorre quando há transformações conceituais, duráveis, de suas preconcepções. Conforme os relatos a seguir, é possível perceber a importância da construção do conhecimento, a partir de suas preconcepções:

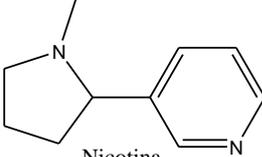
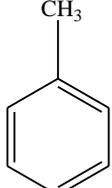
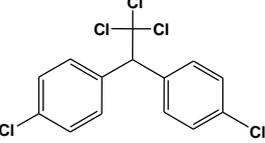
Estudante 33 - Realmente professora, danifica muito o pulmão, mas também causa sérios problemas para o coração, eu li que o cigarro aumenta ritmo cardíaco e isso faz com que o coração trabalhe mais aumentando a reação inflamatória no organismo. A mancha marrom do experimento é por causa que a fumaça tem muitas substâncias tóxicas e vai manchando o pulmão. Eu vi uma foto na internet horrível, o pulmão todo preto.

Estudante 26 – Eu nem imaginava que o cigarro possui mais de 4700 substâncias tóxicas, até veneno de rato tem. Essas substâncias da fumaça entra pelos brônquios no pulmão e vão até os alvéolos e lá ficam. Quanto mais fuma, mais substâncias tóxicas no pulmão e mais manchado o pulmão vai ficando. Isso causa doenças do sistema respiratório e câncer, principalmente de pulmão, laringe e boca.

Com base nas respostas, verificamos que os estudantes buscaram informações para agregar conhecimento em sua estrutura cognitiva preexistente. O estudante 33, no início da problematização, estava convicto que o coração era o órgão que escurecia, como consequência da inalação de substâncias tóxicas presentes no cigarro. E ao final, conseguiu chegar à conclusão que, além da fumaça tóxica do cigarro provocar danos ao pulmão, também acarreta sérios problemas ao coração. Sustentando a ideia inicial, que seu avô faleceu devido enfermidades nesse órgão causados pelo cigarro. Segundo Bochinski (1996), é fundamental que a escola acompanhe as atuais mudanças da sociedade, e não se limite em formar indivíduos que meramente dominem determinado conteúdo. Mas sim, que saibam pensar e refletir sobre as questões relacionadas ao contexto do quais estão inseridos, favorecendo a formação de sujeitos críticos e participativos.

5.2.2 Evolução do conhecimento científico

Para avaliar a evolução do conhecimento científico em Química e Biologia, bem como validar as metodologias de ensino desenvolvidas no decorrer deste trabalho, serão analisadas duas questões do questionário inicial e final. No Quadro 12 estão descritas duas questões, uma de Biologia e uma de Química, assim como as sub categorias criadas para análise.

Questões	Sub categorias de análise
<p>1. Você saberia explicar detalhadamente o caminho que o álcool faz no nosso organismo após a sua ingestão? Tem alguma diferença quando ingerimos algum alimento sólido? Qual?</p>	<p>1. Resposta satisfatória. Fazem parte dessa categoria as respostas dos estudantes que explicam corretamente o caminho do álcool no organismo, assim como a diferença entre a digestão de alimentos líquidos e sólidos.</p> <p>2. Resposta Insatisfatória Contemplam essa categoria as respostas que são incompletas e que possuem erros conceituais, tanto na explicação da digestão do álcool, como na diferença questionada.</p> <p>3. Não sei Não sabem a resposta.</p>
<p>2. Na fumaça do cigarro há mais de 4700 substâncias tóxicas. Abaixo, estão representadas as fórmulas estruturais de algumas delas. Você saberia classificar a cadeia carbônica dos compostos baixo:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Butano</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Nicotina</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Tolueno</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>DDT</p> </div> </div>	<p>1. Resposta correta e completa (CC) Fazem parte dessa categoria as respostas que contemplam a classificação completa e correta das cadeias carbônicas (Alifática, cíclica, mista, saturada, insaturada, homogênea, heterogênea, normal, ramificada, aromática e não aromática) para cada composto.</p> <p>2. Respostas corretas e incompletas (CI) Os estudantes que conseguiram classificar corretamente, porém não utilizaram todos os itens da classificação das cadeias carbônicas, fazem parte dessa categoria.</p> <p>3. Respostas incorretas. (I) Não souberam classificar corretamente as cadeias carbônicas.</p>

Quadro 12 - Sub categorias para análise das questões 1 e 2.

Para a questão 1 do questionário diagnóstico inicial, nenhum aluno conseguiu responder de forma satisfatória, 26,6% contemplaram a categoria “não sei” e 73,4% dos alunos conseguiram responder, mesmo que insatisfatoriamente a questão. Algumas respostas desta questão foram:

Estudante 6 - O álcool vai para o estômago, depois para o sangue, afetando a cabeça e deixando você tonto.

Estudante 9 – eu sei que quando comemos algo, tipo arroz com feijão, começa na boca e vai para o estômago ficando com a pança cheia, e o álcool eu sei que vai para o cérebro aí ficamos tontos.

Estudante 11- Ao tomar álcool ele passa pela boca, vai para o fígado e em seguida para o sangue.

Estudante 13 – O álcool faz o mesmo percurso dos alimentos que ingerimos, não existe nenhuma diferença.

Estudante 17 – Olha, o alimento eu sei que começa com a mastigação, vai para o estômago, que libera um ácido para amolecer o alimento, daí desce para o intestino onde a maioria dos alimentos é absorvido e vai para o sangue. Mas o álcool eu não sei, acho que tem sim diferença.

Analisando as repostas, é possível perceber que os estudantes possuem noção de como ocorre a digestão do álcool no organismo, assim como de alimentos sólidos, porém apresentam argumentos bastante gerais e com alguns erros conceituais. Entretanto, os resultados demonstram que a maioria apresenta uma representação sobre o assunto em questão, que de acordo com Ausebel (2003) é o ponto de partida para a aquisição do conhecimento. O autor afirma que a estrutura cognitiva dos estudantes no processo de aprendizagem, pode se reorganizar e adquirir novos significados, assim a aprendizagem ocorre mediante a identificação e complementação das novas informações recebidas. Dessa forma, no questionário final, analisando as respostas de alguns estudantes, pode-se observar que eles conseguiram transformar o conhecimento prévio, bem como expressá-los na linguagem escrita, conforme descrito a seguir:

Estudante 6 – Após ingerir uma quantidade de álcool, ele entra de início na **corrente sanguínea** pela **mucosa da boca**, aqui já existe uma diferença entre o álcool e alimentos, pois os alimentos são **macromoléculas** que não conseguem ultrapassar a mucosa, tendo que passar por processo completo até a sua completa **digestão (quebra das macromoléculas)** no intestino. O álcool então desce pelo **esôfago** e chega ao **estômago** (aqui, uns 20% é absorvido e entra na corrente sanguínea) e o restante vai para o **intestino delgado**, onde são absorvidas e vão para a corrente sanguínea. Quando o etanol entra no sangue ele é transportado para o **fígado, cérebro, rins e coração**. Uma parte será eliminada pelo xixi, suor e saliva, mas a maior parte é **metabolizada pelo fígado**.

Estudante 9 – Ao tomar um gole, a bebida desce pelo **esôfago**, chega até o **estômago**, onde uma parcela das **moléculas** é absorvida e vai para **corrente sanguínea**. O restante vai para o **intestino delgado** onde será também absorvido para o sangue. Uma vez, no **sangue**, as moléculas de etanol são levadas para o **fígado, cérebro, rins e coração**. A maior parte do álcool é **metabolizado pelo fígado**, sendo **oxidado** e convertido em moléculas como **gás carbônico e água** para ser eliminado de vez do organismo.

Estudante 24 – Quando bebemos, o álcool vai para o **estômago**, onde uma parte é absorvida e a outra que sobrou será absorvida no **intestino delgado**, aí vai para **corrente sanguínea** sem sofrer nenhum tipo de alteração em sua estrutura. Uma

pequena parte será eliminada pela urina e suor e o restante será distribuído pelo corpo, afetando principalmente o **sistema nervoso e o fígado**. No fígado será metabolizado, o álcool será **oxidado** e transformado em **CO₂ e H₂O**. No caso dos alimentos, a digestão começa na boca, e antes de serem absorvidos, passam por uma série de transformações no tubo digestivo. O caminho é: **Boca, faringe, esôfago, estômago (produz quimo), intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus**.

É importante ressaltar que mesmo os estudantes que desconheciam a resposta inicialmente, no final das atividades explicitaram corretamente seus argumentos (estudante 24). Dessa forma foi possível perceber que os alunos conseguiram responder a questão utilizando uma série de conceitos científicos. Para Maturana (1998), uma das dificuldades no ensino de Biologia é a memorização de um grande número de termos técnicos, que para muitos estudantes estes termos não passam de palavras “vazias”. Entretanto, Peréz (2000) ressalta que uma das formas do professor preparar os alunos para a inserção de um novo vocabulário está no diálogo nas aulas. O autor afirma que o diálogo, a problematização e o lançamento de questionamentos entre os alunos favorece o aprendizado. Esse posicionamento tem o apoio de Freire (2006), ao afirmar que incorporar conceitos científicos nas discussões o aluno percebe a aplicabilidade do mesmo na vida real, o que facilita sua aceitação e conseqüentemente a aprendizagem, bem como auxilia da explicitação de valores.

A segunda questão do questionário inicial teve como objetivo detectar as dificuldades dos estudantes em relação à classificação das cadeias carbônicas, utilizando como exemplos substâncias tóxicas presentes na fumaça do cigarro, bem como observar o avanço na aprendizagem após a intervenção. O Gráfico 3 representa o comparativo de acertos para cada categoria criada (Quadro 12) e os compostos apresentados na questão 2, no início e no final da situação de aprendizagem.

