

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

RODRIGO PINTO DE ANDRADE

**O ENSINO DA FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL POR MEIO DE
EXPERIMENTAÇÃO NUMA ABORDAGEM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2012

RODRIGO PINTO DE ANDRADE

**O ENSINO DA FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL POR MEIO DE
EXPERIMENTAÇÃO NUMA ABORDAGEM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino, da gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa, da UTFPR.

Orientadora: Prof^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, Dra.

Co - orientadora: Prof^a. Elenise Sauer, Dra.

PONTA GROSSA

2012

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.23 /12

A553 Andrade, Rodrigo Pinto de

Ensino da função orgânica álcool por meio de experimentação numa
abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). / Rodrigo Pinto de Andrade. --
Ponta Grossa: 2012.

129 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Elenise Sauer

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2012.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Ciências – Estudo e ensino. 3. Álcool –
experimentos. 4. CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). I. Silveira, Rosemari
Monteiro Castilho Foggiatto. II. Sauer, Elenise. III. Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. IV. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº 38/2012

**O ENSINO DA FUNÇÃO ORGÂNICA ÁLCOOL POR MEIO DE EXPERIMENTAÇÃO
NUMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)**

por

Rodrigo Pinto de Andrade

Esta dissertação foi apresentada às **19 horas de 27 de fevereiro de 2012** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, linha de pesquisa em **Fundamentos e metodologias para o ensino de ciências e matemática**, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^ª. Dr^ª. Elizabeth Weinhardt de
Oliveira Scheffer (UEPG)

Prof^ª. Dr^ª. Eloiza Aparecida Silva Avila de
Matos (UTFPR)

Prof^ª. Dr^ª. Rosemari Monteiro Castilho
Foggiatto Silveira (UTFPR) - *Orientador*

Visto do Coordenador:

Prof^ª. Dr^ª. Elenise Sauer (UTFPR) -
Coorientador

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
Coordenador do PPGECT

Dedico este trabalho aos
meus queridos pais, irmãos e
familiares

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de poder concluir mais uma etapa em minha vida.

Aos meus pais Antenor e Candida, por terem me mostrado o caminho da vida e incentivando a sempre estudar.

À toda minha família, por compreender minhas ausências.

À minha orientadora professora Rosemari Silveira, por sua dedicação, competência e respeito na orientação.

À minha co – orientadora Elenise Sauer, pela dedicação e competência na finalização desta etapa e por acreditar em mim.

À professora Elizabeth, a qual me influenciou profundamente na escolha de minha carreira profissional.

À professora Eloíza, pelas as contribuições, na etapa final deste estudo.

À minha dedicada amiga Elisandra que me auxiliou em vários momentos.

Aos meus queridos amigos.

Aos meus alunos.

À professora Maria Sueli, pelo apoio e participação deste estudo.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para conclusão desse trabalho.

*“Por vezes sentimos que aquilo
que fazemos não é senão uma
gota de água no mar. Mas o mar
seria menor se lhe faltasse uma
gota”
(Madre Tereza de Calcutá)*

RESUMO

ANDRADE, Rodrigo Pinto de. **O ensino da função orgânica álcool por meio de experimentação numa abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS)**. 2012. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2012.

Esta dissertação tem como proposta de estudo desenvolver um guia didático para o ensino da função orgânica álcool. Esse estudo objetivou trabalhar a função orgânica álcool por meio da experimentação relacionando com a realidade do aluno numa abordagem ciência, tecnologia e sociedade. Para alcançar o objetivo proposto utilizaram-se textos com temas controversos relacionados com o cotidiano e experimentação com materiais alternativos. A abordagem metodológica utilizada é a qualitativa de natureza interpretativa com observação do participante. Para a coleta dos dados foram realizadas anotações em diário de campo, gravações de áudio e vídeo e questionário com perguntas abertas em vários momentos do estudo, o qual foi aplicado antes e depois de cada momento didático. Inicialmente observou-se que os alunos possuíam pouco conhecimento sobre a função orgânica álcool e sobre suas implicações à sociedade. Durante e na finalização deste estudo observou-se os alunos bastantes críticos e reflexivos e com um maior conhecimento sobre o tema.

Palavras-chave: ensino, química, orgânica, álcool, CTS, experimentação, cotidiano, ciências, alternativos.

ABSTRACT

ANDRADE, Rodrigo Pinto de. **The teaching function of organic alcohol through experimentation approach science, technology and society (STS).** 2012. 129 f. Dissertation (Master degree in Science and Technology Teaching) – Post-graduation program in Science and Technology Teaching. Ponta Grossa, 2012.

This dissertation is to develop a proposal for a study guide for the teaching function of the organic alcohol. This work aimed to study the function organic alcohol through experimentation relating to the actual student's approach science, technology and society. To achieve our objective we used texts with topics related to everyday life and experimentation with alternative materials. The methodological approach is qualitative in nature interpretation with participant observation. For data collection were performed on field notes, audio recordings and video questionnaire with open several times during the study, which was applied before and after each teaching intervention. Initially it was observed that the students had little knowledge about the function organic alcohol and its implications for society. During and on completion of this study found the students enough critical and reflective, with a greater knowledge on the subject.

Keywords: teaching chemistry, organic alcohol, STS, experimentantion, daily, science, alternative.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma dos procedimentos metodológicos.....	47
Figura 2 - Momento 1.....	48
Figura 3 - Momento 2.....	49
Figura 4 - Momento 3.....	50
Figura 5 - Momento 4.....	51
Figura 6 - Momento 5.....	52
Figura 7 - Momento 6.....	53
Figura 8a - Trabalho sobre álcool.....	81
Figura 8b - Trabalho sobre álcool.....	82
Figura 8c - Trabalho sobre álcool.....	83
Figura 8d - Trabalho sobre álcool.....	84
Figura 9 - Abertura do desenho animado <i>The Simpsons</i>	87
Figura 10 - Mudança de personalidade e violência ao beber álcool.....	89
Figura 11 - Intoxicação por metanol.....	90
Figura 12 - Alambique caseiro.....	91
Figura 13a - Problemas socioambientais pela contaminação de metanol.....	91
Figura 13b - Problemas socioambientais pela contaminação de metanol.....	92
Figura 14 - Reportagem trazida pela aluna A4.....	99

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Relatos capturados pelo método <i>Brain Storm</i>	56
Fotografia 2 - Realização do experimento.....	66
Fotografia 3 - Realização do experimento pelo professor.....	67
Fotografia 4 - Experimentos guardados no laboratório.....	68
Fotografia 5 - Experimento separação de mistura.....	71
Fotografia 6 - Experimento separação de mistura.....	71
Fotografia 7 - Construção e realização do experimento: Bafômetro.....	77
Fotografia 8 - Momento da leitura do texto.....	84
Fotografia 9 - Momento da leitura do texto.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Representação e definição.....	22
Quadro 2 - Investigação e compreensão.....	23
Quadro 3 - Desempenho dos alunos na escala combinada de Leitura e Matemática e Ciências.....	24
Quadro 4 - Diferença entre as tradições.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conhecimentos prévios dos alunos sobre a obtenção do álcool.....	60
Tabela 2 - Matéria prima para obter álcool.....	60
Tabela 3 - Tipos de álcool.....	61
Tabela 4 - Concepção dos alunos pelo tipo de bebidas alcoólicas.....	74

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PR	Paraná
CTS	Ciência – Tecnologia – Sociedade
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
C&T	Ciência e Tecnologia
PISA	<i>Program for International Student Assessment</i>
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
d.C	Depois de Cristo
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PET	Politereftalato de etileno
O ₂	Oxigênio
CO ₂	Dióxido de Carbono
H ₂ O	Água
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
NH ₄ OCN	Cianato de Amônio
K ₂ Cr ₂ O ₇	Dicromato de Potássio
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico
CH ₃ CH ₂ OH	Álcool etílico
Cr ₂ (SO ₄) ₃	Sulfato de Cromo
CH ₃ CHO	Etanal
K ₂ SO ₄	Sulfato de potássio
IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
PET	Politereftalato de etileno

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	O PESQUISADOR E SUA TRAJETÓRIA.....	15
1.2	ESCOLHA DO TEMA, JUSTIFICATIVA, PROBLEMA E OBJETIVOS.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1	O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	21
2.2	O ENSINO DE QUÍMICA.....	25
2.2.1	O ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA.....	29
2.3	A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	31
2.4	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
3.1	UNIVERSO DA PESQUISA.....	45
3.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	45
3.3	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E COLETA DE DADOS.....	46
3.4	DESENVOLVENDO O ESTUDO.....	46
4	ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	55
4.1	CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS <i>VERSUS</i> SENSO CRÍTICOS.....	55
4.2	ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NUMA ABORDAGEM CTS: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA APRENDIZAGEM MAIS CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA.....	64
4.3	ÁLCOOL <i>VERSUS</i> PROBLEMAS SOCIAIS.....	79
4.4	OS PERIGOS DO ÁLCOOL <i>VERSUS</i> INFORMAÇÃO.....	93
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
5.1	SUJESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	102
	REFERÊNCIAS.....	103
	APÊNDICE A - Autorização aos pais para a utilização da imagem das fotos da pesquisa.....	109
	APÊNDICE B – Diagnostico inicial 1.....	110
	APÊNDICE C – Diagnostico inicial 2	111
	APÊNDICE D - Questões.....	112
	APÊNDICE E - Questões.....	113
	ANEXO A Consumo de álcool faz bem para cardíacos, diz estudo.....	114
	ANEXO B Menino de nove anos tem o rosto queimado em Capão do Leão.....	115
	ANEXO C Conheça os malefícios do álcool.....	117
	ANEXO D Custos dos problemas causados pelo abuso do álcool.....	119

ANEXO E A influência da publicidade no consumo de álcool entre os jovens.....124

ANEXO F A “marvada” pinga.....127

ANEXO G Consumo moderado de álcool faz bem para cardíacos, diz estudo.....129

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PESQUISADOR E SUA TRAJETÓRIA

O meu interesse pelas áreas da ciência sempre foi perceptível desde a infância, pois sempre me intrigava os porquês de muitos fenômenos que ocorriam ao meu redor. Esses fatos influenciaram minha escolha na profissão, inserida na área de ciências exatas.

Mesmo curioso com os fenômenos observados, não era possível obter respostas significativas. Desta forma, quando me deparei com a química no Ensino Médio identifiquei-me bastante, pois é uma ciência com base experimental, e, por meio da minha curiosidade e auxílio dos professores, pude entender e relacionar os conceitos com o cotidiano. E sem dúvida, isso aumentou meu interesse pela disciplina.

Na escolha do curso de graduação optei por licenciatura em química, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), que era o que mais se aproximava de meus interesses dentre os cursos ofertados na época. Entretanto, mesmo sendo um curso de licenciatura, inicialmente queria trabalhar em um laboratório, pois sempre foram fascinantes as atividades experimentais e o quanto elas são significativas para o aprendizado.

Algum tempo depois, tive a oportunidade de trabalhar e conhecer a rotina de um laboratório de uma empresa multinacional, e não foi como o esperado. Naquela situação se utilizava pouco do conhecimento construído na graduação e os experimentos realizados eram repetidos diariamente, o que me esgotou e me fez mudar a visão sobre o que gostaria de seguir ao terminar meu curso.

No curso de licenciatura comecei a ter mais contato com as disciplinas pedagógicas, principalmente às do ensino de química. Percebi que tinham sempre a preocupação de mudar a concepção de alunos sobre essa ciência, tratada como difícil e traçar estratégias para melhor abordar o conteúdo aumentando o interesse do discente. O que me levou querer a tentar reverter essa postura e delinear meu caminho como docente com a preocupação de

mostrar o quanto é importante à sociedade essa disciplina, principalmente relacionando em minhas aulas às suas aplicações e implicações.

Iniciei a minha carreira como docente no ano de 2005, ainda enquanto cursava a graduação e percebi que, infelizmente, vários alunos têm dificuldade em relacionar conceitos abordados ao cotidiano, conseqüentemente, sentem-se desestimulados e classificam a química como uma disciplina difícil. Dessa forma, entendi a importância de trazer para a sala de aula aplicações da disciplina a partir de assuntos do interesse dos alunos, pois percebo na prática docente que esta abordagem torna o entendimento mais fácil e prazeroso.

A cada tema trabalhado é necessário primeiramente chamar a atenção do aluno para que este fique atento e compreenda melhor a sua importância e aplicabilidade. A observação da dificuldade dos alunos frente a questões que exigem a capacidade de relacionar os conteúdos aprendidos durante os anos escolares ao cotidiano tem sido verificada no baixo desempenho dos alunos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que explora esse tipo de questões em suas avaliações.

Com essas observações e inquietações, optei por uma especialização, em que o principal foco fosse a melhoria do ensino de ciências, pois se sabe da importância desta para a sociedade. Em seguida surgiu o interesse em participar do processo de seleção do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Ponta Grossa, a fim de aprofundar meus conhecimentos na área de ensino da química e em novas metodologias de ensino. Acredito, assim, que para melhorar o ensino novas metodologias didáticas devem ser desenvolvidas, estudadas e aplicadas, no sentido de reverter a situação na qual se encontra a disciplina de química.

1.2 ESCOLHA DO TEMA, JUSTIFICATIVA, PROBLEMA E OBJETIVOS

Dentre tantas tecnologias a que o aluno tem acesso atualmente, fica difícil para o professor chamar a atenção do estudante, principalmente se o docente trabalhar de uma forma em que apenas o conteúdo teórico seja contemplado.

Em cada fase do Ensino Médio, o professor de química, algumas vezes, sente dificuldade em trabalhar um determinado assunto que reflita no dia a dia dos alunos, fazendo com que os discentes não relacionem a inserção do conteúdo no cotidiano.

Ao iniciar um assunto da química orgânica, os alunos questionam e acreditam que o estudo se baseia apenas em dar nomes a compostos orgânicos, isso se deve ao fato de que há muito tempo é trabalhada desta forma, inclusive muitos livros trazem essa metodologia, acarretando pouca ou nenhuma relação com o dia a dia. Para o Paraná (2006, p. 32) “os livros didáticos tradicionais, em geral, privilegiam o estudo de nomenclatura e classificação, sobretudo dos compostos pertencentes à química orgânica”, não abordando temas presentes em vários setores da vida da pessoa.

Deparei-me em várias situações nas quais o aluno questionava qual a finalidade ou a importância de um determinado conteúdo, o que me fez sempre tentar mudar a forma de abordagem da minha prática pedagógica, conduzindo esta à percepção da aplicação e a sua importância para o aluno. Caso contrário, os conteúdos de química, na grande maioria das vezes, acabam permanecendo dentro das paredes da escola e, dessa forma, os alunos não o utilizam em sua vida em sociedade.