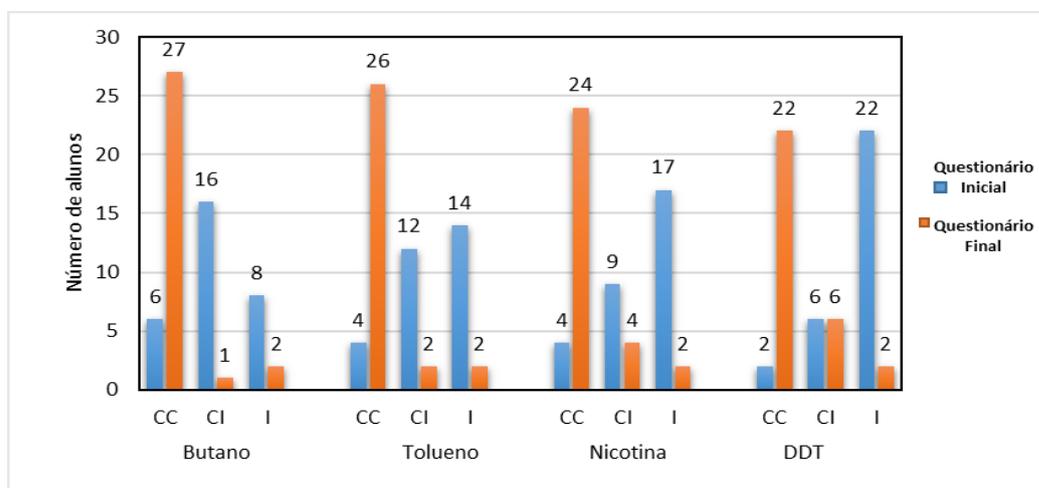


Gráfico 3 - Comparativo de acertos para a questão 2.

É possível identificar através da análise do Gráfico 3 que os estudantes apresentaram muitas dificuldades, principalmente na molécula de DDT e Nicotina. 22 estudantes classificaram a molécula de DDT erroneamente no questionário inicial. Isso pode ter acontecido devido essa molécula possuir átomos de cloro em sua estrutura, confundindo os estudantes, levando-os a classificar essa cadeia como heterogênea. Uma das dificuldades detectadas é que esse conteúdo normalmente é apresentado aos estudantes de forma muito geral. Por exemplo, o livro didático adotado na escola apresenta a explicação de uma cadeia carbônica heterogênea da seguinte forma: “Quando na cadeia, além dos átomos de carbono, existem outros”. É fundamental especificar que outros átomos devem fazer parte da cadeia, ou seja, estes devem estar entre átomos de carbono. É claro que o átomo de cloro não pode estar entre carbonos, pois somente faz uma ligação, entretanto é importante que as explicações sobre a classificação das cadeias carbônicas sejam revistas pelos professores de Química. Uma outra dificuldade encontrada foi nas cadeias mistas, a maioria dos estudantes não identificou a molécula de DDT como mista. Com isso, foi verificado se nos livros didáticos (LD) essa classificação estava presente, pois parte-se do pressuposto que o LD é uma ferramenta muito utilizada pelos professores e estudantes. Assim, dos cinco livros didáticos do Plano Nacional do Livro didático (PNLD), apenas um aborda a classificação mista. Para Coracini (1995), o LD é idealmente um facilitador do ensino, entretanto muitas vezes é o vilão da educação. O autor afirma que o objetivo do LD é apenas facilitar o trabalho do professor, porém, o que acaba acontecendo, na maioria das vezes, é delinear e limitar o seu trabalho. Dessa forma, o LD é apenas um andaime que auxilia o aluno a construir conhecimentos relevantes.

No questionário final os alunos apresentaram avanços, somente dois alunos ainda apresentaram dificuldades com relação à classificação das cadeias carbônicas. A seguir serão apresentados os resultados do estudo de caso aplicado aos estudantes.

5.2.3 Resolução do estudo de caso

O estudo de caso foi aplicado aos estudantes com intuito de favorecer o desenvolvimento de habilidades como a comunicação oral e escrita, resolução de problemas, utilização conhecimento científico para a solução do problema e o estímulo à pesquisa. A

turma foi dividida em quatro grupos, e cada um ficou responsável em escrever uma carta resposta para “Maria” apontando toda trajetória da pesquisa.

Com base nas cartas produzidas pelos estudantes foram criadas três sub categorias para análise da aplicação do caso, sendo elas: identificação e possíveis soluções para o problema; pesquisa e utilização do conhecimento científico para a resolução do caso.

De acordo com Sá e Queiroz (2009), na metodologia do estudo de caso, o problema, dilemas e os casos a serem solucionados são o elemento central do processo de aprendizagem. A autora afirma que para a contextualização dos conteúdos científicos, é viável partir de situações problemáticas reais e buscar conhecimento para entendê-las, identificá-las e então, solucioná-las. Este caso favoreceu aos alunos a construção em conjunto de soluções mais criativas para o problema, bem como a identificação e criação de hipóteses para a resolução do caso proposto, contemplando a primeira sub categoria, identificação e possíveis soluções para o problema, conforme podemos observar nos relatos a seguir:

Grupo 2 - Nós temos a missão de descobrir qual é a doença do nosso amigo, Antonio, devemos uma resposta a Maria. Precisamos descobrir que líquido é esse e o que significa Gamaglutamil transpeptidase no organismo. Antonio pode estar correndo perigo de vida e nós temos o dever de ajudá-lo.

Grupo 3 – Os sintomas descritos como: fraqueza, falta de apetite, pele e olhos amarelos e aparente desnutrição pode ser hepatite ou até mesmo uma cirrose. É preciso confirmar, vamos pesquisar sobre a Gamaglutamil transpeptidase e fazer os testes nas amostras recebidas.

Grupo 4 – Antes de tudo, temos que analisar as amostras para ter a certeza do que se trata, depois disso, é necessário estudar como esse tipo de substância ataca o organismo, e comparar com os sintomas que Antonio está sentindo.

Analisando a carta produzida pelos estudantes, constatou-se que o estudo de caso os motivou a pesquisar em diversas fontes bibliográficas. Dessa forma, o seguinte trecho retirado da carta do grupo 3 contempla a segunda sub categoria, pesquisa:

Grupo 3 – Para descobrir os sintomas que Antônio estava sentindo, precisamos pesquisar em vários sites sobre saúde e também pesquisamos bastante sobre Gamaglutamil transpeptidase que é uma enzima que é detectada em biopsias quando se tem uma grande quantidade de álcool no organismo”. O mais legal foi à pesquisa para descobrir o que continha nos frascos. A partir das pesquisas sobre os sintomas e a enzima, tivemos uma noção de o que seria o líquido, mas não sabíamos como confirmar, então pesquisamos e encontramos como fazer identificação de alcoóis, aí encontramos os reagentes necessários para fazer a identificação.

Segundo Sá e Queiroz (2009), uma das principais características desse método é a pesquisa bibliográfica, visto que motiva o aluno a acessar, avaliar e utilizar informações para

solucionar o problema. Dessa forma, uma das habilidades desenvolvidas pelos estudantes foi a busca de informações em diferentes fontes.

No que se refere à aplicação e discussão dos conteúdos científicos a partir do problema proposto, terceira sub categoria criada, observa-se que os estudantes conseguiram propor possíveis soluções baseados nos conteúdos estudados durante as intervenções.

Grupo 1 – Caro amigo Antônio, o álcool é uma droga e é o responsável por todos os sintomas que está sentindo, quando o álcool chega ao fígado ele é metabolizado, esse órgão tem o papel de se “livrar” do álcool consumido através de duas reações que têm como produto final o CO_2 e H_2O , o fígado não consegue metabolizar uma grande quantidade de álcool por hora, então acaba intoxicando o organismo e causando sérias consequências para seu fígado. Somente cerca de 10% do etanol é eliminado pela urina e suor [...].

No trecho da carta produzido pelo grupo 1, fica evidente a compreensão dos estudantes em relação a importância da Química para compreender os malefícios causados pelas drogas lícitas. De acordo com Pozo (1998), o ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos bem como a utilização dos conhecimentos disponíveis para dar solução às situações propostas.

Dessa forma, com a aplicação do estudo de caso atingiu-se a proposta inicial da utilização dessa metodologia de ensino, que é estimular a pesquisa e favorecer a tomada de decisão por parte dos estudantes.

5.3 Análise e discussão do 2º bloco de estudo

Os dados obtidos nesse bloco “*Composição Química das drogas e suas consequências para o sistema nervoso central*”, serão analisados conforme as seguintes categorias:

- Problematização sobre o filme;
- Concepções sobre drogas e o sistema nervoso central;
- Evolução do conhecimento sobre funções orgânicas;
- Produção da história em quadrinhos (HQ).

Para obtenção dos dados nesse bloco de estudos foram utilizados questionários, exercícios e produção de HQ.

5.3.1 Problematização sobre o filme

É muito importante trabalhar com temas que emergem da realidade vivenciada pelos estudantes, pois favorece a problematização em sala de aula de aspectos que contribuem para uma formação mais crítica com vistas à transformação desse contexto social. Assim, a utilização de filmes no processo educativo contribui para a criação de um ambiente de reflexão e discussão sobre esses aspectos. Dessa forma, após o filme os estudantes foram questionados “Em sua opinião, a história apresentou alguma lição de vida? Qual?”.

Grupo 1 – Sim, que independentemente de cor, altura, se é rico ou pobre, entrou no mundo da droga, vão tudo para o mesmo lugar, cadeia ou morte. Na história, Nando tinha um irmão que estava se tornando viciado, e andando com os mesmos caras que fez ele ir para a prisão durante 4 anos. Nando conseguiu sair, aprendeu na força uma lição, mas seu irmão e os outros não, alguns foram presos e outros morreram. Mas cada um escolhe a vida que quer seguir.

Grupo 2 – Aquele que define o destino de seu futuro, podendo ser bem ou mal, é o próprio ser.

Grupo 4 – Entrar no mundo das drogas é muito fácil, tudo é muito bom, divertido, prazeroso, mas muitas vezes é um caminho sem volta. Nando conseguiu sair por que foi preso e não queria mais esse futuro para ele, teve força de vontade para ficar longe do que sabia que fazia muito mal. É muito fácil encontrar drogas em qualquer esquina daqui, mas sabemos do mal que isso provoca. Vimos o sofrimento da mãe daqueles caras perdidos nesse mundo. A droga acaba com a nossa vida e com a vida da nossa família.

Grupo 7 – As drogas podem destruir com uma pessoa. As vezes o que é muito fácil e aparentemente bom, pode ser o fim de tudo. Pode ser que quem entre nesse mundo, até saia, mas não é fácil, por que parece que essas coisas têm alguma coisa que segura a pessoa nesse mundo.

É possível perceber, ao analisar as respostas dos estudantes, que suas interpretações do filme levaram-lhes a considerar que a droga é algo perigoso e destrói vidas. Além disso, o grupo 7 considera que a droga possui algum tipo de substância que contribui para a pessoa que é usuária permanecer nesse mundo. Assim, eles foram questionados sobre o que a droga possui que faz tão mal? Por que as pessoas viciam? Como ela reage em nosso organismo? Quais órgãos são mais danificados pelo consumo de drogas? Essas respostas serão objeto de análise da próxima categoria.

A problematização através do filme proporcionou um contexto discursivo em sala de aula, fator fundamental na construção do conhecimento. Segundo Paulo Freire (2014), o

diálogo é essencial como estratégia de ensino, dessa forma a educação problematizadora tem fundamento na relação dialógica entre educador e educando.