Para reverter esse posicionamento, acredita-se que, primeiramente, deve-se modificar a prática pedagógica, preocupando-se na abordagem de cada conteúdo com a demonstração da sua importância, aplicabilidade e com a reflexão das diferentes interações e implicações à sociedade.

Uma alternativa é o ensino por meio da experimentação, entretanto, entende-se que experimentação por experimentação, apenas para distração, não é válido no processo de ensino, nesse sentido procuramos no momento da realização desta prática, instigar o aluno a relacionar a importância de tal conhecimento com suas aplicações e possíveis implicações sociais do conteúdo abordado.

Para Guimarães (2009, p.1):

Muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida. E quando

não há relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa.

Desse modo, a atividade prática é válida porque potencializa a participação do aluno no processo e pode ser fortalecida quando valoriza seus conhecimentos prévios relacionando os conteúdos com o seu cotidiano.

Muitos autores como Guimarães (2009), Gonçalves e Marques (2006), Giordan (1999) vêm enfatizando a importância da experimentação como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem, de muita relevância no ensino de química, ciência com base experimental. A experimentação é uma atividade na qual os alunos têm um grande interesse, pois são estimulados a resolver uma situação, facilitando a mediação entre o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando assim, uma aprendizagem significativa, que poderá ser útil para o futuro cidadão, considerando que o conhecimento químico poderá melhorar a sua qualidade de vida ao auxiliar na identificação, entendimento e resolução de problemas encontrados em seu dia a dia.

Para que esse objetivo seja atingido, necessita-se também de uma mudança da postura dos alunos sobre a ciência, principalmente sobre as implicações desta na sociedade, contrapondo a uma visão linear de que, com o avanço nas áreas das ciências, desenvolver-se-á mais tecnologia e, conseqüentemente, proporcionará melhoria da qualidade de vida das pessoas, sem refletir sobre os vários problemas que esse avanço descontrolado vem causando à sociedade.

Nesse contexto Linsingen (2007, p. 17) argumenta que:

[...] a escola, ou mais amplamente a educação em ciências e tecnologia, assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social e por coerência, também política, econômica e culturalmente comprometida e referenciada.

Entende-se que o ensino de química deva ter uma abordagem mais crítica, visando possibilitar reflexões sobre as relações sociais da ciência e da tecnologia.

É de extrema importância que a disciplina de química não seja apenas teórica e distante da realidade do aluno, pois, com isso, o discente não vê a sua aplicabilidade e importância, resultando em um baixo rendimento e desinteresse.

Ao ministrar as aulas de química orgânica, o professor sente dificuldades para realizar aulas experimentais, devido à falta de práticas simples deste conteúdo, neste sentido, necessita-se de alternativas para desenvolver essas atividades com alunos do Ensino Médio.

Assim, a proposta deste estudo fundamentou-se na observação das dificuldades dos alunos da 3ª série do Ensino Médio na aprendizagem, no tocante à ligação dos conteúdos referentes à química orgânica com o seu cotidiano. Dentre os conteúdos, selecionou-se a função orgânica álcool para desenvolver o estudo, devido a sua vasta aplicação e implicações à sociedade. Assim a questão que norteou o estudo foi: **Como trabalhar a função orgânica álcool, por meio de experimentação, relacionando-a com a realidade do aluno, numa visão mais crítica em relação às questões sociais da ciência e da tecnologia?**

Assim, fundamentando-se na premissa de que estimular ou melhorar a capacidade dos alunos da 3ª série do Ensino Médio de relacionar a função orgânica álcool com questões do seu cotidiano, de maneira mais crítica, conduz à melhoria no processo de aprendizagem, traçou-se o objetivo geral em: **Trabalhar a função orgânica álcool por meio da experimentação, relacionando-a com a realidade do aluno numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).**

Para atingir esse objetivo, foram destacados os seguintes objetivos específicos:

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a função álcool, suas aplicações no dia a dia e suas implicações sociais;
- Desenvolver experimentos com materiais alternativos, numa abordagem CTS;
- Elaborar uma sequência didática que envolva os fundamentos da função orgânica álcool por meio de experimentos numa abordagem CTS.

Diante de tal encaminhamento de estudo, parte-se da idéia inicial que ensinar a função orgânica álcool, a partir de experimentos e em um enfoque

CTS, poderá despertar o interesse dos alunos da 3ª série do Ensino Médio, estimulando-os a relacionar as aplicações e implicações da química como ciência na sociedade.

Como procedimento metodológico utilizou-se a pesquisa qualitativa de natureza interpretativa com observação participante.

Para a coleta dos dados foram realizadas anotações em diário de campo, gravações de áudio e vídeo e questionário com perguntas abertas em vários momentos do estudo, o qual foi aplicado antes e depois de cada momento didática.

A pesquisa teve como público alvo a 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Ponta Grossa, PR.

O trabalho foi estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 1: Introdução: a qual abordou a justificativa que levou a escolher esta área e os questionamentos que levaram a realizar este estudo, além do objetivo geral, objetivos específicos e premissa.
- Capítulo 2: Expõe-se o Referencial Teórico: no qual são demonstrados os autores que subsidiam e fundamentam a pesquisa, neste momento disserta-se sobre o ensino de ciências, o ensino de química, a química orgânica, cotidiano no ensino de química e o enfoque CTS: percepção para o ensino de química.
- Capítulo 3: Refere-se aos procedimentos metodológicos e análise dos dados, os quais situam a abordagem metodológica realizada no estudo e explica as etapas do trabalho e a análise dos dados.
- Capítulo 4: As considerações finais, nas quais são discutidos os pontos observados, respondida a questão problema e objetivos. Traz também as implicações para futuros trabalhos e as limitações do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS

O desinteresse dos alunos em sala de aula e as dificuldades que por vezes enfrentam em relação à química, ou em outras ciências, têm sido frequentemente a preocupação entre os educadores e pesquisadores, sendo tema em vários congressos e artigos científicos.

Por muito tempo a ciência foi ensinada de forma fechada e sem relações com o cotidiano dos alunos, impedindo-os de entender de maneira crítica a evolução da mesma, sendo condicionados a acreditar que a ciência é pura e neutra. Porém, contrariando essa visão, Chassot (2006, p.31) argumenta que ensinar ciência "é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos", neste sentido, as ciências devem ser ensinadas de maneira que se eleve a um estudo aberto, contextualizando a influência desta para a sociedade.

Nas diretrizes e parâmetros que organizam o Ensino Médio, a Biologia, a Física, a Química e a Matemática integram uma mesma área do conhecimento. São ciências que têm em comum a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos (BRASIL, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN's) relacionam as competências a um número bem maior de habilidades, as quais são: a de comunicar e representar, a de investigar e compreender, assim como a de contextualizar social ou historicamente os conhecimentos. Pode-se, de forma geral, conceber cada competência como um feixe ou uma articulação coerente de habilidades. E, conseqüentemente, essas formas de aptidões são adotadas e apontam cinco competências gerais: a de dominar diferentes linguagens, desde idiomas até representações matemáticas e artísticas; a de compreender processos sejam eles sociais, naturais, culturais ou tecnológicos;

a de diagnosticar e enfrentar problemas reais; a de construir argumentações e a de elaborar proposições solidárias.

Para que o ensino de química seja um processo mais produtivo, ele deve ser contextualizado e interdisciplinar, assim Brasil (2006, p. 26):

Para se conduzir o ensino de forma compatível com uma promoção das competências gerais, além da consciência de que, em cada aula de cada ciência, se desenvolvem linguagens, se realizam investigações e se apresentam contextos, é preciso que o professor tenha a percepção de linguagens comuns entre a sua disciplina e as demais de sua área, para auxiliar o aluno a estabelecer as sínteses necessárias a partir dos diferentes discursos e práticas, de cada uma das disciplinas. Isso propicia a composição de uma idéia mais ampla de Ciência, para além das diferentes ciências, de forma que os instrumentos gerais de pensamento reforcem e ampliem os instrumentos particulares.

Assim, o desenvolvimento de competências, nesse domínio da representação, comunicação, investigação e compreensão, envolve todas as disciplinas da área, além da articulação com os temas da ciência e tecnologia (C&T). Segundo os PCNs, a contextualização proporcionará a oportunidade aos estudantes para conhecerem e se posicionarem diante de problemas e constituirá motivação importante para o aprendizado mais geral e abstrato.

Para melhorar a visualização, nos quadros 1 e 2, é apresentada uma síntese dessas competências, representação e comunicação, investigação e compreensão, que tem por objetivo tornar o ensino das ciências mais contextualizado.

<p style="text-align: center;">SÍMBOLOS, CÓDIGOS E NOMENCLATURAS DA C&T</p> <p>Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma oral e escrita, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.</p>
<p style="text-align: center;">ARTICULAÇÃO DOS SÍMBOLOS E CÓDIGOS DA C&T</p> <p>Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.</p>
<p style="text-align: center;">ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS E OUTRAS COMUNICAÇÕES DE C&T</p> <p>Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de C&T veiculados através de diferentes meios.</p>
<p style="text-align: center;">ELABORAÇÃO DE COMUNICAÇÕES</p> <p>Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.</p>
<p style="text-align: center;">DISCUSSÃO E ARGUMENTAÇÃO DE TEMAS DE INTERESSE DA C&T</p> <p>Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de C&T.</p>

Quadro 1: Representação e comunicação

Fonte: BRASIL (2006, p. 28)

<p style="text-align: center;">ESTRATÉGIAS PARA ENFRENTAMENTO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA</p> <p>Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.</p>
<p style="text-align: center;">INTERAÇÕES, RELAÇÕES E FUNÇÕES; INVARIANTES E TRANSFORMAÇÕES</p> <p>Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.</p>
<p style="text-align: center;">MEDIDAS, QUANTIFICAÇÕES, GRANDEZAS E ESCALAS</p> <p>Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.</p>
<p style="text-align: center;">MODELOS EXPLICATIVOS E REPRESENTATIVOS</p> <p>Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.</p>
<p style="text-align: center;">RELAÇÕES ENTRE CONHECIMENTOS DISCIPLINARES, INTERDISCIPLINARES E INTERÁREAS</p> <p>Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.</p>

Quadro 2: Investigação e compreensão

Fonte: BRASIL (2006, p. 32)

Portanto, essas competências visam formar cidadãos pensantes, em condições de fazer leitura e se comunicar por meio de símbolos, códigos, gráficos e resolver situações-problema, estabelecendo estratégias de solução, isso com a ajuda da articulação entre os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber.

Entretanto, o Brasil não vem se destacando no ensino de ciências como mostram os estudos realizados pela UNESCO (2005), por meio do *Program for International Student Assessment* (PISA), o qual identificou que o Brasil está numa situação péssima. Para a avaliação do ensino de ciências, o PISA leva em consideração as habilidades de raciocínio e se os alunos são capazes de continuar aprendendo durante sua vida. Provavelmente esse resultado se deve ao fato de que por muito tempo o ensino de ciências foi abordado de uma forma tradicional, o qual visava apenas o acúmulo de conhecimento, levando o aluno a decorar, e não a relacioná-lo com o cotidiano (ROCHA e SOARES, 2005).

O desempenho dos jovens brasileiros, que pode ser observado no quadro 3, está muito inferior ao da média dos países da *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2001), a qual é uma organização que indica a qualidade do ensino. Nesse contexto, o Brasil precisa melhorar o ensino de ciências e investir para que possa apresentar um

desempenho melhor no quadro mundial. No ano de 2003, a UNESCO repetiu a mesma avaliação e o Brasil obteve o mesmo nível de desempenho, ficando então em último lugar, e em 2009, Brasília obteve a maior média do país, porém ficou abaixo da internacional, demonstrando que o ensino continua se baseando apenas em teorias, não se relacionando com o cotidiano do aluno, o qual não consegue solucionar problemáticas e atrelar os conteúdos das ciências com o dia a dia.

País	Pontuação Média	
	Ciências	Matemática
México	422	387
Argentina	396	388
Chile	415	384
Brasil	375	334

Quadro 3: Desempenho dos alunos na escala combinada de Leitura e Matemática e Ciências

Fonte Pisa (2000), apud UNESCO (2005, p. 3)

Analisando o quadro 3, observa-se o baixo rendimento dos alunos brasileiros na área de ciências, a pontuação dos estudantes coloca as escolas públicas de estados brasileiros no mesmo patamar dos países que estão na lanterna da lista da OCDE. Pode-se dizer que esse resultado deve-se ao estudo tradicional, o qual continua sendo aplicado aos nossos alunos. Para Borges (1997), essa prática tem se mostrado pouco eficiente tanto para o ensino fundamental, médio e superior, seja na perspectiva dos estudantes e professores, ou nas expectativas da sociedade. Segundo a UNESCO (2005), o ensino de ciências no Brasil tem sido exclusivamente livresco, descontínuo e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado, pois não relaciona com a leitura de seu mundo, não se sentindo atraído por tais conhecimentos.

Outra explicação para esse baixo desempenho dos alunos é a falta de preparação dos professores de ciências. Assim para Teixeira, Werthein e Cunha (2009, p.79):

Com o professorado de Ciências despreparado, sem possibilidade de ser reciclado e desprovido de instrumentação que lhe possibilite maiores oportunidades de propiciar aos alunos mais abstração e memorização, as noções que os alunos adquirem transformam-se em algo inútil, desestimulante e contraproducente.

Nesse contexto, faz-se necessário que nós, como docentes, busquemos uma formação continuada, visando promover um ensino de melhor qualidade, sempre nos atualizando com uma ação pedagógica que contribua para um ensino mais criativo e crítico. Caso contrário, irá impossibilitar que o ensino seja mais rentável e produtivo.

Há muitas outras razões que contribuem para a formação ineficaz dos nossos jovens, como a organização da escola, formas de avaliação, a prática docente, entre tantas outras. Então devemos como professores conhecer novos modelos de ensino e trazer para a realidade da comunidade escolar para que se atinja o principal objetivo do ensino, que é ensinar para tornar os alunos cientes e críticos.

A contextualização é uma prática docente que atrai os alunos, e faz com que a disciplina se torne mais palpável, pois se consegue por meio desta ver a sua aplicação diretamente na realidade. Dentre as ciências, a química possui uma vasta possibilidade de contextualização, por tratar-se de uma disciplina responsável por desenvolvimentos tecnológicos ligados diretamente ao dia a dia da sociedade.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA

O que se percebe é que uma das preocupações do professor de química é explicar fenômenos por conceitos microscópicos e abstratos que acabam tornando a química uma “vilã” do Ensino Médio. Vários artigos que abordam o ensino de química refletem que essa disciplina baseia-se apenas em uma grande quantidade de informações, sendo distante do mundo cultural e tecnológico no qual se vive (SCHNETZLER, 2004).

Nessa concepção mais antiga, porém ainda praticada, o ensino de química visava apenas decorar fórmulas, regras de nomenclatura e teorias em que o professor apenas transmitia todo o conteúdo, e os alunos apenas absorviam sem interagir e sem relacionar a importância deste. O molde desse ensino é o da transmissão-recepção, o qual é comumente chamado de ensino tradicional, definido por Schnetzler (2004, p.50) como:

Uma prática de ensino encaminhada quase exclusivamente para a retenção, por parte dos alunos, de enormes quantidades de informações, com o propósito de que sejam memorizadas e devolvidas nas provas, nos mesmos termos em que foram transmitidas pelo professor.

Nesse tipo de ensino, o aluno é mero coadjuvante, apenas reproduz o que é repassado pelo professor, não interagindo e tão pouco questionando. O professor nesse modelo, não leva em consideração o contexto social e o que é relevante na química para seu discente.

Para tentar solucionar esses problemas, o professor precisa questionar qual é maneira de trabalhar um conteúdo com sua turma para conseguir construção do conhecimento químico e também qual a importância de ensinar química aos alunos. Tendo essas respostas, poderá traçar estratégias para alcançar o seu objetivo.

Para Chassot (1993), a química é uma linguagem, sendo assim um facilitador da leitura de mundo. Com essa leitura, a vivência e a convivência podem ser facilitadas de inúmeras maneiras, pois saberemos a relação de nós mesmos no mundo em que vivemos. Porém, esse ideal de ensino foi distorcido e não está impregnado na maioria dos professores de química. O autor (IBIDEM, 1993) complementa que isso ocorreu devido à química estar inserida no núcleo comum, ou seja, ser assunto de vestibular, o qual privilegia apenas um ensino fora da realidade do estudante, e que se baseia apenas no acúmulo de conhecimento.

Todavia, para mudar essa prática necessita-se de uma ação docente diferenciada, para Freire (1983, p. 66), o ensino não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção, nesse sentido, o professor de química tem que mediar o processo de ensino, para que os alunos possam

construir seu conhecimento. As Diretrizes Curriculares (DCE's) indicam que a química deve ser tratada com os alunos de modo a possibilitar o entendimento do mundo e a sua interação com ele e isso é refletido diretamente no seu cotidiano.

Uma forma de conciliar um ensino voltado para o dia a dia dos alunos, sem deixá-los despreparados para os testes seletivos de ingresso a um curso superior, seria modificar as questões, deixando-as com abordagens voltadas para o cotidiano.

Nesse sentido, saber química por meio do cotidiano facilitará ao aluno resolver problemáticas encontradas na sociedade em que está inserido. Para Chassot (1993, p.39): "a química que se ensina deve ser ligada à realidade, mas quantas vezes os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano?". Muitas vezes o professor acredita que o conteúdo pelo conteúdo levará o aluno a se desenvolver, ou atrelando um experimento ou acontecimento que está longe do cotidiano do aluno, porém Chassot (1993, p.41) complementa questionando:

[...] O que é mais importante para um estudante de zona rural?
A configuração eletrônica dos lantanídeos ou as modificações que ocorrem no solo quando do uso de corretivos? E para um aluno de zona urbana: O modelo atômico com números quânticos ou processos eletrolíticos de purificação de metais ou tratamento da água?

Logo, para o autor, a química que se ensina deve preparar o cidadão para a vida, para o trabalho e para o lazer e não apenas ser baseada em conteúdos que não levem o aluno a identificar a relação com a sua vivência. Isso é educar por meio da química, ou seja, com ela pode-se identificar, resolver e evitar problemas encontrados no dia a dia, o que pode acarretar qualidade de vida para o aluno.

Com o avanço da tecnologia, foi grande a necessidade do desenvolvimento da química. Essa dependência vai da simples utilização de um detergente quando se lava louças, até os grandes impactos ambientais ocasionados pelas grandes indústrias. Com isso, é necessário que os cidadãos saibam as possíveis implicações dos produtos que estão utilizando, em condições de se posicionar criticamente com relação aos impactos

socioambientais ocasionados pelo manuseio ou pela demanda descontrolada de produtos químicos, e das decisões referentes às políticas e aos investimentos, a fim de buscar soluções para problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento (SANTOS e SCHNETZLER, 2003).

Nesse sentido, Santos e Schnetzler (IBIDEM, 2003) afirmam que educar por meio da cidadania é desenvolver a capacidade de tomar decisão levando em consideração a evolução da ciência, o campo social, político e ambiental, para que se formem alunos conscientes de seu papel na sociedade.

O ensino de química deve valorizar e contribuir para aprendizagens significativas, as quais requerem estratégias de ensino que promovam intenso envolvimento intelectual, necessário à articulação entre conhecimento teórico-conceitual, prático processual e saber estabelecer e compreender os conteúdos químicos no dia a dia, para que o conteúdo estudado tenha reconhecimento de relevância pessoal, social e cultural (PEDROSA, 2000).

Defende-se a utilização de processos de ensino e aprendizagem que possibilitem aos alunos a construção do conhecimento e suas relações, não apenas porque estas são motivadoras, gratificantes ou levam a uma fácil memorização e a transferências de conhecimento a novas situações. Mas, também porque essa construção oportuniza aos alunos o desenvolvimento de habilidades e atitudes. A aquisição de habilidades como as de observar, comunicar-se, planejar e experimentar leva a um aumento da capacidade de pensar e raciocinar. Tal desenvolvimento tem importância para qualquer indivíduo (MORAES e RAMOS, 1988). Com o conhecimento químico de uma maneira crítica, os alunos poderão desenvolver suas atitudes e tomadas de decisões, pois serão aptos a identificar problemas e propor soluções. Para Santos e Schnetzler (2010, p.103), o ensino de química deve oportunizar aos alunos a “capacidade de participar e tomar decisões criticamente, o que caracteriza o objetivo central do ensino em formar cidadãos”.

Várias são as ações para tornar o ensino mais atrativo e relevante ao aluno, pela interdisciplinaridade, contextualização, experimentação entre outras. Nesse aspecto, tem grande importância o desenvolvimento de estratégias modernas e simples para o ensino de química, como a utilização de laboratórios, sistemas de multimídia e outros recursos didáticos diversos, os

quais são recomendados para dinamizar o processo de aprendizagem em química, trazendo informações que sejam associadas à vida do aluno.

Ao longo de sua evolução, a química se dividiu em vários ramos, entre eles a química geral, que visa a estudar princípios da química, suas leis fundamentais e teorias gerais; a química analítica, que identifica e quantifica as substâncias presentes nos materiais. A evolução dessa área está intimamente ligada ao desenvolvimento tecnológico e ao surgimento de novos instrumentos de análise; a química inorgânica estuda os compostos chamados não orgânicos, os minerais em geral; a físico-química abrange os conhecimentos da física e da química no estudo dos efeitos físicos associados às reações químicas e a química orgânica, que, resumidamente, é o estudo dos compostos que possuem carbono, a qual, por ser foco de nosso estudo será aprofundada na próxima seção.

2.2.1 O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Segundo as Diretrizes Curriculares da Rede Estadual do Paraná (DCE's), a química orgânica é um conteúdo estruturante que normalmente é visto no terceiro ano do ensino médio, tem grande importância na síntese de novos produtos e materiais, está diretamente ligada ao desenvolvimento da indústria farmacêutica, alimentícia e geral. Como relatam as DCE's, Paraná (2006, p. 32):

“[...] tem papel importante a cumprir, pois, com a síntese de novos materiais e o aperfeiçoamento dos que já foram sintetizados, alarga horizontes em todas as atividades humanas. Além disso, o sucesso econômico de um país não se restringe à fabricação de produtos novos, mas, sim, à capacidade de aperfeiçoar, desenvolver materiais e transformá-los.”

Pode-se perceber que o estudo desse conteúdo está diretamente relacionado ao dia a dia dos alunos, entretanto, pelas dificuldades de alguns professores e até mesmo dos livros didáticos em relacionar temas com o

cotidiano do aluno, acaba-se privilegiando apenas o estudo de nomenclatura e classificação dos compostos orgânicos.

Como cita Fourez (2003, apud SANTOS, JUNIOR, 2008, p. 2):

A formação fragmentada, rigidamente disciplinar, baseada na dicotomia teoria-prática, não favorece em absoluto uma prática pedagógica centrada na aprendizagem dos alunos no ensino médio e isto tem feito com que os alunos ingressem na universidade com deficiências nas disciplinas básicas dos cursos, como é o caso de química orgânica.

Essa didática fragmentada que apenas privilegia um estudo teórico da química orgânica, sem relacionar com outras disciplinas e cotidiano dos alunos, dificilmente será útil para o futuro cidadão, pois este não conseguirá relacionar com os acontecimentos que estão em sua volta.

Para Chassot (1993), a química que se ensina deve ser ligada ao cotidiano, entretanto, muitas vezes, os exemplos que são apresentados aos alunos, desvinculam-se do dia-a-dia. O professor, como salienta esse autor, usa em suas aulas a linguagem que não é a do aluno, dificultando a compreensão dos conteúdos e a interação ensino-aprendizagem.

Uma alternativa de ensino de química orgânica é relacionar os temas que estejam próximos dos alunos, como os processos de metabolismos relacionados à alimentação, aos tipos de alimentos e principais funções, as principais vantagens e problemas do uso de agrotóxicos e a relação combustível – energia – poluição, entre outros. Dessa forma, o conteúdo ficará mais atraente, pois atrela conhecimentos científicos com temas controversos, permitindo discutir os benefícios e prejuízos desta ciência em nossa vida.

Para Solomons (2001, p. 2): “muitos dos compostos orgânicos são causadores de alguns de nossos problemas mais sérios”, como os problemas ambientais causados pelos derramamentos de petróleo nos rios e mares, o uso de medicamentos com graves efeitos colaterais, como a talidomida na década de 60, ou ainda drogas, que viciam, como os alucinógenos, entre outros. É clara a relação da química orgânica com o cotidiano dos alunos do Ensino Médio, sendo fácil a contextualização de seus temas.

2.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A contextualização no ensino foi um tema importante na reforma do Ensino Médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9.394/97, a qual orienta que o ensino deve focar a realidade do aluno, com seu cotidiano, para que este saiba a importância e a relevância do conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) afirmam que o ensino de química deve centralizar-se no ensino do dia a dia, das transformações que ocorrem ao redor do aluno, para facilitar a visualização da química no cotidiano.

Sabe-se que a química está diretamente relacionada aos fenômenos naturais e aplicações desta ciência para a sociedade.

Destaca Brasil (2006, p. 177):

No âmbito da área da Educação Química, são muitas as experiências conhecidas nas quais as abordagens dos conteúdos químicos, extrapolando a visão restrita desses, priorizam o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva de “verdades” prontas e isoladas. Contudo, é necessário aumentarem os espaços de estudo e planejamento coletivo dirigidos à ampliação das relações entre teoria e prática nas aulas de Química.

Muitos professores, erroneamente, iludem-se que contextualização é apenas citar um exemplo enquanto explanam o conteúdo em uma aula teórica, ficando apenas na exemplificação, criando-se uma contextualização falsa e fragmentada. Muitas vezes esses exemplos são retirados de livros que há muito tempo foram escritos, ou seja, informações desatualizadas sem a devida explicação, ou a citação de um fato polêmico apenas para chamar a atenção dos alunos. Sobre esse aspecto Silva (2007, p.15) ressalta que:

[...] a tentativa de exemplificar fatos ligados à vivência do aluno com certos conteúdos, por meio de ilustrações e exemplos, na maioria das vezes, numa abordagem apenas superficial desses fatos. Nessa perspectiva, a contextualização fica apenas no

campo da citação, sem estabelecer relações mais significativas com o conhecimento químico.

Citar um fato apenas para ilustrar uma informação não resultará um rendimento significativo na aprendizagem do aluno, pois será apenas a explicação de um fato isolado, não uma contextualização.

Segundo Maldaner (2002), isso pode ser explicado pela deficiência dos cursos de licenciaturas, que muitas vezes privilegiam o modelo do curso de bacharel, fazendo com que os futuros professores saiam deficientes de metodologias didáticas de ensino.

Também como argumenta Silva (2007), outra tentativa errônea de contextualização realizada pelos professores é quando se perde o foco principal, abrangendo apenas o tema de origem da contextualização, não ensinando o conteúdo programado. Para não ocorrerem esses problemas, há que ficar evidente aos professores que a contextualização não tem caráter introdutório, com finalidade de tornar o conteúdo químico mais fácil de ser “engolido” por partes dos alunos, ou seja, para “dourar a pílula”.

Para contextualizar o ensino, devem ser consideradas as questões sociais, ambientais, políticas, econômicas e históricas para que o discente se encontre envolvido com a disciplina, o tema contextualizado tem que ser parte da realidade do aluno, seja por assuntos discutidos pelos mesmos em suas rodas de amizade ou vinculados pelos meios de comunicação.

Nesse sentido, o que se almeja com a contextualização é formar cidadãos críticos da evolução do conhecimento, que hoje é apenas imposto à sociedade, sem saber as suas consequências.

Contextualizar não é excluir a importância do conteúdo ou de fatos que desenvolveram tal conhecimento.

Para Silva (2007, p. 10):

[...] contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de

conhecer as idéias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo [...]

Nessa perspectiva, é reforçado que contextualizar é ensinar por meio de um contexto que permite ao aluno relacionar acontecimentos de seu entorno com os conceitos ministrados em sala de aula, e isso cabe ao professor direcionar em seus planejamentos. Esse direcionamento é muito importante na disciplina de química, para demonstrar que esta é ligada diretamente ao cotidiano. Como citado em Brasil (2006, p. 117):

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociados da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes [...].

Então, compete a nós professores criarmos condições favoráveis e agradáveis para o ensino e aprendizagem da disciplina, aproveitando, no primeiro momento, a vivência dos alunos, os fatos do dia a dia, a tradição cultural e a mídia, buscando com isso reconstruir os conhecimentos químicos para que o aluno possa fazer a leitura do seu mundo (BERNARDELLI, 2004, p. 2).

O professor informador está sendo superado pela aceleração da moderna tecnologia, pois os alunos não se sentem atraídos por esse tipo de docente, já que possuem outros meios de colher informações em suas próprias casas, como a rede mundial de computadores, televisão, entre outros. Evidente que estes ajudam a educação a se desenvolver e ser mais efetiva, mas o professor formador é insuperável, mesmo pelo mais sofisticado aparato tecnológico (CHASSOT, 1993), por isso se faz imprescindível uma abordagem no ensino que torne o aluno mais crítico, e isso se alcança envolvendo, nos conteúdos abordados, problemáticas do dia a dia nas aulas de química.

Se a disciplina de química for contextualizada será útil para o aluno, pois o aproximará da realidade, esta pode ser caracterizada como uma aplicação do conhecimento químico estruturado na busca de explicações para facilitar a leitura dos fenômenos químicos presentes em diversas situações da vida

diária, podendo assim se tornar um membro mais útil à sociedade, resolvendo situações-problema, ou até se prevenindo das mesmas (DEL PINO, 1993).