5.3.2 Concepções sobre drogas e o sistema nervoso central

A seguir serão apresentadas algumas respostas dos estudantes a partir dos questionamentos que surgiram na problematização e questões do questionário inicial sobre o sistema nervoso central e a relação com as drogas.

Estudante 3 – Independente da droga que é usada, tem umas que vão direto na veia, e outras são fumadas, vão direto para o cérebro alterando suas funções.

Estudante 7 – As drogas fazem mal por que têm substâncias que viciam, e quando a pessoa tem vício ela faz de tudo para conseguir manter teu vício, roubam, matam e destrói suas vidas.

Estudante 8 – Fazem mal porque deixam as pessoas “doidonas”.

Estudante 12 – As drogas fazem mal por que acabam com o cérebro.

Estudante 15 – As drogas viciam por que agem especialmente sobre o sistema nervoso, alterando seu funcionamento, que é responsável pela coordenação de todas as funções do corpo.

Estudante 28 – Reagem no nosso organismo devastando os organismos nocivos.

Através da análise das respostas, podemos perceber que os estudantes possuem concepções alternativas sobre a matéria em estudo. Segundo Miras (2010), essas concepções são ideias que os estudantes apresentam diante de um novo conceito no processo de aprendizagem, além disso o autor afirma que essas concepções apresentadas pelos sujeitos, diferem das concepções aceitas pela comunidade científica. Contudo, de acordo com Ausebel (2003), a aprendizagem significativa ocorre justamente pela relação que o estudante faz entre o seu conhecimento prévio e o novo conteúdo, estabelecendo significados de forma duradoura e estável.

Nesse contexto, o relato do estudante 7, associa o mal que as drogas fazem, com substâncias que viciam. Os estudantes 3 e 12, afirmam que as drogas acabam com o cérebro ou alteram suas funções. Dessa maneira, fazem a associação entre uso de drogas e o sistema nervoso central (SNC), mesmo com conceitos equivocados, as concepções alternativas estão diretamente relacionadas ao uso de entorpecentes com as funções no SNC.

Assim, depois das metodologias desenvolvidas, foi solicitado aos estudantes que respondessem um questionário final semelhante aos questionamentos iniciais, para uma posterior comparação. Algumas respostas serão apresentadas a seguir:

Estudante 3 – As drogas alteram as funções sistema nervoso central, no sistema de “recompensas”, fazendo o organismo parar de se preocupar com o próprio bem estar e dar atenção à alimentação do vício. Elas agem exatamente nesse mecanismo para nos fazer cair nessa armadilha.

Estudante 7 – Quando uma pessoa utiliza drogas os neurônios liberam dopamina (neurotransmissor que produz satisfação e prazer associados aos acontecimentos positivos). O neurônio libera a dopamina na sinapse, aí o neurônio seguinte reconhece a dopamina, e depois desse reconhecimento, o neurônio que liberou a dopamina “pega” ela de volta. Quando a droga entra no sistema ela age impedindo que o neurônio que liberou a dopamina retorne para ele dando a sensação de prazer e euforia sem cessar. Por isso que as pessoas não querem parar com o uso de drogas, acabam viciando e fazendo de tudo para continuar usando.

Estudante 15 – As drogas alteram as funções do sistema nervoso central de maneiras diferentes, existem as drogas depressoras, estimulantes e perturbadoras do sistema nervoso. Aumentando as sensações de euforia, alucinação ou deixando a pessoa desatenta e com falta de memória. Independentemente do tipo de drogas todas fazem mal e acabam destruindo as funções vitais no nosso organismo.

Estudante 28 – O uso de drogas, além de causar alterações nas funções do sistema nervoso, também causa outros danos no organismo, o uso da cocaína lesa o septo nasal e degenera os músculos esqueléticos. Se tivesse tido essa aula antes, nunca teria experimentado nada dessas coisas.

A partir das respostas dos estudantes, percebemos que as atividades, além de proporcionarem a reflexão a respeito dos malefícios quanto ao consumo das drogas, também contribuíram para a aplicação de alguns conceitos aprendidos durante o desenvolvimento das intervenções. É importante ressaltar que a investigação e problematização das concepções prévias ou alternativas, é ponto de partida para a construção do conhecimento por parte dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem significativa e duradoura.

5.3.3 Evolução do conhecimento sobre funções orgânicas

Para avaliar a evolução do conhecimento em funções orgânicas, foi solicitado aos estudantes que respondesse a um questionário sobre os grupos funcionais presentes nas estruturas químicas das drogas. Para reforçar o entendimento desse conteúdo, elaborou-se um jogo chamado de “pife das funções orgânicas”. Após a aplicação desse jogo, os estudantes

responderam um exercício semelhante ao questionário inicial para posterior análise dos avanços e dificuldades.

O questionário inicial abordou as funções orgânicas: álcool, cetona, fenol, aldeído, ácido carboxílico, éter, éster, amina e amida. No Gráfico 4 está representado o comparativo de acertos do número de estudantes que conseguiu identificar corretamente os grupos funcionais em cada estrutura química das drogas.

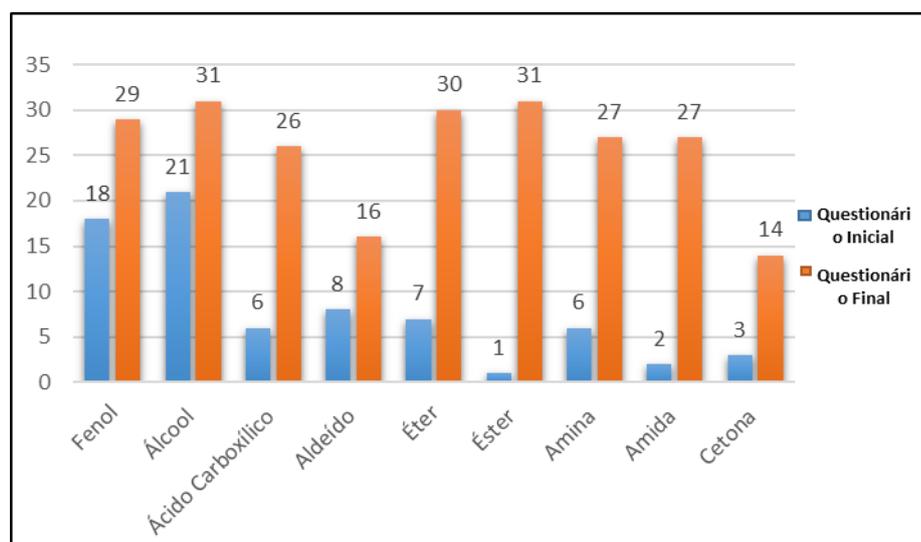


Gráfico 4 - Comparativo de acertos dos estudantes entre o questionário inicial e final.

Através da análise do Gráfico 4, inicialmente, percebemos que os estudantes apresentaram algumas dificuldades em relação a identificação das funções orgânicas. Um fator que pode ter influenciado esse resultado, é que as estruturas químicas das drogas são complexas e apresentam vários grupos funcionais. Outro fator também detectado, é que os estudantes fazem confusão entre as funções que possuem estrutura química ou nomes semelhantes, como o álcool e fenol, amina e amida e éter e éster.

Desta forma, analisando o questionário dos estudantes, foi possível perceber, quais eram as suas reais dificuldades em relação ao conteúdo abordado. Apesar de um número considerável de alunos conseguirem identificar corretamente as funções álcool e fenol, muitos ainda confundem esses grupos funcionais, classificando erroneamente essas funções, por exemplo, a estrutura química da maconha (Figura 18) possui a função fenol, entretanto, 42% dos estudantes atribuíram como função álcool.

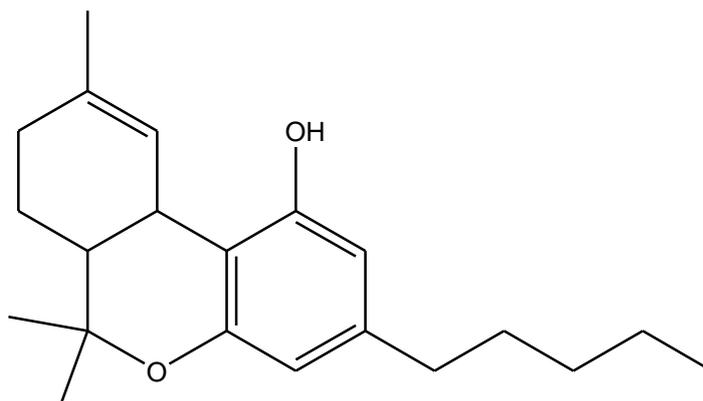


Figura 18 - Estrutura química da maconha.

É necessária uma atenção maior nessas duas funções, pois ambas possuem a presença de um grupo hidroxila (-OH), entretanto as diferenças devem ser ressaltadas: nos álcoois a hidroxila encontra-se ligada a átomos de carbono saturados, já nos fenóis, a característica estrutural que os define é ligação da hidroxila a um anel aromático (SOLOMONS, 1996).

Essas dificuldades dos estudantes em identificar e diferenciar as funções orgânicas que apresentam o grupo hidroxila já foi evidenciado em outros trabalhos do nosso grupo. Por exemplo, Pazinato e Braibante (2014) confirmaram essa dificuldade na identificação das funções orgânicas em moléculas poli funcionais constituintes da composição química dos alimentos. Isto evidencia que é importante que os professores atentem para esses problemas que são comuns na aprendizagem dos estudantes do ensino médio.

Assim, a partir dos resultados encontrados, observou-se que as dificuldades em identificar a função álcool e fenol são devido às suas similaridades. Contudo, através das metodologias utilizadas nesta pesquisa e a contextualização desse conteúdo com a realidade dos educandos, foi possível estimular e favorecer o aprendizado dessas funções.

Outra dificuldade detectada foi em relação a função amida, muitos estudantes ao invés de identificarem esse grupo funcional, classificaram como cetona ou amina. Por exemplo, na molécula de LSD (Figura 19), estão representadas as funções orgânicas amina e amida. Nesse sentido, foi observado, através da análise dos questionários iniciais que os estudantes identificaram a função amida como cetona e amina, analisando esse grupo funcional separadamente, conforme especificado na Figura 19.