Para Santos e Schnetzler (IBIDEM, 2003), o ensino de química para o cidadão precisa ser focado na inter-relação de dois componentes básicos:

a) a informação química, para compreender os fenômenos químicos diretamente ligados em sua vida cotidiana, saber manipular as substâncias com os devidos cuidados, interpretar as informações transmitidas pelos meios de comunicação, compreender e avaliar as aplicações e implicações tecnológicas e tomar decisões frente aos problemas sociais relativos à química;

b) o contexto social, pois para ser um cidadão ativo, ele precisa não só compreender a química, mas também como esta se insere na sociedade, pois com isso o estudante passa a ver a importância da disciplina. Assim, conforme consta nos parâmetros curriculares, Brasil (1999, p.31): os estudantes devem poder “julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos”.

Uma dificuldade sempre relatada pelos professores é a falta de infraestrutura ou ferramentas de aprendizagem. Entretanto, uma sala adaptada e moderna, com vários materiais didáticos, não é garantia de uma boa aula se o professor não estiver apto e disposto a usá-los.

Existem algumas barreiras a serem vencidas, tais como currículos muitas vezes rígidos, inércia dos professores a mudanças, alguns deles sem a formação para enfrentar novidades e entendimentos mais realistas do processo ensino-aprendizagem, alunos desmotivados para a sua formação (PEREIRA e BAZZO, 2009).

Mas como envolver os alunos, como levá-los a refletir sobre as questões sociais dos conhecimentos científicos e tecnológicos? Acreditamos que uma maneira de fazer isso é por meio da abordagem CTS, que tem por objetivo refletir sobre as implicações sociais da Ciência e Tecnologia.

Desta forma, na seção seguinte apresentamos uma proposta da abordagem CTS para o ensino de química.

2.4 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM PARA O ENSINO DE QUÍMICA

O movimento Ciência Tecnologia e Sociedade surgiu a partir da década de 70, mas só há 20 anos vem tomando força no Brasil (VON LINSINGEN, 2007). Esse movimento tornou-se forte na preocupação para romper a idéia de que a ciência é neutra, pois desde a revolução científica do século XVII, acreditava-se que a ciência é uma fonte segura de conhecimento e bem-estar, que era inquestionável e verdadeira, e que do desenvolvimento e aplicação dela surge a tecnologia, que melhora a qualidade de vida da sociedade. Entretanto, no decorrer do século XX, observa-se que algumas implicações ocorreram devido ao desenvolvimento descontrolado e impensado.

Para Auler e Bazzo (2001, p.1):

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

Para alterar essa visão, várias proposições foram enumeradas para modificar radicalmente a prática pedagógica dos professores de ciências, tendo como objetivo a focalização de temas sociais em suas disciplinas. Dentre elas podemos destacar, segundo Teixeira (2003, p.99):

- A preocupação em termos dos objetivos da educação científica, colocada num sentido mais amplo e em sintonia com os demais componentes curriculares, concorrendo para uma visão de educação básica voltada para formação da cidadania;
- A visão crítica sobre a natureza da ciência e seu papel na sociedade capitalista;
- A focalização da programação em torno de temas sociais e não somente nos conceitos científicos fechados em si mesmos (que possuem valor em si mesmo);

- A grande preocupação com estratégias de ensino que efetivamente promovam a interdisciplinaridade e a contextualização;
- As recomendações para a utilização de uma multiplicidade de técnicas de ensino e estratégias didáticas sempre destinadas a levar os educandos ao mergulho nas questões sociais de relevância e interesse científico;
- As postulações sobre a necessidade de alterações no perfil docente, advogando modificações nos cursos de formação de professores e na implantação de um programa sistemático de formação em serviço, que, além de capacitar permanentemente os professores, ofereçam a oportunidade de interação entre ensino e pesquisa didática.

Seguindo essas proposições, o ensino de ciências teria como foco formar alunos para a cidadania, por meio da contextualização de temas sociais, para torná-los mais críticos das implicações da C&T.

Para Auler e Bazzo (2001, p.1), “foi a partir da publicação das obras *A estrutura das revoluções científicas*, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silent Spring*, pela bióloga naturalista Rachel Carsons, ambas em 1962”, iniciaram-se as preocupações e discussões sobre a inter-relação da ciência, tecnologia e sociedade. E nesse momento, um novo olhar nasceu da ciência e tecnologia, até mesmo para os políticos.

Tanto na América do Norte, representado pelos Estados Unidos e na Europa, pelo Reino Unido, esses pensamentos refletiram, alterando duas tradições distintas, para desmistificar a imagem de se ver a Ciência e a Tecnologia, pois estavam diante de uma nova postura cultural. Um dos resultados foi uma mudança nas grades dos cursos superiores e médio.

A tradição europeia originou-se em meados do ano de 1979, na Universidade de Edimburg, no Reino Unido, que era fortemente enraizada em marcos teóricos, devido ser mais reflexiva, pois levava em consideração o contexto histórico e os aspectos filosóficos dos impactos sociais da Ciência e da Tecnologia. Sendo de caráter acadêmico, como pode ser visto em Pinheiro (2005) e em Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009, p.11):

Caracteriza-se como uma tradição de investigação acadêmica, mais que educativa ou de divulgação, tendo como principais conhecimentos formadores de sua base as ciências sociais, dentre elas a sociologia, a antropologia e a psicologia. Coloca ênfase na dimensão social antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas e, portanto, da ciência como processo.

Já a tradição americana tem uma visão pragmática e preocupada de que se pode fazer algo para reverter ou diminuir as implicações negativas do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia na sociedade.

Veraszto et al.(2011, p. 184):

[...] enfatizam as consequências sociais das inovações tecnológicas e as influências dos produtos da C&T nas diferentes formas de vida e de organização social. Entende a tecnologia como produto com capacidade para influenciar as estruturas e dinâmicas sociais e a ciência não passa de um elemento de reflexão post hoc, subordinado ao estudo do desenvolvimento tecnológico.

A seguir, apresenta-se no Quadro 4, um resumo das diferenças dessas duas tradições Europeia e Americana, que priorizam a desmistificação da imagem tradicional da Ciência e Tecnologia.

Diferenças entre as tradições	
Tradição Europeia	Tradição Americana
Origens na década de 1970 na institucionalização acadêmica europeia. O marco é a publicação da obra Estrutura das Revoluções Científicas de Thomas Kuhn, 1962.	Origens na institucionalização administrativa acadêmica norte americana. O marco é a publicação da obra Silent Spring, de Rachel Carson, 1962.
Ênfase nos fatores sociais antecedentes: ampliação do alcance e o conteúdo da sociologia tradicional.	Ênfase nas consequências sociais: atenção aos efeitos sociais do desenvolvimento tecnológico, com preocupação social e política e a busca por renovações educacionais e avaliações das C&T e suas políticas.
Prioriza a ciência e, de forma secundária, a tecnologia.	Prioriza a tecnologia e, de forma secundária, a ciência.
Caráter teórico e descritivo.	Caráter prático e valorativo.
Marco teórico: ciências sociais (Sociologia, Psicologia, Antropologia etc.).	Marco avaliativo: Ética, Teorias da Educação, Ciências Políticas, Filosofia Social, etc.
Fundamentação básica: <ul style="list-style-type: none"> Sociologia da Ciência: amplia teorias sociológicas existentes (como as de Marx, Durkein, Scheler, Mannheim) para análise da ciência com prioridade da comunidade científica e nos seus aspectos institucionais, tais como normas éticas, sistemas de remuneração, status etc., sem abordar a análise sociológica do conteúdo científico. (Merton, 1973, 1974, 1977, 1979) 	Temas de importante fundamentação: <ul style="list-style-type: none"> História da cultura tecnológica: explora as diferenças entre a tecnologia contemporânea e as técnicas antigas, fixando períodos de desenvolvimento e mostrando como escolhas tecnológicas se relacionam com as mudanças sociais. (Mumford, 1934, 1969; Ortega Y Gasset, 1939; Kranzberg, 1990; White, 1963). mudanças sociais. (Mumford, 1934, 1969; Ortega Y Gasset, 1939; Kranzberg, 1990; White, 1963).

<ul style="list-style-type: none"> • Nova Sociologia do conhecimento científico (Programa Forte Bloor): o conteúdo da ciência e não somente status etc., sem abordar a análise sociológica do conteúdo científico. (Merton, 1973, 1974, 1977, 1979) • Nova Sociologia do conhecimento científico (Programa Forte Bloor): o conteúdo da ciência e não somente seu sistema de organização social, consiste em objeto de análise sociológica. • Contrapondo com a teoria anterior, não se pensava somente na aproximação da verdade, mas também na sua construção, partindo dos processos sociais da ciência. (Barnes & Bloor, 1982; Bloor, 1981) • Core set: afirma que os interesses sociais são os fundamentos das táticas de negociações não científicas utilizadas para a produção do (Collins, 1981); • Estudos de laboratório: o estudo da prática científica dentro do local onde era realizada; os laboratórios e os textos produzidos pelos cientistas (Latour & Woolgar, 1979; Woolgar, 1988, 1991) • Estudos pós-modernos: investigações desconstrutivas e relativistas que apontam que, da mesma forma que não se pode dizer que a atividade científica é uma representação real do mundo, tampouco é possível afirmar que a reflexão sociológica seja uma representação fiel da atividade científica. • Teoria da Rede de Atores (Actor-network Theory): a ciência se define como uma rede, cujos nós são formados tanto por atores humanos e atores não humanos (Callon, 1987). • Tecnociência: mostra a convergência das duas tradições (Bijker, 1897; Bijker, Hughes & Pinch, 1987; 	<ul style="list-style-type: none"> • Filosofia geral da tecnologia: estudos conceituais e epistemológicos da definição da tecnologia e suas relações com a ciência e com critérios de eficácia tecnológica (Mitcham, 1980, 1989, 1994); • Ética da C&T: defende imposição de limites ao desenvolvimento para preservar valores humanos. Trabalhos em diversas áreas: ética ambiental, ética nuclear, ética biomédica, ética informática etc.. • Autonomia da tecnologia e determinismo tecnológico: discussões acerca da existência ou não de leis de desenvolvimento, que fogem do controle humano. (Ellul, 1954; Winner, 1986). • Crítica política da tecnologia: estudo das relações entre tecnologia e sociedade, analisando problemas políticos da tecnologia (Winner, 1986). • Avaliação e controle social: análise de modelos de gestão mais apropriados para controlar de modo mais eficaz e legítimo o desenvolvimento das C&T, com proposta de democratização da política, tecnologia ou reflexões sobre as conseqüências sociais das tecnologias particulares, investigações sobre os riscos e avaliações de tecnologia etc.. • Crítica religiosa da tecnologia: explora relação entre tecnologia e a natureza humana considerada em sua dimensão religiosa (teológica ou moral), abordando temas como a recuperação da espiritualidade perdida na sociedade tecnológica e a compatibilidade entre a cultura cristã e a tecnológica (Clarke, 1963).
---	--

Quadro 4: Diferenças entre as tradições Europeia e Americana

Fonte: Veraszto et al. 2011, p. 185

Conforme o quadro acima, fica evidente a distinção entre as duas tradições, sendo que a europeia apresenta um caráter mais teórico e mais preocupado no âmbito social e filosófico, enquanto a americana tem uma visão mais objetiva, preocupada em pensar no que fazer para remediar as implicações do desenvolvimento da C&T.

Observa-se que há uma complementaridade entre as duas tradições, pois as duas possuem o mesmo objetivo que é estudar as implicações sociais da ciência e da tecnologia. Nesse contexto, ensinar ciências numa abordagem CTS significa levar os alunos a refletir sobre o conhecimento científico e as suas relações com a sociedade, pois se deve ter um olhar crítico para as influências deste saber para com a sociedade. Santos (2005, p. 58) argumenta que:

[...] é primordial que não se olvide que o desenvolvimento científico e tecnológico é resultado de um esforço de toda a sociedade e a sociedade como um todo precisa estar conscientizada da importância de se estabelecer com nitidez os objetivos da ciência e tecnologia em seu sentido mais amplo.

Nesse sentido, o desenvolvimento da C&T tem duas vias, pois é visível que facilitou a vida de alguns, com os recursos tecnológicos que aliviaram o trabalho manual de muitos profissionais, pelo desenvolvimento de novos medicamentos para as mais variadas doenças, entre outros feitos, os quais possuem papel crucial para estimular, impulsionar e manter o desenvolvimento socioeconômico dos países (SANTOS, 2005). Por outro lado, nem todos podem usufruir desse desenvolvimento, porque não podem pagar por eles, mas com certeza sofrem as consequências do uso indiscriminado dos produtos resultantes do desenvolvimento científico e tecnológico. Por essa razão, dentre outras, há necessidade de se formar cidadãos críticos e conscientes em relação às questões científicas e tecnológicas.

Cada vez mais os aparatos tecnológicos estão acessíveis aos nossos jovens, a versão anterior torna-se substituível, mas grande parte não relaciona as implicações que esta ação pode ter na sociedade. Todavia são grandes os problemas ocasionados pela evolução da ciência e da tecnologia que se desenvolve rapidamente, podendo trazer problemas à sociedade em geral, isso inclui desemprego, impactos ambientais, violência, fome, entre outros. Sendo assim, um processo educativo em ciências não deveria prescindir da discussão de questões pertinentes ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade em que o aluno está incluso.

Para reverter essa situação, um dos caminhos é o ensino de ciências, particularmente em química, por meio de novos procedimentos que tragam

contribuições ao desenvolvimento social do aluno, com uma nova postura epistemológica do professor e não um modismo ou apenas uma estratégia de ensino.

Alguns questionamentos sobre como o ensino de ciências pode contribuir na educação, são: de que forma a ciência e a tecnologia estão presentes na sociedade? Como podemos compreender melhor a relação risco-benefício do desenvolvimento científico e tecnológico? O ensino de ciências poderá contribuir para formar cidadãos com responsabilidade social diante de problemas do seu tempo?

Considerando tais questões, fica ressaltada a potencialidade de contribuição do ensino de ciências para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos frente às aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Essa perspectiva se insere nas orientações CTS para o currículo de ciências. (FIRME e AMARAL, 2008)

Para Martins (2002), na orientação CTS são tratadas problemáticas socioambientais com base em conceitos da ciência e da tecnologia, e são levantadas questões sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. De uma forma geral, na perspectiva CTS, as propostas de ensino incluem uma abordagem de conceitos científicos articulados a questões tecnológicas e sociais, buscando promover ampla discussão em sala de aula. Tais propostas emergem de um movimento em escala internacional que busca discutir, de forma crítica, as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade – o Movimento CTS. Em síntese, o Movimento CTS tem como base a constatação de que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia não necessariamente apresenta uma relação linear e automática com o bem-estar social. Dessa forma, a ciência e a tecnologia tornaram-se alvos de um olhar mais crítico (AULER e BAZZO, 2001).