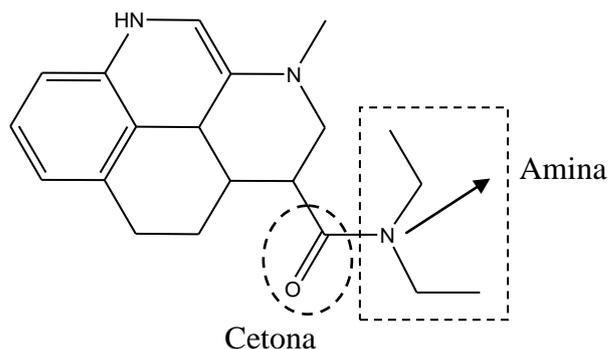


Figura 19 - Exemplo de como os estudantes classificaram as funções presentes na estrutura química do LSD.

A função éster também foi alvo de dificuldades dos estudantes, apenas um aluno conseguiu identificar esse grupo funcional. Entretanto, no questionário final, foi a função orgânica com maior percentual de acertos. Veicula-se esse resultado ao fato que a maioria das estruturas químicas das drogas, apresentarem a função éster em sua composição.

Desta forma, apesar das dificuldades iniciais dos estudantes em relação a identificação das funções orgânicas, foi possível perceber que houve uma evolução significativa do conhecimento químico. Acreditamos que as metodologias diferenciadas contribuíram efetivamente para o processo de aprendizagem deste conteúdo.

5.3.4 Produção da história em quadrinhos (HQ).

A produção das histórias em quadrinhos foi desenvolvida com o objetivo de motivar os estudantes para a pesquisa, aplicação do conhecimento científico em situações reais e problemáticas e incitar a reflexão sobre o tema abordado. Algumas Histórias elaboradas pelos estudantes serão apresentadas a seguir:

A Figura 20 apresenta parte da história elaborada pelo grupo 2.

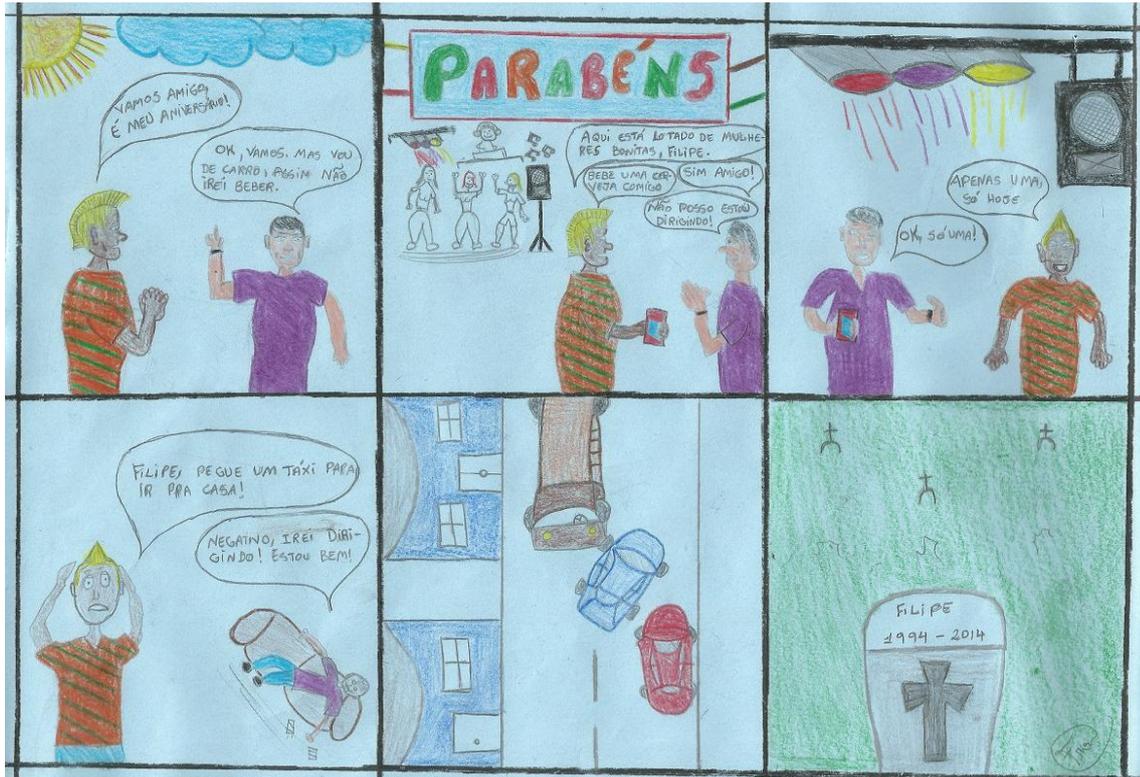


Figura 20 - Parte da história em quadrinhos produzida pelo grupo 2

No final da HQ, o grupo finalizou a história, emitindo uma nota de falecimento:

Grupo 2 - Para vocês que insistem combinar direção e bebida, fica a dica: O álcool é absorvido e metabolizado no fígado, ou seja é no fígado que a estrutura química do álcool é alterada e decomposta em CO_2 e H_2O . Assim, o fígado tem o papel de se livrar do álcool ingerido. No entanto, se a ingestão de álcool for mais rápida que o fígado consegue metaboliza-lo, o teor de etanol no sangue irá subir. Sua atuação se dá principalmente no cérebro, onde, primeiramente, altera a razão. A seguir, a fala e visão são afetadas. Se a ingestão continuar, o próximo efeito é o da coordenação motora e finalmente o indivíduo pode perder a consciência. Valorize a vida, a combinação entre bebida e volante nem sempre reagem bem, e muitas vezes o produto é desastroso.

Este grupo trabalhou os malefícios do consumo exagerado do álcool para a vida e para o organismo. A seguir, na Figura 21, é apresentada parte da HQ criada pelo grupo 5:



Figura 21 - HQ do grupo 5.

No roteiro escrito por esse grupo os estudantes defendem:

Grupo 5 - Quem conhece a composição química do crack, jamais entra nessa fria. Para fabricar essa droga é utilizado o lixo da cocaína diluído em querosene, misturado com ácido sulfúrico (ácido fortíssimo que é capaz de corroer mármore, imagina o que faz com as vias respiratórias). É utilizado também bicarbonato de sódio, amônia e gasolina que quando misturados obtém como produto final uma pedra de boa combustão. Quem fuma toda essa porcaria aspira um vapor altamente venenoso para dentro de seus pulmões. A fumaça do crack cheio desses produtos altamente perigosos para a saúde humana, chega ao cérebro mais rápido do que qualquer outro tipo de droga, e ainda mais a pessoa sempre vicia na primeira vez que experimenta. O crack atua no sistema nervoso agindo diretamente sobre os

neurônios, bloqueando a captura do neurotransmissor dopamina, mantendo as substâncias químicas por mais tempo nos espaços sinápticos. Essa droga destrói os neurônios e degenera os músculos do corpo, deixando a pessoa com aquela aparência de desnutrida e horrorosa. A pessoa vai se tornando um zumbi, uma espécie de morto vivo. Somente quem ganha nesta história é o traficante, aquele que vende para os ignorantes. Por que eu duvido quem fabrica essa droga devastadora, seja capaz de consumir.

O grupo 5, apesar de ter criado uma HQ utilizando somente um jogo de imagens e palavras chaves, foi umas das histórias que mais impactaram os estudantes. Acredito que seja pelo apelo que os autores fizeram com relação aos produtos utilizados para fabricar a droga. Além disso, no momento da socialização das HQs, foi possível perceber que essa história incitou muitos debates e reflexões sobre o tema.

A HQ do grupo 6 (Figuras 22, 23 e 24) conta a história de dois amigos, em que um deles experimentou um tipo de droga e ofereceu ao seu amigo. Felizmente, nessa mesma semana a escola promoveu uma palestra sobre as drogas. Assim, esse evento o fez pensar e refletir sobre o assunto. Nesta história é possível perceber o importante papel da escola no sentido de informar sobre os males que causam as drogas, bem como promover a reflexão dos estudantes com vistas a transformação dessa realidade. A seguir será apresentada a HQ do grupo 6:



Figura 22 - Parte 1 - HQ do grupo 6.

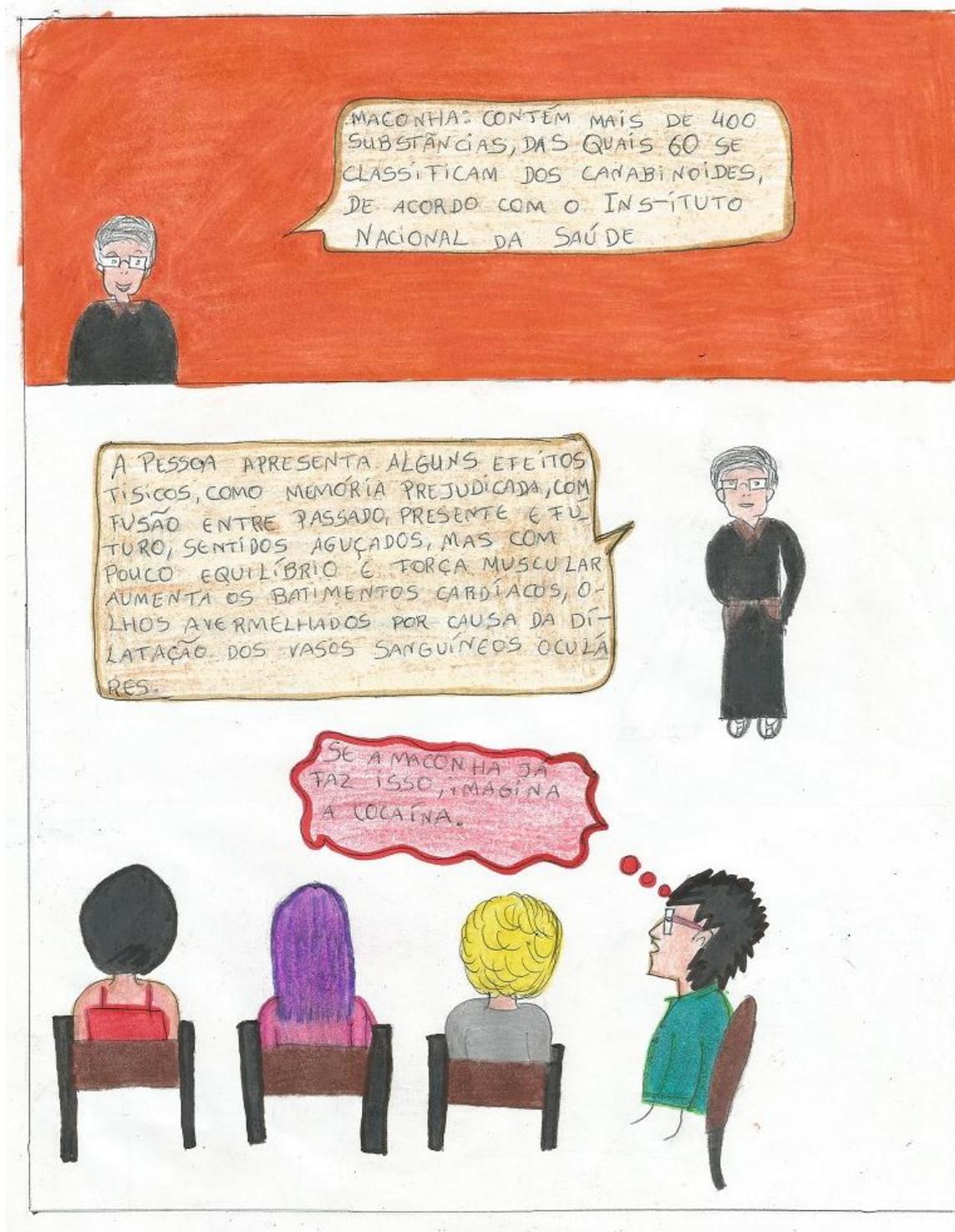


Figura 23 - Parte 2 - HQ do grupo 6.



Figura 24 - Parte 3 - HQ do grupo 6.

É importante ressaltar que foi solicitado aos estudantes que quando criassem as histórias, expusessem seus pontos de vista em relação ao tema abordado. Assim, o processo

de produção das HQs, desde a escrita do roteiro da história até sua finalização, contribuiu efetivamente para gerar discussão, debates e reflexão sobre o tema, bem como para que os estudantes pudessem aplicar e se apropriar dos conhecimentos científicos relacionados aos assuntos abordados durante as intervenções.

Segundo Caruso (2005), a produção de histórias em quadrinhos (HQs) pode contribuir de várias formas para a construção do conhecimento científico, favorecendo o desenvolvimento da capacidade argumentativa, interpretativa e reflexiva dos estudantes, bem como o estímulo a imaginação e criatividade.

Desta forma, a realização dessa atividade cumpriu os objetivos iniciais, tais como, aplicação do conhecimento científico, estímulo a pesquisa e principalmente promover o debate e a reflexão sobre o tema.

5.4 Análise e discussão do encerramento das atividades

Com o objetivo de averiguar se as atividades desenvolvidas favoreceram de forma significativa a aprendizagem dos estudantes e detectar possíveis avanços, foi solicitado que produzissem um mapa conceitual. Assim, alguns mapas, bem como o texto produzido pelos estudantes, estão descritos a seguir:

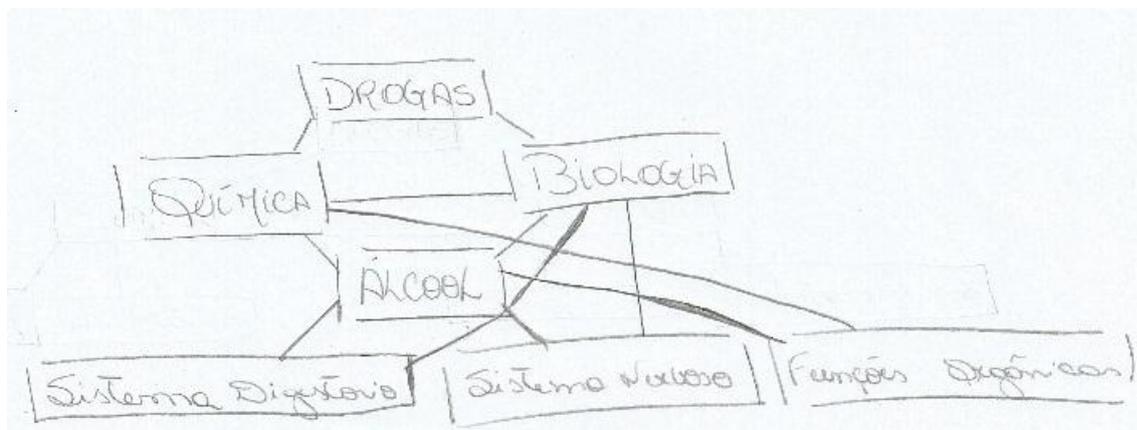


Figura 25 - Mapa conceitual produzido pelo estudante 4.

Estudante 4 - O mal que as drogas fazem é bem explicado pela relação entre a Química e Biologia, uma droga lícita, muito consumida pelos jovens, e que o consumo inconsciente vem matando muita gente inocente é o Alcool, também conhecido como etanol, terminação ol, sua função orgânica é o álcool. O álcool quando ingerido, ele rapidamente é absorvido e metabolizado no fígado, sofre oxidação, onde é transformado em CO_2 e H_2O para ser eliminado. Mas não é somente o fígado que sofre as consequências, o etanol vai para a corrente sanguínea e chega ao cérebro alterando suas funções, como perda da função motora e consciência”.

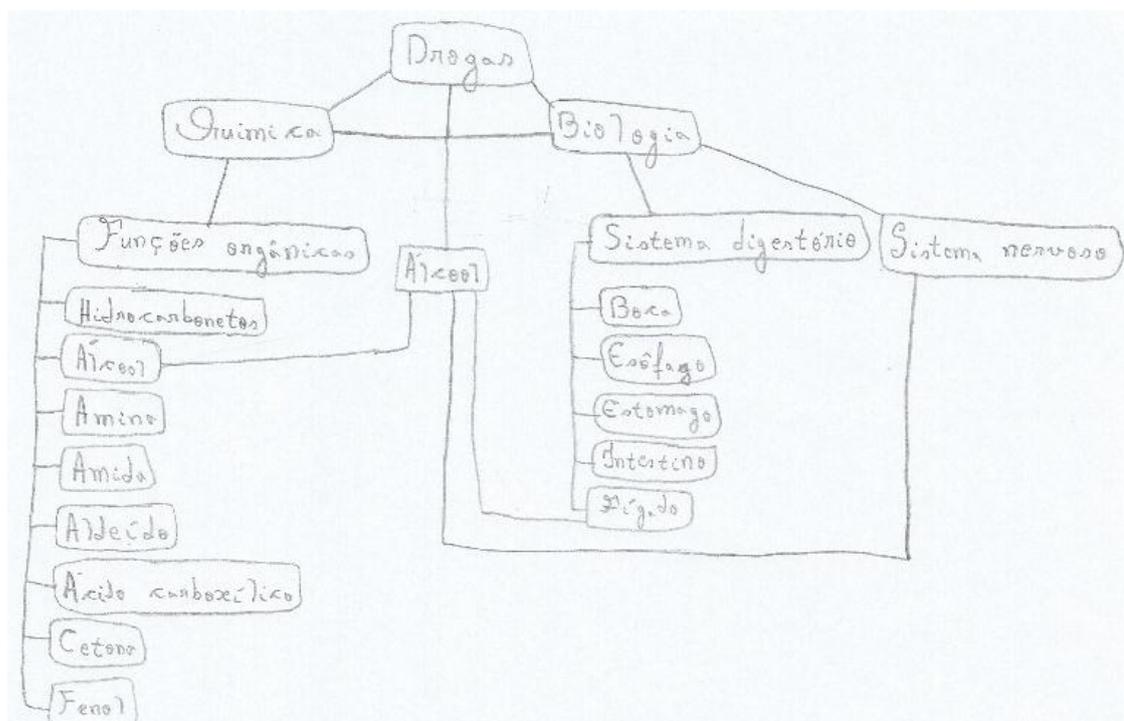


Figura 26 - Mapa conceitual produzido pelo estudante 16

Estudante 16 - Durante o estudo das drogas, a Química e Biologia se fundem, assim como nesse universo tudo está presente em tudo, dessa forma é criado um ciclo contínuo de união e desunião, onde tal estudo está presente pela união dessas matérias, Por exemplo, o etanol, na Química pertence a função orgânica álcool, e na Biologia age tanto no sistema digestório, mais especificamente no fígado, quanto no sistema nervoso, destruindo os neurônios”.

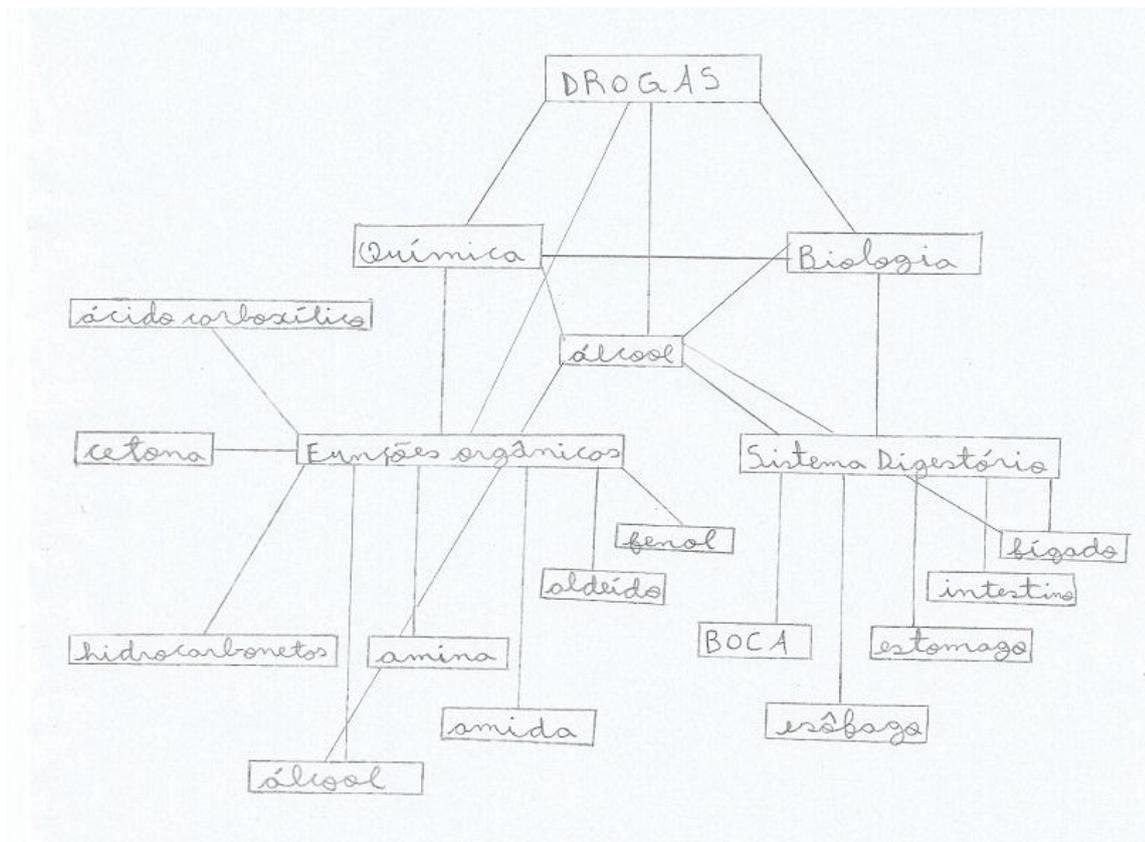


Figura 27 - Mapa conceitual produzido pelo estudante 21.