Santos (2005, p.150) corrobora ao afirmar:

Como todos sabemos, o conceito CTS presta especial atenção a modos de articular ciência/tecnologia com a sociedade e com situações que permitam debates éticos e culturais. Demarca-se de ópticas vincadamente acadêmicas e aproxima-se de ópticas baseadas nas realidades quotidianas. É particularmente sensível ao estabelecimento de novas relações entre o ser e o saber. Afasta-se da racionalidade científica, típica do positivismo e abre caminho à construção de novas racionalidades. Com esta construção não se

trata de incorporar uma “nova” racionalidade – racionalidade CTS - noutras, nem de amalgamar as lógicas científica, tecnológica e socioambiental, mas de convocar diferentes matrizes de racionalidade (científica, tecnológica, social, cultural, etc.), questioná-las, dialogar com todas, mas diferenciá-las.

Seguindo esse enfoque CTS nas ciências, podemos formar cidadãos e cidadãos mais influentes nas decisões políticas e no caminho em que a ciência e tecnologia vão seguir, além da possibilidade de encontrar e resolver problemas.

Então, a concepção CTS atenta para a necessidade de atrelar valores e princípios dos conteúdos científicos, para dar importância à informação que é gerada em outros ambientes que não sejam os escolares, para traçar um paralelo entre as experiências educacionais e as situações cotidianas de modo a contextualizar e, conseqüentemente, facilitar o aprendizado dos conhecimentos científicos que passam a ser mais significativos e relevantes para a vida dos educandos, pois estão também relacionados aos aspectos tecnológicos da sociedade em que vivem. Portanto, pode-se dizer que o objetivo central desta concepção é o desenvolvimento de uma cidadania responsável, ou seja, útil para tornar cidadãos críticos e cientes da evolução da ciência e tecnologia (SANTOS, 2005).

Para Martins (2002), nessa filosofia de ensino deixa de ter sentido ensinar conceitos pelos conceitos, não tirando o seu valor, mas porque a sua importância posicionará os alunos como questionadores do uso incontrolável da tecnologia para a sociedade. O movimento CTS procurou delinear para o ensino de CTS uma perspectiva de superação da visão triunfalista da ciência, incorporando-a em relações mais íntimas com a sociedade, defendendo uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando compreender as implicações sociais do conhecimento científico (COMEGNO et al., 2008).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9.394/96 (Brasil, 1996), destaca no artigo vinte e seis, que a formação do cidadão na escola fundamental exige pleno domínio de leitura, escrita e cálculo; compreensão do sistema político, do ambiente material, social e da tecnologia e que o ensino médio visa consolidar os conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania, para continuar aprendendo. Assim, o enfoque CTS e a interdisciplinaridade podem contribuir de maneira significativa para uma

educação que permita ao aluno se perceber na sociedade em que está inserido e transformá-la. O ensino tradicional não forma alunos com pensamento crítico, mas favorece a formação do indivíduo que consome sem refletir, situação cada vez mais presente na sociedade contemporânea (COMEGNO et al., 2008).

Nesse sentido, ensinar ciências em um enfoque de CTS visa à formação de alunos com um pensamento crítico e reflexivo sobre as implicações da C&T na sociedade.

Tal perspectiva vem sendo difundida pelos PCN's, que salientam a importância de atrelar o enfoque CTS nas disciplinas, particularmente nas ciências, para oportunizar aos discentes uma postura mais questionadora sobre as implicações da ciência.

De acordo com Palacios et al. (1996 apud PINHEIRO, 2005, p.45), pode-se inserir a abordagem CTS das seguintes formas:

- Enxerto CTS: introdução de temas CTS nas disciplinas de ciências, abrindo discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia;
- Ciência e tecnologia por meio de CTS: estrutura-se o conteúdo científico por meio do CTS. Essa estruturação pode acontecer numa só disciplina ou por meio de trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares;
- CTS puro: ensina-se ciência, tecnologia e sociedade por intermédio do CTS, no qual o conteúdo científico tem papel subordinado.

Assim, os educadores poderão atrelar o enfoque CTS na disciplina de química.

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 103):

Os educadores evidenciaram que há necessidade de o aluno adquirir conhecimento mínimo de Química para poder participar com maior fundamentação na sociedade atual. Deste modo, o objetivo básico do ensino de Química, para formar o cidadão, compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências.)

Diante disso, ensinar química vai além de repassar conteúdos, resolver cálculos ou dar nomes a substâncias, e sim desenvolver o senso crítico dos alunos e segundo Santos e Schnetzler (2010, p. 103) “desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento”.

No capítulo seguinte serão apresentados os procedimentos metodológicos que situam a abordagem metodológica realizada e explica todas as etapas do estudo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão abordados os procedimentos realizados para se obter os dados do estudo, válidos para discussões. Segundo Silva e Silveira (2007, p. 145): “a metodologia pode ser definida como o conjunto de critérios e métodos utilizados para se construir um saber seguro e válido”.

No contexto do problema, a abordagem metodológica utilizada foi a qualitativa de natureza interpretativa, pois explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. Para Godoy (1995 apud NEVES, 1996, p.1), na pesquisa qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador é o instrumento de coleta, o qual vai apontar de forma descritiva, preocupando-se com o significado que as pessoas dão às coisas e a sua vida, além de ter um enfoque indutivo.

Para Minayo (1999, p.9):

[...] a abordagem qualitativa não pode pretender o alcance da verdade, com o que é certo ou errado; deve ter como preocupação primeira a compreensão da lógica que permeia a prática que se dá na realidade.

A pesquisa qualitativa não tem como objetivo determinar a verdade, pois para cada pesquisador haverá um entendimento do fato que está ocorrendo em seu universo.

A pesquisa será de natureza interpretativa com observação do participante o que possibilita aos investigadores imergirem no mundo dos sujeitos observados, tentando entender o comportamento real dos informantes, suas próprias situações e como constroem a realidade em que atuam.

3.1 UNIVERSO DA PESQUISA

O presente estudo foi desenvolvido em uma escola da rede estadual de ensino do Paraná, na cidade de Ponta Grossa numa turma composta por aproximadamente trinta e cinco (35) alunos com faixa etária entre quinze (15) a vinte (20) anos. Sendo dezesseis (16) do sexo feminino e dezenove (19) do sexo masculino.

O ambiente de sala de aula bem como o laboratório da escola foram fontes de coleta de dados, pois são ambientes onde os fatos devem ser observados e estudados para tentar melhorar a qualidade de ensino o que que todo o professor possa desenvolver de maneira simples, pois a escola é um ambiente rico para descoberta e propício à procura de soluções para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Para Souza e Baldino (1995, p.378): “a pesquisa é uma dimensão inerente a todo professor. Preparar aulas, relatar diariamente o ocorrido, preocupar-se em "melhorar" o ensino, tudo isso já seria pesquisa”. Nesse sentido, enquanto docentes, devemos nos ver como pesquisadores e procurar respostas ou encaminhamentos para problemas encontrados em sala de aula.

O estudo foi realizado no início do terceiro bimestre, no mês de agosto de 2010, pois segundo o plano docente, as funções orgânicas são exploradas nesse momento do curso, o que obedeceu ao programa.

3.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O 3º ano do Ensino Médio tem como conteúdo estruturante a química sintética, pois a química orgânica tem como principal objetivo a síntese de novos produtos e materiais, além de avanços na indústria farmacêutica, alimentícia, de fertilizantes entre outras (PARANÁ, 2006) o que possibilita que o conteúdo estruturante possa ser desdobrado nos seguintes conteúdos específicos: A química do carbono, funções orgânicas, isomeria, reações orgânicas, polímeros e noções de bioquímica.

Nesse estudo nos limitamos a trabalhar com a função orgânica álcool, por ser um tema bastante controverso, e que está diretamente ligado com o cotidiano dos alunos. Entretanto outros conteúdos foram abordados como aldeídos e cetonas e outros foram adiantados como carboidratos e fermentação, além de rever assuntos já vistos em outras séries, como concentração de solução, reações de oxirredução e velocidade das reações químicas.

3.3 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E COLETA DE DADOS

Durante todo o desenvolvimento do estudo foram coletados os dados utilizando-se como técnicas: a observação, anotações em diário de campo, questionários, fotografias, áudios das conversas e atividades realizadas durante o processo.

A partir dos objetivos estabelecidos foram organizadas estratégias didáticas como: aulas experimentais, aulas expositivas dialogadas, textos com temas controversos e vídeos.

Com o intuito de perceber quais seriam as percepções prévias dos alunos sobre os temas abordados no presente estudo, foram realizados vários questionamentos tanto antes como depois de cada momento pedagógico, com a finalidade de observar o crescimento do aluno a cada etapa desenvolvida.

3.4 DESENVOLVENDO O ESTUDO

Inicialmente foi apresentado o trabalho à Direção da Escola e Equipe Pedagógica, que ofereceu ao professor o respaldo necessário para o desenvolvimento do estudo. Em um segundo momento conversou-se sobre a proposta de estudo com os alunos garantindo-lhes que todas as atividades visavam o crescimento qualitativo do conhecimento a ser construído por eles durante o processo que seria desenvolvido nas aulas seguintes. Também lhes

foi assegurado que suas identidades seriam preservadas, assim para garantir o anonimato os alunos foram nomeados como A1, A2, A3....

A aplicação do estudo foi organizada em seis (6) momentos. Ao todo, o estudo foi aplicado no prazo de um mês, sendo assim, seis (6) encontros com a turma, apresentados na figura 1. Salienta-se que a descrição mais detalhada das atividades desenvolvidas neste estudo encontra-se no guia didático, produto deste trabalho.

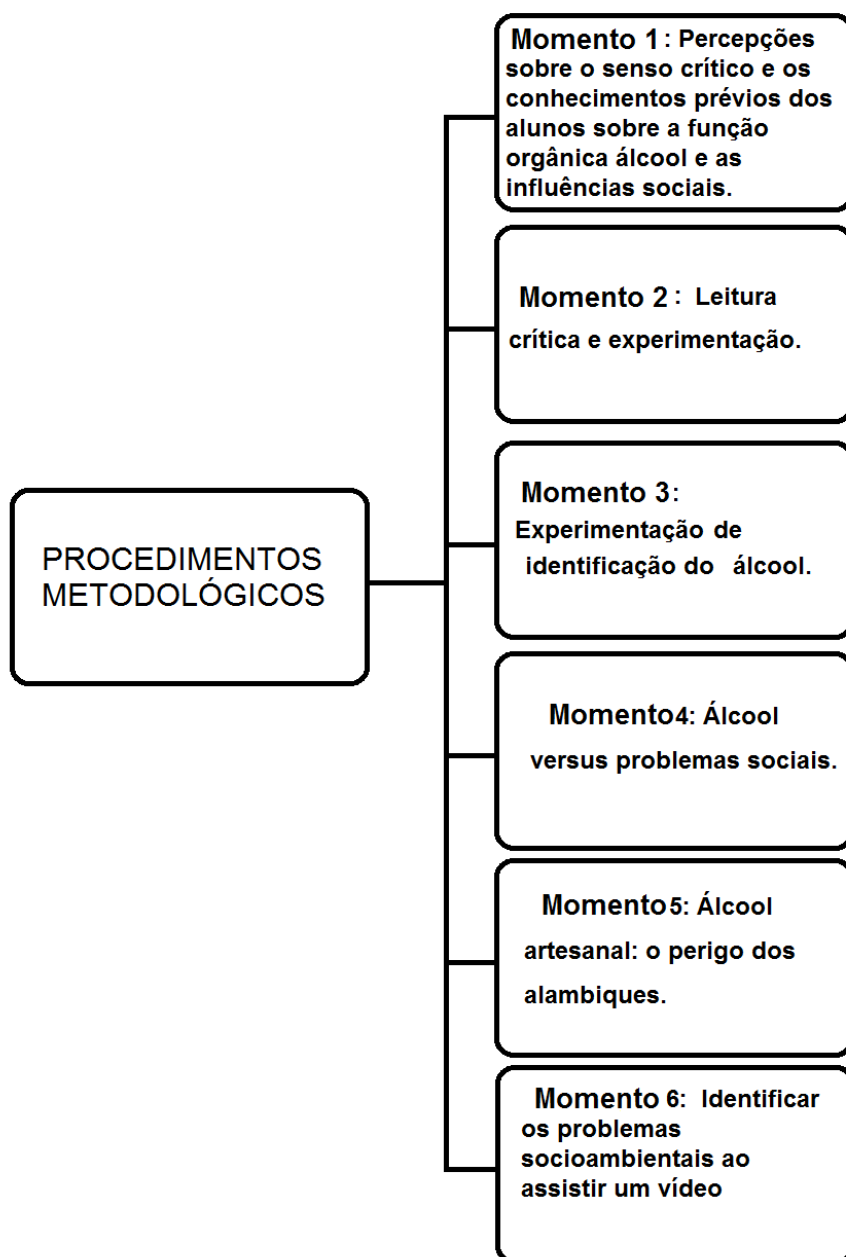


Figura 1: Organograma dos procedimentos metodológicos
Fonte: Autor

Cada momento de desdobrou em várias etapas para alcançar o objetivo geral e os específicos deste estudo, como se pode observar nas figuras 2 a 7.

Momento 1- Função orgânica álcool e relações com a sociedade: a visão dos alunos

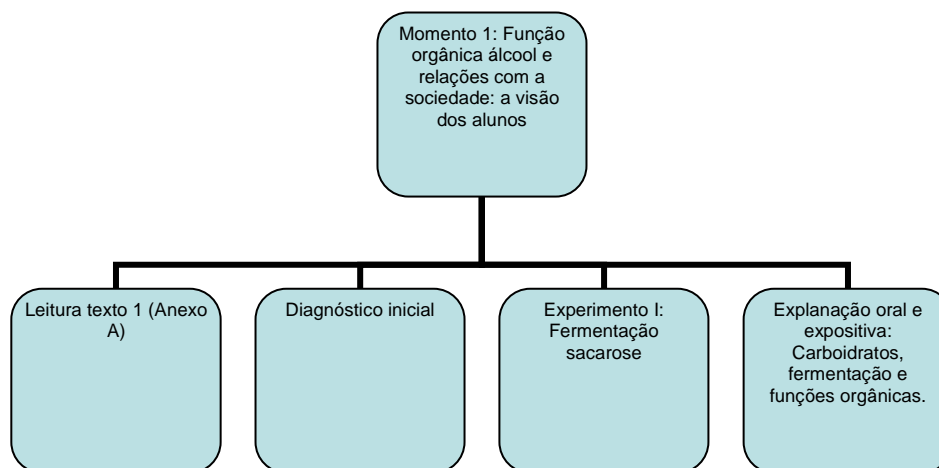


Figura 2: Momento 1

Fonte: Autor

O primeiro momento foi dividido em três etapas, sendo a primeira conhecer e analisar o senso crítico dos alunos, por meio de um texto jornalístico de conteúdo controverso, onde os dados foram alterados, pois se tinha por propósito verificar se os alunos iriam questionar os dados ou se aceitariam sem questionar. Cada aluno recebeu um texto para fazer a leitura e após foi realizado um debate com os alunos sobre o texto, cujas falas foram capturadas e transcritas no quadro negro.

Num segundo momento foi aplicado um questionário formado por questões abertas, o qual visava obter os conhecimentos prévios dos alunos sobre a obtenção, produção e influência do álcool na sociedade. E o terceiro momento foi a realização de um experimento de obtenção de álcool por meio da fermentação do açúcar, utilizando matérias de fácil obtenção. E, ainda realizada uma explicação oral e expositiva sobre carboidratos, fermentação e funções orgânicas oxigenadas.

Momento 2- Leitura crítica e experimentação

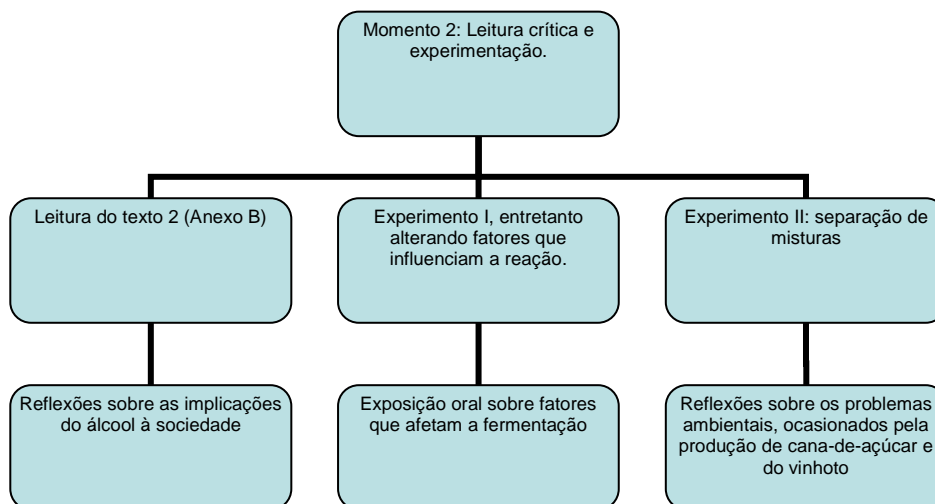


Figura 3: Momento 2

Fonte: Autor

Primeiramente foi entregue aos alunos um texto com um tema controverso e, após a leitura, foi realizada uma discussão sobre o texto. Em seguida, os questionamentos sobre os perigos do álcool. Após esses questionamentos foi realizado um debate sobre o texto e perigos do manuseio do álcool.

Num segundo momento, os alunos foram levados ao laboratório, onde refizeram o experimento, entretanto, alterando algumas condições na reação de fermentação. Os alunos foram instigados sobre o método mais adequado para separar o álcool do fermentado, observou-se a resposta e foram instruídos a realizar a destilação da mistura.

Durante o experimento de destilação, realizaram-se reflexões sobre os problemas ambientais ocasionados pela produção do álcool e compararam-se as respostas dadas neste momento com as anteriores no início da pesquisa.

Momento 3 - Experimentação de identificação do álcool

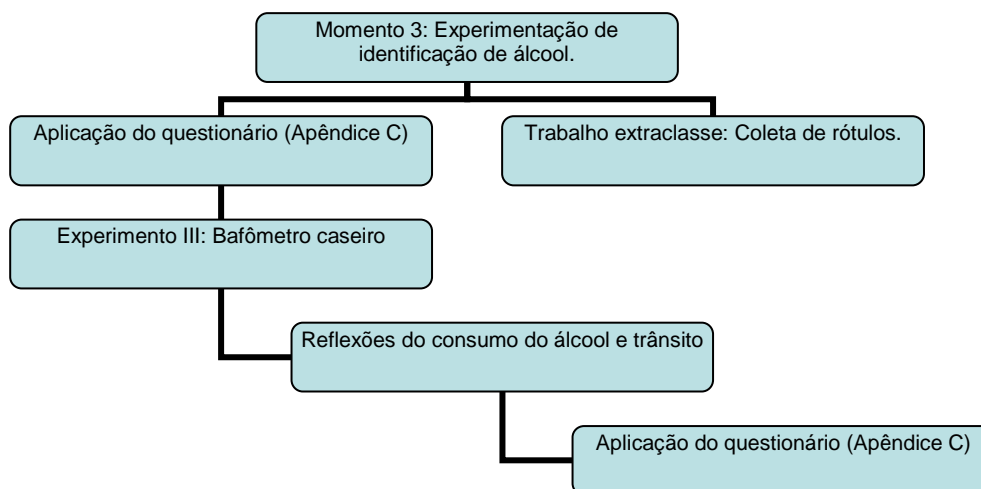


Figura 4: Momento 3

Fonte: Autor

Esse momento teve como objetivo principal identificar o condensado obtido por fermentação, pelos alunos, por meio de experimentação. Foi aplicado um questionário para conhecer a concepção dos alunos sobre o funcionamento do bafômetro, quantidade permitida de álcool no corpo para dirigir e se este valor se aplica a todos os organismos.

Após, foi realizada uma aula, a qual tinha como foco a reação de oxirredução do dicromato de potássio em meio ácido, que é o princípio básico do bafômetro. Nessa aula, alguns assuntos foram retomados de anos anteriores, como balanceamento por oxirredução e tipos de reações químicas. Nesse momento, foi abordada a nomenclatura e classificação de compostos orgânicos, neste caso o álcool. Foram também abordados temas sociais, como lei antiga de quantidade permitida de álcool no organismo, a nova lei e a influência do álcool a diferentes organismos.

Em seguida, foi realizada uma atividade experimental, com materiais alternativos, para demonstrar o funcionamento do bafômetro e identificar o álcool obtido no experimento anterior, reaplicando as questões do início da aula.

Para finalizar a aula, foi proposta uma atividade de pesquisa para ser realizada em casa, onde os alunos iriam fazer uma coleta de produtos os quais

continham álcool em suas formulações, deveriam responder qual a função deste álcool e qual a utilidade do produto.

Momento 4 - Problemas para a saúde e para a sociedade

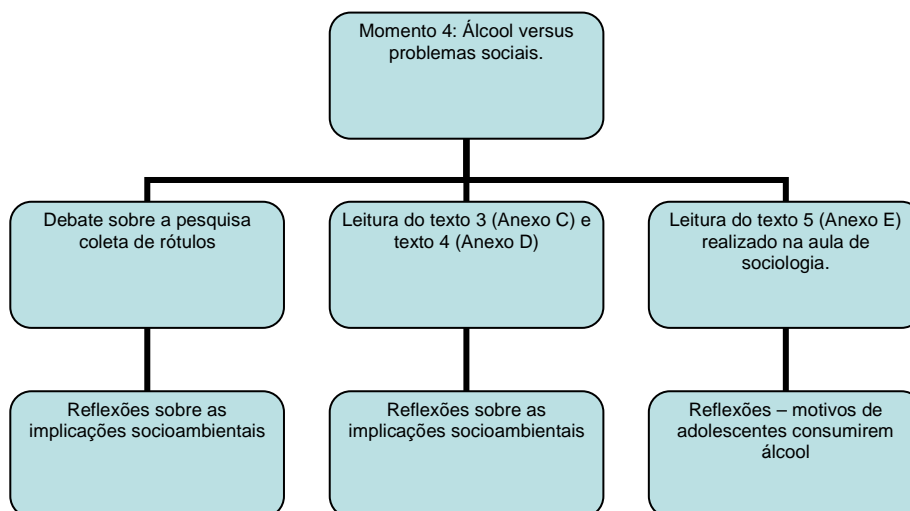


Figura 5: Momento 4
Fonte: Autor

Esse momento didática foi dividida em três etapas, a primeira foi o recolhimento da atividade proposta na aula anterior, com discussões e leituras, a segunda foi a realização de discussões dos textos sobre os malefícios do álcool à sociedade, já a terceira etapa foi realizado juntamente com a professora de sociologia, no qual houve a interdisciplinaridade entre a área de química e sociologia, com a leitura e discussão de um texto sobre a influência da publicidade no consumo de álcool entre os jovens.

Etapa 1

A atividade caseira solicitada na aula um (1) foi recolhida dias antes da aplicação da momento quatro (4), isso para que o professor pudesse se preparar sobre tipos de produtos que os alunos coletariam. Então se iniciou a aula, perguntando se os produtos que continham álcoois encontrados em suas casas poderiam fazer mal à saúde e ao meio ambiente. Essas falas foram recolhidas pelo método de *brain storm* e anotadas em diário de campo.

Etapa 2

Para trabalhar os problemas ocasionados à saúde e à sociedade foram trabalhados dois textos, o primeiro intitulado “Conheça os malefícios do álcool” (Anexo C) e o segundo “Custos dos problemas causados pelo abuso do álcool” (Anexo D).

Foi entregue o primeiro texto, que foi lido individualmente, após houve uma explanação oral pelo professor para reforçar os efeitos nocivos do álcool no organismo e o risco à saúde.

Em seguida, foi feita a leitura do segundo texto, após realizou-se um debate entre os alunos sobre os pontos abordados no texto e acompanhadas as discussões e falas dos alunos.

Para comparar o crescimento das respostas dos alunos em relação aos problemas de saúde que o álcool provoca, foram aplicadas algumas questões, sendo algumas já realizadas anteriormente e as respostas foram observadas.

Etapa 3

Em outro dia da semana, na aula da professora de sociologia, foi trabalhado o texto “A influência da publicidade no consumo de álcool entre os jovens” (Anexo E), para realizar um momento interdisciplinar, e após a leitura foram questionados os motivos que levam os adolescentes a consumir bebidas alcoólicas, realizaram-se reflexões sobre os motivos que levam jovens a consumir álcool e as respostas dos alunos foram analisadas.

Momento 5 – Álcool artesanal: o perigo dos alambiques

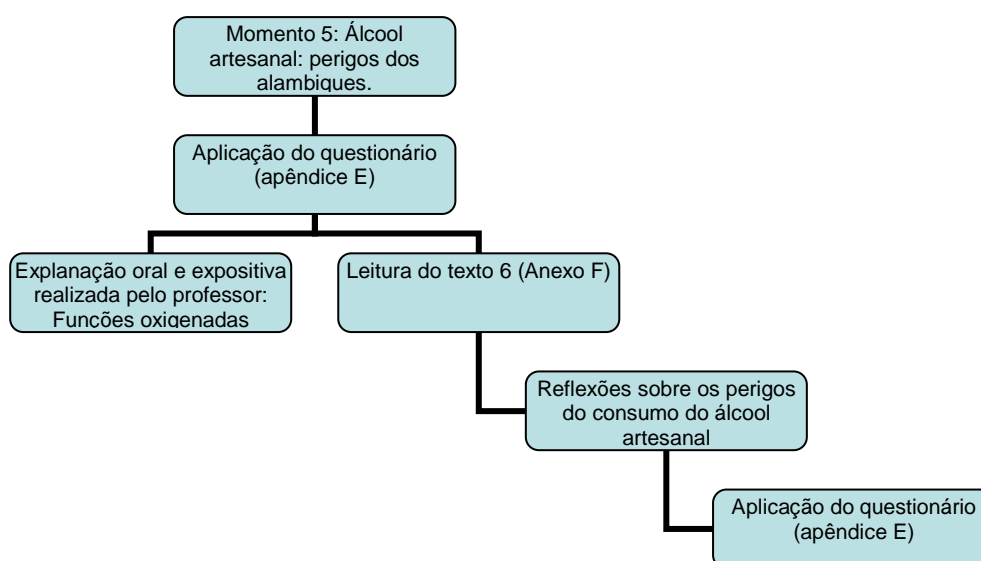


Figura 6: Momento 5
Fonte: Autor

Primeiramente foram realizados dois questionamentos com o objetivo de analisar se os alunos saberiam identificar os problemas à saúde em se beber uma bebida alcoólica artesanal.

Em seguida, foi entregue aos alunos o texto “A marvada Pinga” (Anexo F), solicitando-se aos alunos que lessem individualmente. Nesse momento ficamos observando a reação dos mesmos. Após o término da leitura foram propostas reflexões sobre a fabricação artesanal de álcool e os possíveis problemas à saúde e ao meio ambiente, abordando principalmente a formação da substância tóxica: o metanol.

Foram reaplicadas as questões iniciais e realizada uma explanação oral expositiva sobre as funções orgânicas oxigenadas, suas classificações, nomenclatura, exemplos e aplicações.

Momento 6 – Senso crítico ao assistir a um programa

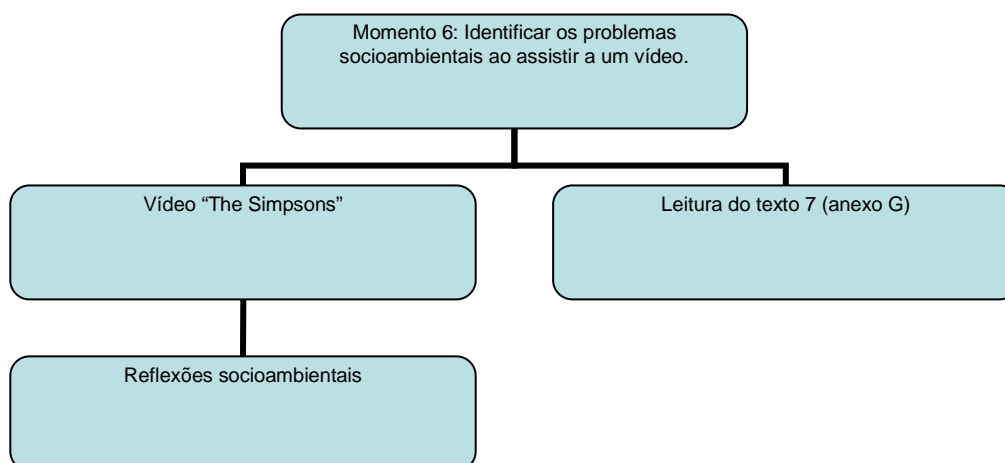


Figura 7: Momento 6
Fonte: Autor

Foi o momento de observar se os alunos teriam um olhar mais crítico sobre as consequências do álcool à sociedade. Para isso fez-se uso de um episódio do desenho animado *The Simpsons* e proposto aos alunos para assistir com bastante atenção, encontrar os problemas socioambientais e os perigos de se produzir álcool sem um controle de qualidade exigente.