Estudante 21 - Quer ficar longe das drogas? É só estudar a Química e Biologia! Essas matérias proporcionam o entendimento de como as drogas reagem no organismo. Lícita ou ilícita, ambas destroem o organismo. A fumaça, por exemplo, da maconha, é absorvida pelos pulmões, entra na corrente sanguínea, atingindo o cérebro, causando danos, como déficit e alterações nas funções executivas. Ou o álcool, seu consumo exagerado provoca danos no fígado.

Apesar dos estudantes não utilizarem todas as regras estabelecidas para a produção de um mapa conceitual, fica evidente, na produção textual, que esta atividade contribuiu para a aprendizagem dos estudantes, bem como permitiu que os alunos sintetizassem e relacionassem os conteúdos aprendidos durante as intervenções.

Cada mapa conceitual é muito individual e peculiar, não existe “o mapa conceitual”, nem um mapa que julgamos como “o correto”. Assim o importante é a evolução na relação entre os conceitos na construção de um mapa conceitual. Dessa forma, o mapa não é autoexplicativo e necessita de explicação através de um texto complementar (MACHADO e OSTERMANN, 2005).

A análise dos resultados obtidos nesta pesquisa através dos instrumentos aplicados, bem como produzidos pelos estudantes, como textos e HQs, permitiu verificar que os estudantes conseguiram argumentar, relacionar e aplicar os conteúdos científicos aprendidos. Nesse sentido, a utilização de metodologias diferenciadas contribui significativamente o processo de aprendizagem dos conteúdos de Química e Biologia. Além disso, desenvolver os conteúdos tendo como ponto de partida um tema gerador emergido do contexto social dos educandos, favorece a reflexão e a compressão dessa realidade com vistas a sua transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, buscou-se discutir as possíveis implicações pedagógicas para o ensino de Química e Biologia através da abordagem temática freireana. Dessa forma, o desenvolvimento desta pesquisa oportunizou a percepção de que o processo de ensino e aprendizagem mediados pela problematização e dialogicidade, favorece a formação de sujeitos que possam atuar de forma crítica na sociedade, transformando a realidade em que vivem.

Nesse sentido, as questões que pautaram as atividades desenvolvidas nesta pesquisa foram: **De que formas é possível fazer emergir o tema gerador na comunidade mediada?** e **Como favorecer o processo de ensino e aprendizagem por meio da utilização do tema gerador obtido como ponto de partida para o ensino de Química e Biologia?** Acreditamos que essas questões foram respondidas durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Para chegar ao tema gerador, realizou-se entrevistas e visitas a comunidade pertencente a área de abrangência da escola e, pesquisas em fontes educacionais e governamentais. Assim, o tema emergiu por meio de uma investigação temática com toda a comunidade escolar. Além disso, teve sua confirmação através do *Círculo de investigação temática* e por meio do questionário diagnóstico inicial, que investigou as concepções, ideias e o perfil dos sujeitos desta pesquisa, validando o tema “drogas” como significativo para a comunidade mediada.

Pesquisas mostram que o consumo de drogas entre adolescentes apresenta um crescente aumento no decorrer dos anos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o uso abusivo de drogas provoca uma série de desequilíbrios psicológicos e sociais, estando os adolescentes situados em um grupo de risco para o consumo experimental, e possível abuso dessas substâncias. Desta forma, a escola possui uma importante função no sentido de contribuir para que o aluno se aproprie do conhecimento científico necessário para compreender e atuar nessa realidade com vistas a sua transformação.

Por esses motivos, foi fundamental a implementação de um ensino contextualizado através da elaboração de programas escolares tendo como ponto de partida a realidade vivenciada pelos sujeitos desta pesquisa. Neste momento, é viável a reflexão: **Conseguimos favorecer o processo de ensino e aprendizagem, bem como uma formação crítica e cidadã, por meio da utilização do tema gerador “Drogas” na estrutura curricular?**

Acreditamos que sim. Esta reflexão corrobora com o objetivo geral deste estudo, que é avaliar as implicações da utilização dos temas geradores na aprendizagem dos estudantes.

Assim, é possível afirmar que esse objetivo foi alcançado com sucesso, uma vez que os resultados obtidos por meio das intervenções curriculares pautadas na abordagem temática freireana foram satisfatórios. Neste contexto, a partir do tema gerador emergido, utilizamos metodologias de ensino que proporcionaram o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para uma formação crítica e cidadã, como a produção e interpretação de textos, aplicação do conhecimento científico em situações reais e simuladas, resolução de problemas, tomada de decisões fundamentadas nos conhecimentos adquiridos, elaboração de hipóteses, entre outros. De acordo com Pazinato (2012), a utilização de temas no ensino contribui para a formação de atitudes comprometidas com a cidadania.

No desenvolvimento desta pesquisa, o tema gerador “drogas” foi abordado em dois blocos de estudo: “Drogas lícitas, álcool e tabagismo e suas consequências físicas, mentais e sociais, bem como sua relação com a Química e Biologia” e “Composição Química das drogas e suas consequências para o sistema nervoso central”, os quais foram explorados e organizados em situações de aprendizagem.

A partir desta abordagem, foi possível aproximar os aspectos científicos relacionados ao consumo das drogas e suas implicações para a saúde e qualidade de vida, evidenciando que é possível uma aprendizagem mais significativa e crítica frente ao contexto que os sujeitos estão inseridos. Segundo Torres (2010), o processo educativo deve proporcionar a formação de sujeitos crítico-transformadores, contribuindo para que os estudantes se apropriem de novos conhecimentos para atuação na sociedade. A autora afirma que o desenvolvimento da abordagem temática freireana está em harmonia com os pressupostos de uma educação escolar voltada à formação e ao exercício da cidadania, com vistas à aquisição de conhecimentos e práticas voltados para construção de uma sociedade mais saudável, justa e igualitária.

Durante as intervenções, foram desenvolvidas diversas atividades, tais como: apresentação de vídeos e filmes, jogos didáticos, estudos de caso, elaboração de HQs, atividades experimentais, produção de mapas conceituais, leitura, discussão e problematização de reportagens, a fim de colocar o aluno no centro do processo educativo, contribuindo para a construção do seu conhecimento. Portanto, analisando os dados obtidos durante a realização dessas atividades, podemos perceber o avanço e a evolução do conhecimento químico e biológico dos estudantes, bem como o desenvolvimento de

competências e habilidades já mencionadas anteriormente e consideradas importantes para a formação de uma consciência crítica frente a realidade.

Outro aspecto importante que devemos ressaltar é a nova estrutura do ensino médio politécnico, criando um novo espaço escolar, como a disciplina de Seminário Integrado, a qual possui como diretriz: a estratégia de organizar o ensino partindo da problematização de temáticas vinculadas a vida do aluno (BRASIL, 2012). Desta forma, possui convergência com a implementação da abordagem temática freireana, proposta neste trabalho, permitindo a construção e aplicação dessa pesquisa.

Além disso, a metodologia desenvolvida neste trabalho proporcionou a interdisciplinaridade através da elaboração de um programa de conteúdos que integrou as áreas de Química Biologia, Português, Física e Matemática. Nesta pesquisa, apresentamos somente o enfoque deste programa nos conteúdos de Química e Biologia, porém também foi realizado para as demais disciplinas, pois o foco de investigação foi a turma de seminários da 3ª série do ensino médio, entretanto as demais turmas, também tiveram o desenvolvimento de atividades baseadas no tema gerador emergido.

Por fim, através dos resultados obtidos nesta pesquisa, podemos afirmar que o ensino de Química e Biologia é favorecido com a utilização dos temas geradores na estrutura de programas escolares e de metodologias de ensino que contribuam para a participação ativa do aluno no processo educativo. Acreditamos na importância deste tipo de investigação e esperamos que se torne uma prática mais presente no cotidiano das escolas, para que se dê uma real significação para o ensino.

Particularmente, o desenvolvimento deste trabalho proporcionou-me a reflexão sobre a minha prática pedagógica. Assim como na pesquisa, procuro mediar minhas ações baseadas no diálogo, problematização, amor e respeito aos meus alunos, desta forma os resultados da minha prática mostram-se cada vez mais significativos no sentido de continuar contribuindo para melhoria da qualidade do ensino nas escolas públicas, bem como favorecer uma formação mais crítica e cidadã dos meus alunos.

Nesse sentido, esperamos que esta investigação venha a contribuir com as pesquisas da área de ensino de Química e Biologia e estimule o desenvolvimento de novos trabalhos que associam o ensino destas disciplinas com a obra de Paulo Freire.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 113, jul. 2001.

ARAÚJO, K. C. M. et al. **Elaboração de histórias em quadrinhos**: uma abordagem dinâmica para o ensino médio. In: 47º Congresso Brasileiro de Química, Natal, RN, p. 17-21, 2009.

ARRUDA, A. Teoria das representações sociais e teorias de gênero. **Cadernos de Pesquisa**, Rio de Janeiro, n. 117, p. 127-147, nov. 2002.

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. **A didática das Ciências**. Tradução Magda S. S. Fonseca. 15. ed. Campinas: Papirus, 2011.

AULER, D. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Revista Contexto e Educação**, editora Unijuí, ano 22, n. 77, p. 167-188, jan./jun. 2007.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1994.

BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. **Química medicinal, as bases moleculares da ação dos fármacos**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BENOWITZ, N. L. Pharmacology of nicotine: Addiction and Therapeutics. Anu. **Revista Pharmacol. Toxicol**, 1996.

BOCHINSKI, J. B. **The complete handbook of science fair projects**. USA: John Wiley & Sons, 1996.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. In: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 1994.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 5. ed. São Paulo: CAEM / IME-USP, 2004.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria, v. 36, Ed. Especial II, 2014.

BRASIL, secretaria nacional de política contra as drogas (SENAD). Ministério da Justiça. **Cartilha sobre o tabaco**, 2013.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Resolução CNE, nº 02 de 2012.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (organizadores). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS, M. M. **Fundamentos de Química Orgânica**. São Paulo. Edgard Blücher, 1997.

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. C. O. Ensino não-formal no campo das ciências através dos quadrinhos. **Revista Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 33-35, 2005.

CARVEY, P. M. **Drugs Action in the Central Nervous System**. Oxford University Press - 1998.

CHALOULT, L. Une nouvelle classification des drogues toxicomanogènes. **Revue Toxicomanies**. v. 7, 1971.

CHAPECÓ, Secretaria Municipal de Educação e Cultura. Ciclos de formação no ensino fundamental: acesso, aprendizagem, continuidade e conclusão. Educação com participação popular. **Revista da Educação**, 2000.

CHAPECÓ, Secretaria Municipal de Educação e Cultura. **Portaria n. 035/98**. Homologa e publica Parecer n. 010/98 do Conselho Municipal de Educação que aprova a organização do Ensino Fundamental em Ciclos, 1998.

CHAPECÓ, Secretaria Municipal de Educação e Cultura. **Princípios Político Pedagógicos**. Ler e escrever a realidade para transformá-la. Ano 1, n. 1. dez. 1998.

CHAPECÓ. Plano de Governo. **Comitê da campanha Pra Frente Chapecó**. Chapecó (SC), 1997.

CORACINI, M. J. R., **O jogo discursivo na aula de leitura**. Língua materna e língua estrangeira. Campinas, Pontes, 1995.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DREWS, M. M. 2006. **O tema gerador no ensino da história**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Joaçaba, 2006.

FERREIRA, D. M.; FRACETO, L. F. **Histórias em quadrinhos uma ferramenta para o ensino de química**. In: 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química, 12-14 jul. 2009.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Coleção Pesquisa Qualitativa (Coordenação de Uwe Flick). Porto Alegre: Bookman, Artmed, 2009.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Trad. Moacir Gadotti e Lillian Lopes Martin. 30 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GADOTTI, M. **Paulo Freire: uma biobibliografia**. (Org.). São Paulo: Cortez, 1996.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Revista Química Nova na escola**, v. 27, n. 2, 326-331, 2004.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química**. *Investigação no ensino de ciências*, v. 11, 2006.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino aprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). UNICAMP-Campinas, 1995.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, pp. 201-210, Mai./Ago. 2006.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GUYTON, A. **Fisiologia humana**. 6. ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1985.

HERREID, C. F. **What make a good case?** *Journal of College Science Teaching*. v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.

JODELET, D. **Representacion sociale**. Paris: PUF, 1989.

JUNIOR, M. B. M. S.; MELO, M. S. T.; SANTIAGO, M. E. A análise de conteúdo como forma de tratamento dos dados numa pesquisa qualitativa em Educação Física escolar. **Revista Movimento**, Porto Alegre, v. 16, n. 03, set., 2010.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2000.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de Química em escolas do campo com proposta agroecológica**: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. Tese de doutorado. Florianópolis, Santa Catarina, UFSC, 2010.

LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, M. A.; OSTERMANN, F. **A utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação na disciplina de Física na modalidade Normal: relato de uma experiência em sala de aula**. Simpósio nacional de ensino de física, 16, 2003, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0439-1.pdf> acesso em: 09 dez. 2014.

MALDANER, O. A.; ARAÚJO, M. C. P. **A participação do professor na construção do currículo escolar em ciências**. Espaços da Escola, Ijuí: UNIJUI, v. 1, n. 3, 1992.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MATURANA, H. **Da biologia à psicologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E. F.; ADAIME, M. B.; PAZINATO, M. S.; Bomba: um jogo didático envolvendo reações químicas e compostos explosivos. In: 31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Rio Grande, RS, **Anais**. 2011.

MIRAS, M. Um ponto de partida para aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Ática, 2010.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora, 2010.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2003.

MURPHY, M. B. Dopamine: a role in the pathogenesis and treatment of hypertension. **Journal of Human Hypertension**, 2000.

OGA, S. **Fundamentos da toxicologia**. 2. ed. São Paulo, Atheneu, 2003.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n. 1, jun., 2010.

PAZINATO, M. S. **Alimentos: uma temática geradora do conhecimento químico**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 36, n. 04, p. 289-296, nov., 2014.

PÉREZ, F. F. G. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y intervención em La realidad educativa. **Revista Electrónica de La Universidad de Barcelona**, Barcelona, n. 207, 2000. Disponível em: <<http://www.us.es/geocrit/b3w-207.htm>> Acesso em: 12 dez. 2014.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIZZARO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências. **VIII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, São Paulo, 2009.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A. Estudos de Caso em Química. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

RENK, A. As representações da colonização, no Oeste Catarinense, a partir dos brasileiros. **Cadernos do CEOM**, Chapecó: ano 5, n. 7, abr. 1991.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das sensações**. Campinas, SP: Átomo, 2006.

ROSA, A. N. Ambiente para construção de materiais institucionais apoiados por vídeo. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 8, Porto Alegre, 2001.

SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. Petrópolis: Vozes: 1996.

SÁ, L. P. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de Química**. 2010. 278 p. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Átomo, 2009.

SANTOS, P. N.; AQUINO, K. A. S.; Produção de histórias em quadrinhos no ensino de química orgânica: a química dos perfumes como temática. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). **Anais**. Brasília, DF, Brasil. 21 a 24 de julho de 2010.

SANTOS, S. M. dos. **A Ludicidade como Ciências**. São Paulo. Vozes: 2001.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. da; CASTRO, E. N. F. de; SILVA, G. de S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. de O.; DIB, S. M. F. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 11-14, nov., 2005.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 2. ed. Ijuí. Unijuí. 2000.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. Estudo preliminar da realidade local: resgatando o cotidiano. SME. **Cadernos de Formação**, n. 2, São Paulo, 1992.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. Um primeiro olhar sobre o projeto. SME. **Cadernos de formação**, fevereiro de 1990.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Ciências: Visão da Área. **Movimento de Reorientação Curricular**. São Paulo: DOT/SME-SP, 1992.

SCHENKER, M.; MINAYO, M. C. S. Fatores de risco e de proteção para o uso de drogas na adolescência. **Ciência Saúde Coletiva**. v. 10, n. 3, p. 707-17, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S14131232005000300027&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 02 de dezembro de 2014.

SERRA, F.; VIEIRA, P. S. **Estudos de casos: como redigir, como aplicar**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. Tese (Doutorado em Educação e Currículo). São Paulo: PUC, 2004.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. In: SCHNETZLER, R.; ARAGÃO, R. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. 1. ed. São Paulo; UNIMEP, 2000.

SILVA, M. S.; MOLINARI, D. **Se liga! O livro das drogas**. 5. ed., Rio de Janeiro: Record, 2003.

SILVA, O. B. da; OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a educação química no nível médio. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 33, n. 3, ago., 2011.

SILVA, R. de C. M. **A construção social do conhecimento: a reorientação curricular via tema gerador na escola Cabana em Belém do Pará**. Dissertação (Mestrado em educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. Universidade Federal de São Carlos, Tese de Doutorado, 2004.

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica**, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

SOUSA N. J. A.; COSENZA, R. M. Efeitos do vinho no sistema cardiovascular. **Revista médica Minas Gerais**, v. 4, n. 3, p. 27-32, 1994.

SOUSA, R. S.; ROCHA, P. P.; GARCIA, I. T. S. Estudo de caso em aulas de química: percepção dos estudantes de nível médio sobre o desenvolvimento de suas habilidades. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, V. 34, n. 04, nov., 2012.

TORRES S. J. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

TORRES, J. R. **Educação ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana**. Tese (Doutorado em educação em Ciências). Florianópolis: UFSC, 2010.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WATTS, A. **A experiência psicodélica – realidade ou quimera?** A Experiência Alucinógena, Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira. 1972.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (OMS). **Nomenclature and classification of drug and alcohol related problems**: WHO memorandum. Bull World Health Organ 1981.

ZIEDONIS, D. M.; KOSTEN, T. R. Pharmacotherapy improves treatment outcome in depressed cocaine addicts. **Journal of Psychoactive Drugs**, 1991.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Guia para o levantamento preliminar da realidade.



**Programa de pós-graduação Educação em
Ciências: Química da vida e saúde**



Pesquisa sócio antropológica

<p style="text-align: center;">Origens/identidade/estrutura familiar/escolaridade</p> <p>Qual a sua naturalidade? Onde nasceu? Por que vieram para Santa Maria? Como vieram para Santa Maria? Quantas pessoas moram nessa residência? E qual o grau de parentesco? Qual a escolaridade das pessoas que moram aqui? Pretende estudar? Continuar estudando? Por quê?</p>	<p style="text-align: center;">Cotidiano</p> <p>O que fazem as crianças/ adultos durante as tardes, manhãs, noites, em dias de semana e finais de semana? Possui algum herói preferido? Comente. Qual sua crença? Em que você acredita? Quais programas e músicas que mais gostam? O que costuma ler? Praticam algum tipo de esporte? Quais? Onde? Ocorrem festas na comunidade? Participam? Qual a forma de sustentação da família? Bico, efetivo ou contrato?</p>
<p style="text-align: center;">Saúde</p> <p>Quais tipos de hábitos costuma ter para prevenir doenças? O que fazem para não adoecerem? Quais os cuidados com a saúde? Como cuida da saúde? O que fazem quando estão doentes? Há planos de saúde? Depende do SUS para cuidar da saúde? Existem postos de saúde próximo? Aonde costumam procurar atendimento especializado? Por quê? Qual sua opinião a respeito dos postos e hospitais da vizinhança? Aonde os membros da família costumam almoçar?</p>	<p style="text-align: center;">Infraestrutura</p> <p>Qual a opinião sobre a água que bebem? Qual sua opinião sobre o fornecimento de luz? Abastecimento de água é suficiente? Comente. Como avalia a situação de moradia da família? A família produz algum tipo de mercadoria? Horta? Artesanato? Comente. Quais os dias de coleta de lixo , no bairro? Funciona bem? Comente. Qual o destino do lixo? O que fazem? Reciclam? Onde? De que forma a família contribui para o</p>

<p>Quem prepara as refeições? Como são os hábitos alimentares? Em sua opinião, que significa o termo alimentação saudável? E vocês possuem alimentação saudável? Comente.</p> <p style="text-align: center;">Relações família/ escola/ expectativa</p> <p>Qual o sentimento, o pensamento da família em relação à escola? Que ações/ situações permitem a relação? O que a família espera da escola? O que a família acredita que a escola espera dela? O que é feito para contribuir com a educação dos filhos? Seus filhos estudam em casa? Fazem tarefa? Que horário?</p>	<p>cuidado com ambiente? Você acha que a vizinhança também se preocupa o ambiente? Qual sua opinião sobre a segurança no bairro. Por quê?</p> <p style="text-align: center;">Cultura/crenças/ hábitos</p> <p>Qual religião da família? Como é a vida religiosa da família? O que mais preocupa a família com relação ao mundo? Quais os medos? Por quê? Quais os sonhos e expectativas da família? Por quê? Qual a perspectiva da família em um futuro imediato?</p>
<p style="text-align: center;">Relação com moradores/Instancias de participação e organização</p> <p>Como é a relação entre vizinhos? Existem associações no bairro? Quais são elas? Frequenta alguma? Por quê? Que tipo de problemas são mais comuns ocorrer no bairro? Quando ocorrem os problemas, no bairro, como são resolvidos? Qual a importância das associações de bairro? Comente.</p>	<p style="text-align: center;">Mundo do trabalho</p> <p>Quem são os membros da família que trabalha? Qual sua profissão? Tem especialização? Em que? Qual o horário de trabalho? Como é a relação empregado x empregador? Qual a perspectiva com relação ao trabalho? Você acha que seu salário é justo pelo trabalho que faz? Por quê? Pretende mudar de profissão? Ou ambiente em que trabalha? Como?</p>

Apêndice 2 - Questionário diagnóstico investigativo.**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado, do programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Sua colaboração ao preencher este questionário, contribuirá para esta pesquisa.