Após terminar o vídeo, iniciaram-se algumas reflexões sobre os problemas explorados na animação.

Para finalizar o estudo, foi entregue o texto original, que foi trabalhado no primeiro dia deste estudo, intitulado como “Consumo moderado de álcool faz bem para cardíacos, diz estudo.” (Anexo G) e os alunos foram questionados se havia alguma diferença entre os textos. Os alunos leram e mencionaram que era o mesmo texto, porém a quantidade recomendada de consumo de álcool foi alterada, observou-se o debate realizado pelos alunos e as reflexões da importância de se ter um olhar mais crítico sobre uma informação.

4. ANÁLISE E DISCUSSÕES

No presente capítulo serão apresentados os resultados do estudo, o qual constituiu-se em trabalhar a função orgânica álcool por meio da experimentação, relacionando com a realidade do aluno numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Os dados foram analisados primeiramente considerando-se as concordâncias e num segundo momento as discordâncias das respostas. Da análise dos dados emergiram as quatro categorias seguintes:

- Conhecimento prévio dos alunos *versus* senso crítico;
- Atividades experimentais numa abordagem CTS: contribuições para uma aprendizagem mais crítica;
- Os perigos do álcool *versus* informação;
- Álcool *versus* problemas sociais.

4.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS *VERSUS* SENSO CRÍTICO.

Em relação ao texto “Consumo de álcool faz bem para os cardíacos, diz o estudo” (Anexo A), em que se teve o propósito de verificar se os alunos aceitavam sem questionar as informações divulgadas pela mídia, constatamos que a maioria dos alunos (28) aceitou as informações sem questionar ou debater e ainda afirmaram que fariam uso do álcool, sem procurar confirmar as informações do texto, acreditando nelas pelo fato de ser um texto em que havia uma pesquisa, realizada por cientistas, divulgado em um jornal, mesmo que a proposta fosse o consumo de álcool em quantidades elevadas por pessoas cardíacas. Como pode ser comprovado nos relatos da aluna A1, capturada pelo método *Brain Storm*: “*Vou falar para minha mãe não tomar remédio, tomar pinga, ela tem problemas no coração*”.



Fotografia 1: Relatos capturados pelo método *Brain Storm*
Fonte: Autor

Entretanto, três alunos se mostraram relutantes com as informações contidas no texto, criticando que esse tipo de reportagem poderia influenciar no consumo de álcool exageradamente. Como podemos observar nos relatos dos alunos A2 *“Por causa do texto, pode influenciar a beber álcool”* e A3 *“Influência bastante”*.

Também em outro momento, a aluna A3 se demonstrou bastante relutante com as informações do texto, e pelos comentários dos colegas sobre o benefício do consumo álcool e indagou. *“Se o álcool faz bem porque os médicos não recomendam? [...] se fosse o médico que me receitasse sim eu seguiria, mas não apenas pelo artigo”*. A aluna A4 complementou, demonstrando rejeição à informação da reportagem *“Existem outros métodos para melhorar a saúde”* demonstrando em sua fala, que procuraria alternativas ou mais informações sobre o assunto antes de seguir rigidamente uma informação qualquer.

Com os relatos conseguimos constatar que grande parte dos alunos da turma aceitaram as informações apresentadas na reportagem, mesmo ela sendo fantasiosa e acreditou que um texto publicado, é uma verdade absoluta, não questionável e que devemos seguir sem problemas ou implicações.

Para o fechamento do estudo, no momento 6 do desenvolvimento das atividades, foi entregue o texto original (anexo G), com os dados reais, para os alunos lerem e apontarem se havia alguma diferença.

Após lerem o texto, mencionaram que era o mesmo texto, mas que a quantidade de álcool tinha sido alterada. O aluno A1 disse: *“É o mesmo texto,*

só que tem uma diferença, no primeiro texto era uma quantidade exagerada, e neste é moderado” e A21: “Realmente o segundo texto é o real, pois já vi uma reportagem e nela dizia que um cálice pequeno no vinho fazia bem, pois se for muito pode ocasionar uma dependência química”.

Aproveitamos para refletir com eles sobre a importância de não se acreditar sempre nas notícias que nos são repassadas todos os dias sem questionar. Os adolescentes se mostraram preocupados e sensibilizados por ver que geralmente aceitam as informações sem se posicionar frente a elas.

Os alunos comentaram que normalmente aceitam a informação acreditando ser segura, pois é uma publicação. Como mostra o relato da aluna A4 *“acreditava que quando as informações são publicadas é porque são verdadeiras, mas agora sei que devemos procurar mais informações, não ir por uma única fonte”*, também o discente A12 complementou *“algumas vezes a informação contida não vale para todos, por exemplo, se uma pessoa tem diabetes creio que não fará bem tomar um cálice de vinho diariamente”*.

Nesse momento foi alertado aos alunos para serem mais críticos quanto às informações publicadas, devendo ter sempre uma segunda fonte, antes de seguir algo, questionar e pesquisar as fontes para verificar se são confiáveis.

Foi perguntado aos alunos sobre a abordagem dada a respeito da função álcool, mostrando como se obter o álcool e suas implicações socioambientais, os quais responderam que acharam interessante a abordagem dada à disciplina para a realização deste estudo, trabalhando textos com temas controversos, de forma crítica e reflexiva, além de realizarem experimentos.

Sobre as experiências o aluno A13 comenta: *“Achei bem interessante, pois realizar experiência em sala de aula deixa a aula mais divertida e fácil de aprender”* e a aluna A4 contribuiu *“realizar experiência deixa a aula mais interessante, ainda mais, pois os materiais eram simples e que pode ser usado até mesmo para escolas que não tem vidrarias de laboratório”*. Apontando que atividade prática no desenvolvimento de um conteúdo é eficiente no processo de ensino e aprendizagem, pois melhora o entendimento dos conteúdos químicos. O que é corroborado por Mâcedo et al. (2010, p. 3) , os quais argumentam que os experimentos *“auxiliam no desenvolvimento de atitudes*

científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência”.

Quando questionados sobre os textos que o professor trouxe, a aluna A20 contribuiu: “*Trabalhar com texto na sala, me ajudou no ENEM, pois tinha vários textos, e algumas questões sobre o álcool*”. Já o aluno A20 complementa: “*os textos que o professor trouxe sempre trazia um assunto impactante, que nos deixava sempre interessados no que estávamos estudando*”. Tais relatos evidenciam a importância de se trabalhar textos controversos, pois o aluno consegue relacionar o conteúdo científico que está estudando com a realidade, além disso, contribui para a realização das provas do ENEM, já que este exame tem se utilizado de questões contextualizadas em suas avaliações.

Considera-se que o enfoque CTS no ensino das ciências é essencial para tornar os alunos mais reflexivos diante de uma informação, pois esta concepção alerta para a necessidade de atrelar valores e princípios nos conteúdos científicos, para dar importância à informação que é gerada em outros ambientes que não sejam os escolares, para traçar um paralelo entre as experiências educacionais contextualizadas com as situações cotidianas. (SANTOS, 2005).

Para se obter os conhecimentos prévios dos alunos sobre a obtenção, produção e influência do álcool na sociedade, solicitou-se que respondessem a um questionário (Apêndice B). As respostas podem ser verificadas nas tabelas 1 a 4 e mais detalhadamente nos relatos dos alunos. Nessa etapa foi aplicado um questionário como diagnóstico inicial, individualmente, totalizando trinta e dois (32) alunos, sendo que três (3) não participaram por terem faltado nesse momento do estudo.

O primeiro questionamento foi: Por meio de qual substância pode ser obtido o álcool? Para a maioria dos alunos (23) o álcool pode ser obtido da cana-de-açúcar, alguns (5) alunos consideram que pode ser obtido de vários cereais que contêm açúcar e quatro (4) disseram que não sabiam.

Eles acreditam que o álcool é obtido da cana-de-açúcar. Essa quantidade elevada de discentes que conhece apenas uma fonte de obtenção de álcool talvez isso se deva ao fato de ser mais conhecido e divulgado. Para Francelim (2004, p. 30): “os conceitos nascem no cotidiano (senso comum),

são apropriados pelo meio científico e tornam-se científicos ao romperem com esse cotidiano, com esse senso comum”.

Rover (2006, p. 11) complementa:

O senso comum, enquanto conhecimento aprendido à luz das experiências e observações imediatas do mundo circundante é uma forma de conhecimento que permanece no nível das crenças vividas, segundo uma interpretação previamente estabelecida e adotada pelo grupo social. Ao contrário do conhecimento científico, leva a pensar de forma assistemática, sensitiva e subjetiva, sem atribuir o rigor e a utilização do método científico.

Alguns (5) alunos conseguiram exemplificar mais de uma matéria-prima de obtenção do álcool, como se pode observar no relato A5 “*Vem da cana-de-açúcar (Brasil), mas também é obtido de outros cereais e frutas*”.

Observa-se neste relato que a primeira resposta é a cana-de-açúcar, na qual fica implícito o senso comum, devido o estudante colocar entre parênteses o país que utiliza desta matéria-prima para obter álcool. Entretanto, lembrou que outros cereais ou frutas também são fontes para obtenção dessa substância, demonstrando que, por intermédio da mídia ou por outra fonte de informação, tem um conhecimento um pouco mais amplo que os demais.

Dois alunos não sabiam responder e dois responderam errado como se constata em seus relatos: A6 “*De fábricas que depois de feito são mandados para os mercados do mundo inteiro*” e a aluna A7 “*O álcool de veículo vem do posto, já o álcool das bebidas vem da cana de açúcar*”. No relato da aluna A6, observa-se que a aluna não sabe que o álcool é obtido de uma matéria-prima vegetal, pois acredita que é sintetizado artificialmente em fábricas. Já na concepção da A7 existe um erro, que provavelmente se estenda a outros alunos, a de que o álcool combustível e o encontrado em bebidas são substâncias diferentes, que pertencem a funções químicas distintas ou tipos diferentes de álcoois.

Observa-se confusão ou mesmo ignorância sobre a obtenção do álcool, não citando a glicose, que por meio da fermentação se transformará em álcool, apenas citando a matéria-prima da qual se obtém.

A segunda questão procurou saber como é produzido o álcool. As respostas foram: Por algum processo físico, por fermentação e não sei. Como podemos observar na tabela 1.

Tabela 1: Conhecimento prévio dos alunos sobre o processo de obtenção do álcool

Processo físico	Fermentação	Não sei
9	11	13

Fonte: Autor

Nove (9) alunos acreditam que o álcool é obtido por algum processo físico, como a extração por compressão ou esmagamento, ou algum outro método físico. Não relacionam a obtenção do álcool com uma reação química. Como se observa nos relatos dos alunos A8, A9 e A10 respectivamente: *“Através do tratamento que eu acho que esmaga a cana”, “A cana é moída o caldo é fervido e o produto primário é a cachaça [...] e “Eles retiram a água da cana e fervem”.*

Já onze (11) alunos responderam que se obtém álcool por fermentação, porém não conseguiam explicar como é realizado este processo. E, os demais, (13) alunos, não sabiam como se obtém. Aqui novamente apareceram respostas como as dadas pelas alunas A6 e A7, como se o álcool fosse sintetizado artificialmente em indústrias, como podemos confirmar pelo relato da aluna A11 *“Numa indústria que transforma a cana em álcool”.*

A terceira questão abordava quais são as matérias-primas que podem originar o álcool. As respostas dos alunos foram categorizadas em cana-de-açúcar, açúcares e não sei, conforme podemos observar na tabela 2.

Tabela 2: Matéria-prima para obter álcool.

Cana-de-açúcar	Açúcares	Não sei
15	13	04

Fonte: Autor

Observou-se que a maioria dos alunos, totalizando quinze (15), citou que a matéria-prima da qual se obtém o álcool é a cana-de-açúcar, não citando outra fonte, ficando forte a questão de ser a única fonte de álcool, provavelmente isso seja fruto da divulgação dos meios de comunicação, ou até

mesmo livros, que se prendem apenas na cana-de-açúcar, levando o aluno a pensar que é a única fonte de obtenção.

Há proeminência da mídia na produção de conhecimento. Isso é evidenciado quando é mencionada a cana-de-açúcar como fonte de álcool. Para Rosa (2005, p.4):

Isto demonstra que os jornalistas também podem produzir conhecimentos como os outros pesquisadores. É claro, o que não pode ser esquecido é a averiguação das informações e um estudo criterioso do tema a ser abordado, postulando um compromisso ético profissional.

Mesmo a mídia sendo uma fonte de vinculação de informações, podendo ser útil no processo de ensino–aprendizagem, muitas vezes essas informações precisam ser averiguadas para se ter autenticidade, outra vez não demonstra a realidade do todo, isso pode ser percebido quando os alunos citaram a cana-de-açúcar como única fonte de obtenção de álcool, isso decorre do fato de ser, frequentemente, vinculada ao incentivo à produção do biodiesel.

Treze (13) alunos citaram o açúcar como fonte de obtenção de álcool, lembrando que são os açúcares que fermentam e formam o álcool, como podemos observar o relato da aluna A12 “[...] *pode ser obtidos a partir de vegetais ricos em açúcares, como a cana-de-açúcar, a beterraba, a mandioca, as frutas, o amido, o milho etc*”. E quatro (4) alunos não sabem qual matéria-prima origina o álcool.

Em relação à quarta questão: se existe apenas um tipo de álcool, todas as respostas foram não, porém se pode categorizar em: Não, exemplificando tipos de álcool; Não, sem exemplificar; Não, com erros; e simplesmente Não, conforme se observa na tabela 3.

Tabela 3: Tipos de álcool

Não, exemplificando	Não, sem exemplos	Não, com erros
3	16	13

Fonte: Autor

Apenas três alunos conseguiram exemplificar mais que um tipo de álcool, para o aluno A13 “*Não, existem outros como: etanol, metanol e bebidas alcoólicas*” e para A12 “*É o etílico e o etanol, metanol*”.

Observa-se que em ambos os relatos, existe erro de concepção sobre a nomenclatura dos compostos orgânicos. O relato do aluno A12 demonstra que não sabe que o álcool presente em bebidas alcoólicas e o etanol são a mesma substância. E no segundo, a aluna acredita que álcool etílico e etanol, são substâncias diferentes, mostrando o desconhecimento das regras de nomenclatura oficial e usual.

Já dezesseis (16) alunos responderam que não existe apenas um tipo de álcool, porém não conseguiram exemplificar. Enquanto treze exemplificaram, porém com erros, sendo que várias das respostas errôneas citam que o álcool encontrado em bebidas, combustível, álcool domésticos, álcool para desinfecção são substâncias diferentes, como pode ser observado nas seguintes respostas dos alunos. Para o aluno A1 “*Não, tem o consumível que se bebe, e o de postos de saúde, os em gel [...]*”, A14 “*Tem o vinagre de cozinha, álcool de reabastecer o carro*” e A9 “*Não, tem o de cana, e o de fermentação*”.