Questionário Investigativo

Nome: _____ Idade: _____

1. Você já sabe que profissão deseja seguir quando terminar o ensino médio? Qual? Por quê?

2. Você acha que existe alguma relação da Química com seu dia a dia? Em sua opinião, é possível utilizar os conhecimentos de Química em situações do cotidiano? Comente.

3. Você já participou de alguma aula experimental de Química? Em sua opinião, qual a importância das atividades experimentais?

4. Você gosta de estudar? Que disciplina você mais gosta? Por quê?

5. Você acha que existe alguma relação entre medicamentos e as drogas? Você considera que os medicamentos sejam drogas? Por quê?

6. Você já se envolveu com algum tipo de droga? Quais?

7. Você já experimentou alguma bebida alcoólica? Qual? Por quê?

8. Você já experimentou tragar um cigarro? Por quê?

9. Você considera que o álcool e o cigarro são drogas? Por quê?

10. Você tem algum parente ou amigo que esteja envolvido ou já se envolveu com drogas?
Comente.

11. Em sua opinião, quais as consequências do uso das drogas para nosso organismo e para o convívio social?

12. Em sua opinião, você acha que existe alguma relação das drogas com a Química?
Qual?

Obrigada pela participação!

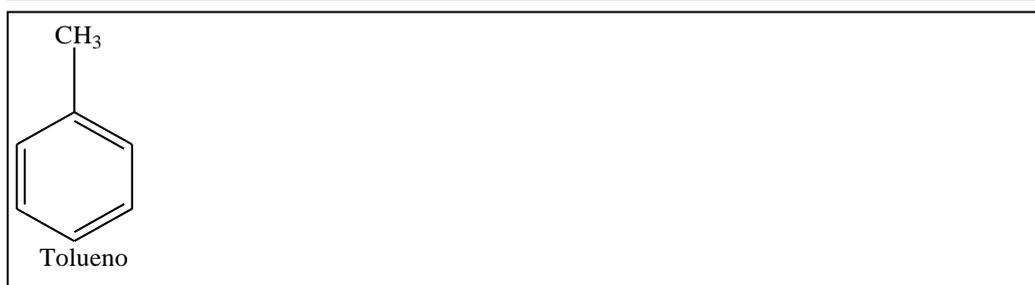
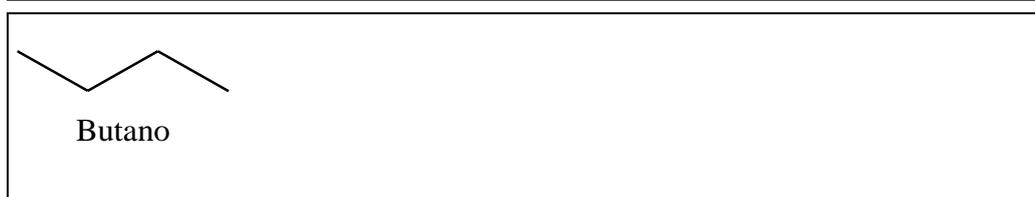
Apêndice 3 - Questionário final e inicial do 1º Bloco de estudo.**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado, do programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Sua colaboração ao preencher este questionário, contribuirá para esta pesquisa.

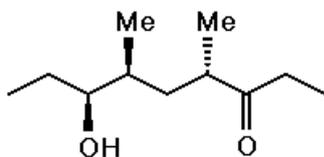
Questionário Diagnóstico inicial

Nome (Iniciais) _____

1. Você saberia explicar detalhadamente o caminho que o álcool faz no nosso organismo após a sua ingestão? Tem alguma diferença quando ingerimos algum alimento sólido? Qual?
2. Você saberia identificar quais órgãos são afetados e quais as consequências para eles, quando ingerimos bebidas alcoólicas?
3. Na fumaça do cigarro há mais de 4700 substâncias tóxicas. Abaixo, estão representadas as fórmulas estruturais de algumas delas. Você saberia classificar a cadeia carbônica e informar qual a perigo dessas substâncias para o organismo.



4. Quando ingerimos bebidas alcoólicas, cerca de 80%-90% do álcool serão oxidados no fígado, com o auxílio de algumas enzimas. A representação do metabolismo do álcool no fígado está indicada abaixo. A sua tarefa é identificar quais funções orgânicas estão presentes nessa representação.
5. (UFRGS-RS) A serricornina, utilizada no controle do caruncho do fumo. Considere a estrutura química dessa substância.



A cadeia dessa estrutura pode ser classificada como

- a) acíclica, normal, heterogênea e saturada.
- b) alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
- c) alicíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.
- d) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- e) alifática, normal, homogênea e saturada.

Muito obrigada por participar!

Apêndice 4 - Questionário inicial e final do 2º bloco de estudo.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado, do programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Sua colaboração ao preencher este questionário, contribuirá para esta pesquisa.

Questionário Diagnóstico inicial

Nome (Iniciais) _____

1. Em sua opinião o que são drogas psicotrópicas?
 2. Em sua opinião o que leva uma pessoa a utilizar drogas?
 3. Em sua opinião, existe alguma relação entre as drogas e o sistema nervoso central?
3. Sabe-se que o CRACK é uma droga que vicia e pode levar à morte. Entre seus possíveis efeitos estão hiperatividade motora e sensorial, taquicardia, hipertensão arterial, convulsões e derrame cerebral. Você saberia explicar quimicamente e biologicamente qual o efeito do Crack no organismo?
- 4. (UFRR/2008)** “O ecstasy é uma das drogas ilegais mais utilizadas atualmente, conhecida como a “pílula do amor”, possui uma substância chamada MDMA – metileno dioximetanfetamina- que atua sobre três neurotransmissores: a serotonina, a dopamina e a noradrenalina. O mais atingido é a serotonina, que controla as emoções e também regula o domínio sensorial, o domínio motor e a capacidade associativa do cérebro. O MDMA provoca uma descarga de serotonina nas células nervosas do cérebro para produzir os efeitos de leveza e bem estar; porém, a serotonina também é reguladora da temperatura do corpo, podendo causar hipertermia ou superaquecimento do organismo, sendo esta a principal causa de morte dos usuários.”

Adaptado: Superinteressante, set./2000.

Em relação aos neurotransmissores, analise as afirmativas abaixo:

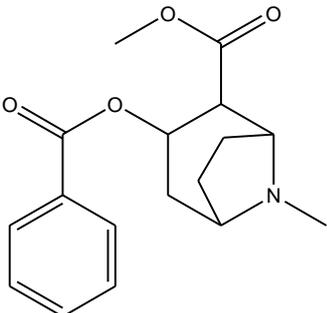
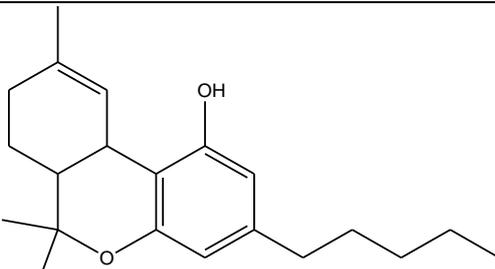
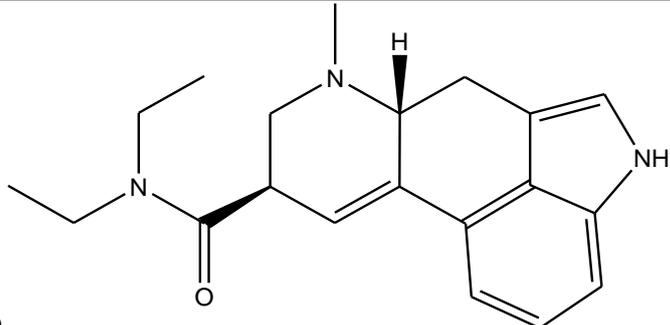
- I. Os neurotransmissores são transportados através dos neurônios e liberados na fenda sináptica onde dão origem ao impulso nervoso da célula.
- II. Nos neurônios o impulso nervoso tem sentido unilateral e invariável - dendrito > corpo celular > axônio - não ocorrendo nunca em sentido contrário.
- III. Os neurotransmissores são transportados pela corrente sanguínea e atuam em órgãos específicos, denominados órgãos-alvo.

Marque a opção que julgar verdadeira:

- a) I b) I e III c) III d) I e II e) I, II e III.

5. As drogas são substâncias naturais ou sintéticas que ao serem penetradas no organismo humano, independente da forma (ingerida, injetada, inalada ou absorvida pela pele), entram na corrente sanguínea e atingem o cérebro, alterando todo seu equilíbrio, podendo levar o usuário a reações agressivas. Por serem também moléculas químicas, chegando ao cérebro, atuam interferindo na engrenagem da química cerebral, aumentando, diminuindo ou alterando a forma de atuação dos neurotransmissores.

Abaixo, estão relacionadas à estrutura Química de alguns compostos, indique a função orgânica presente nessas estruturas:

Estrutura	Funções orgânicas
 <p style="text-align: center;">cocaine</p>	
 <p style="text-align: right;">Maconha</p>	
 <p>LSD</p>	

Apêndice 5 - Atividade de encerramento.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Hoje é nosso último encontro! Então, gostaria que você produzisse em um mapa conceitual tudo que aprendeu em nossas aulas!

Obrigado pela participação!
Forte Abraço!