Nesse último relato, o aluno se confunde, entre bebidas destiladas e fermentadas, pois não sabe que o processo de obtenção do álcool da cana-de-açúcar passa por uma fermentação, seguido de uma destilação.

Em relação à quinta questão, o álcool pode ocasionar algum problema à sociedade? Caso a resposta fosse positiva, dever-se-ia identificá-lo. Para vinte e seis (26) alunos pode ocasionar problemas de saúde e violência doméstica e no trânsito. Vejamos a resposta da aluna A4:

“Sim, os problemas são muitos graves. Pessoas que dirigem alcoolizadas, causando acidentes, levando as pessoas inocentes a óbito. Também tem aquelas a qual entram em comas alcoólicas, outras precisam internar-se por estarem viciadas, e não conseguem sair do vício. Agressão na família, pai que bebe e agride a mulher e filhos, entre outros casos”.

Seis não souberam identificar quais são esses problemas. Observa-se, que os alunos se limitaram em indicar os problemas causados às pessoas, talvez por serem os mais próximos a eles ou mais divulgados pela mídia ou até

mesmo vivenciados, como doenças, violência familiar, brigas de trânsito; não foram mencionados os possíveis problemas ambientais.

Aproveitamos para falar sobre os problemas ambientais que existem durante a produção da cana-de-açúcar, como a queima da palha do canavial que visa facilitar, aumentar e baratear o corte manual, mas que, no entanto, aumenta o nível de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera; os resíduos do bagaço que são lançados em rios, ou contaminação por venenos em bebidas alcoólicas, os quais afetam toda a sociedade. Para Ortega, Cavalett e Watanabe (2006, p.1) “lamentavelmente a escolha tecnológica ocorre em função dos interesses econômicos e políticos unicamente, ficando de fora os objetivos sociais e ambientais”. O que se percebe é a busca incansável por energia, em que se visa atender, especialmente, a fatores econômicos não se preocupando com as consequências ambientais.

O último questionamento desse diagnóstico inicial foi para que definissem a fermentação. Catorze (14) alunos responderam que não sabem o que é fermentação. Para uma parcela, (7) sete alunos, a fermentação está relacionada com a obtenção de álcool, porém não definiram o processo, conforme se pode constatar na resposta de A15 “*Provavelmente um dos processos da formação do álcool*” e de A16 “*É o processo de como é feito o álcool*”.

Outros sete (7) alunos relacionam a fermentação com o processo de obtenção de bebidas fermentadas, citando como exemplos o vinho, a cerveja, a champanhe, ou a fabricação de pães, conforme os alunos A11 “*É um processo onde são produzidas bebidas como a cerveja e outras*”, A16 “*É o processo ao longo do tempo que o vinho vai ficando mais doce e mais gostoso de beber*” e de A17 “*É o processo que faz a champanhe, e outras, nem todas*”.

Nessas respostas pode-se observar que a única definição que os alunos possuem é a exemplificação de bebidas fermentadas para explicar o processo, não conseguindo desenvolver raciocínio para descrever o fenômeno ou o processo químico que ocorre para se obter álcool por meio da fermentação alcoólica.

A aluna A7, tenta recorrer aos conhecimentos do cotidiano, para explicar o fenômeno “*é um modo de crescer o bolo. Exemplo: Crescer o pão, para isso ocorrer temos que colocar água morna, e com isso ele começa a fermentar*”,

criando em sua resposta um obstáculo, pois sabe qual é o fenômeno, mas não consegue utilizá-lo como instrumento para interpretar os eventos reais, ou seja, sabe exemplificar, entretanto não sabe explicar com conhecimento científico, o que vai ao encontro dos argumentos de Driver et al. (1999, p. 34):

Os jovens possuem vários esquemas de conhecimento utilizados para interpretar os fenômenos com que se deparam no seu dia-a-dia. Esses esquemas são fortemente apoiados pela experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum.

O que se tem percebido é que o jovem tem muito acesso às informações, no entanto não consegue transpor os conhecimentos científicos da sala de aula para a sua realidade.

Quatro (4) alunos explicaram com algum conhecimento científico o processo, demonstrando informações de fermentos biológicos e fenômenos químicos, conforme se constata nas respostas de A12 *“Ela resulta da atividade de microorganismos, como as leveduras ou fermentos (fungos) e certas bactérias”* e de A5 *“Processo de transformação química provocada por fermento vivo ou um princípio extraído de fermento”*. No relato do aluno A5, fica claro o conhecimento de fermentos biológicos e fermentos químicos, quando explica que a partir do princípio do fermento biológico podem-se criar fermentos artificiais, chamados de químicos.

Após a aplicação do diagnóstico inicial, os alunos foram divididos em equipes para a realização do experimento com o intuito de demonstrar como é obtido o álcool, o processo de fermentação e as implicações que podem ocorrer por meio desse processo. Da análise dos dados das atividades experimentais emergiu a próxima categoria.

4.2 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NUMA ABORDAGEM CTS: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA APRENDIZAGEM MAIS CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Essa atividade experimental foi realizada em sala de aula, pois não necessita de um ambiente especial, ou seja, a sala de aula pode servir como

um laboratório, quando não trouxer risco aos alunos. Para Suota e Winiewski (2008, p.2004) “a experimentação é uma ferramenta importante no processo de ensino–aprendizagem, porém não basta dispor de laboratório completo para se obter resultados significantes no ensino”, nesse sentido, não se necessita de um ambiente formal, como um laboratório, para realizar uma experiência para se obter um processo de ensino e aprendizagem significativa.

Uma das dificuldades dos professores de escolas públicas é a falta de materiais para a realização de uma atividade prática, pois um laboratório equipado é oneroso, não é uma realidade da escola pública.

Para Benite e Benite (2009, p.2):

[...] os laboratórios são construções caras, equipados com instrumentos sofisticados, exigem técnicos para mantê-los funcionando, os alunos precisam se deslocar até lá, as turmas não podem ser grandes, os materiais têm que ser frequentemente substituídos e renovados, etc. Talvez, seja em face destes motivos, que os laboratórios e as aulas experimentais de Química têm se tornado cada vez mais escassos.

Entretanto, sabe-se da importância da atividade prática no ensino e aprendizagem de ciências, então devemos criar alternativas para a realização dessas atividades, de uma maneira mais acessível para o professor, uma alternativa é a utilização de materiais encontrados no dia a dia, ou seja, materiais de baixo custo. Para Vieira et al. (2007, apud BENITE e BENITE, 2009, p. 3) “a experimentação de baixo custo representa uma alternativa cuja importância reside no fato de diminuir o custo operacional dos laboratórios e gerar menor quantidade de lixo químico”.

Desta forma, torna-se viável a realização de atividades práticas em sala de aula durante o ano letivo, pois muitas são as dificuldades encontradas pelos professores de química, como por exemplo, o número reduzido de aulas. Então, a alternativa é realizar atividades que poupem tempo, com deslocamento dos alunos até o laboratório e a preparação do experimento.



Fotografia 2: Realização do experimento
Fonte: Autor

Ao iniciar, observou-se que os alunos ficaram bastante atentos, devido a característica da atividade em que estavam envolvidos com a participação efetiva na aula, o que vai ao encontro da argumentação de Giordan (2003, apud MELLO e BARBOZA, 2010, p. 3): “a experimentação desperta forte interesse entre os alunos proporcionando um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. As atividades experimentais possibilitam que o aluno construa seu conhecimento”.

A atividade experimental (ver guia didático) de um frasco de fermentação foi desenvolvida pelo professor sem explicações do procedimento,

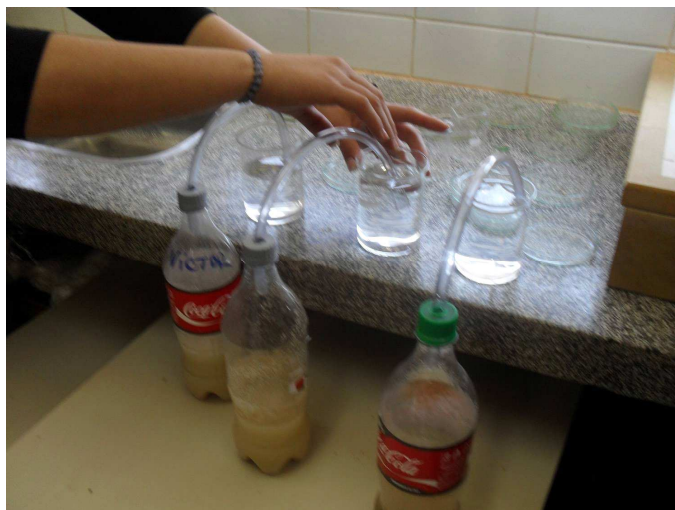
caracterizando o docente como mediador, permitindo aos alunos a criação de hipóteses para o que estava acontecendo, como podemos observar nas falas dos alunos, anotadas em diário de campo, durante o experimento. A13 “*Isso é fermentação?*”, A18 “*É oxigênio as bolhas?*” A12: “*fermentação libera um gás!*”, A4 “*Igual quando a mãe coloca água morna para fazer pão, ocorre mais rápido*”, A2 “*O gás liberado é o gás carbônico!*” e do A12 “*Fui a uma visita e vi a fermentação de fezes de animais*”.



Fotografia 3: Realização do experimento pelo professor
Fonte: Autor

Após este primeiro momento, no qual os alunos criaram suas hipóteses observando o experimento e indicando os fatores que influenciam a fermentação, a turma foi dividida em equipes, cada equipe montou a sua fermentação, seguindo as hipóteses criadas por eles mesmos.

Em seguida, o material fermentado foi guardado no laboratório conforme fotografia 4 para que fosse retomado em outra aula, nesse momento se aproveitou do interesse despertado nos alunos para trabalhar a função orgânica álcool, de maneira contextualizada, entretanto, partiu-se dos carboidratos para mostrar que é por meio da fermentação da sacarose que se produz o álcool, então para isso necessitou-se explanar o que são carboidratos, suas classificações e exemplos, para então entrar na função orgânica álcool, e como se pode encontrar carboidratos chamados de aldoses e cetoses, aproveitou-se o momento para explicar as funções orgânicas aldeído e cetona.



Fotografia 4: Experimentos guardados no laboratório
Fonte: Autor

Os tópicos abordados nessa aula foram:

- Carboidratos;
- Classificação dos carboidratos (monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos);
- Funções químicas (poliálcool, aldoses ou cetoses);
- Exemplos (glicose, frutose, sacarose, amido e celulose);
- Funções biológicas (compostos energéticos como a glicose, amido e sacarose, estruturais como a celulose);
- Fermentação;
- Tipos de fermentação (alcoólica, láctica e acética);
- Fermentação para produção de energia;
- Fermentação alcoólica;
- Respiração aeróbica e anaeróbica;
- Funções Orgânicas;
- Grupo funcional dos álcoois, cetonas e aldeídos.

Durante a explicação, os alunos relacionaram o conteúdo abordado nessa aula: carboidrato, com o assunto do primeiro ano em biologia, porém eles comentaram que nunca tinham entendido, talvez isso seja explicado devido ao fato de eles terem contato com a química orgânica apenas no terceiro ano.

Também se observou que os alunos não sabiam que o açúcar é um carboidrato, assim como outros alimentos como a farinha de trigo. Ou seja,

pode-se perceber que eles não sabem classificar os alimentos de acordo com os grupos bioquímicos. Esse conhecimento seria esperado, pois já estudaram o conteúdo no primeiro ano na disciplina de biologia.

Em outro momento, os alunos foram levados ao laboratório para refazer o experimento de fermentação, porém utilizando água morna. Eles observaram o que tinha acontecido com o experimento realizado há uma semana, quando foi usada a água fria, puderam observar que com água fria a fermentação ocorreu mais lentamente, ao contrário do procedimento realizado com água morna, inclusive alguns alunos relacionaram aos conteúdos aprendidos na série anterior, conforme o relato A15 *“Ah!, claro, com o aumento da temperatura, aumenta a velocidade da reação”*.

Então foi questionado aos alunos: a reação ocorreria se água estivesse muito quente? A resposta da maioria foi não. Como podemos observar com o relato de A4 *“Se for muito quente vai matar os fungos presentes no fermento”*. Esse relato demonstra que, após o experimento de fermentação e a explanação dada pelo professor, os alunos já conseguem reconhecer que o fermento biológico utilizado é uma levedura organismo unicelular vivo (*Sascharomisses cerevisae*) sendo assim, se a temperatura for muito quente poderá matar esse microorganismo.

Neste momento, aproveitou-se para explicar sobre o meio ideal para ocorrer a fermentação, relacionando com o cotidiano dos alunos, como por exemplo, a fabricação de pães.

Os alunos questionaram sobre a função da mangueira no experimento e por que tem que estar mergulhada em água. A aluna A20 respondeu *“Como a reação é anaeróbia não pode entrar oxigênio do ar, por isso da água no copo, e a função da mangueira é à saída do gás carbônico”*.

Aqui se pode observar que a forma pela qual fora ministrado, por meio de experimentação, contextualizando o conteúdo com a realidade dos alunos e trazendo reflexões sobre as questões sociais que envolvem o conteúdo científico e as tecnologias, pode trazer um crescimento na interpretação e explicação de um fenômeno.

Quando questionamos como poderia ser feito para separar a mistura da fermentação, para comprovar a obtenção do álcool, obtiveram-se várias

respostas, as quais foram capturadas pelo método *brain storm* e anotadas em diário de campo.

Vejamos a fala de A12 *“Deixo até fermentar bem, daí filtro, umas três vezes, daí deixo em repouso, filtro novamente e ferver, para a separação daí o álcool sobe porque é menos denso, eu acho que é isso”*.

Explicou-se a definição de densidade, que a densidade do álcool e da água é semelhante, e ao aquecer não separamos por diferença de densidade, mas pela mudança de estado físico.

Então os alunos A1 e A15 complementaram a resposta: *“Para separar o álcool do fermento tem que peneirar, para separar da água tem que ferver, sendo assim o álcool vai evaporar e passará para outro recipiente”* e o aluno A15 *“A partir do que temos, devemos filtrá-lo para remover o fermento e depois aquecê-lo, pois, a água e o álcool tem pontos de ebulição diferentes, então a água vai evaporar e vai ficar só álcool”*.

Nos relatos dos alunos A1, A12 e A15 fica claro que, apesar de provavelmente, já terem visto o conteúdo separação de mistura no primeiro ano do Ensino Médio, não conseguem explicar como resolver uma situação problema que envolve esse conteúdo.

Para a realização da separação da mistura do fermentado foi realizado um trabalho em grupo, em que toda a turma decidiu qual processo deveria tomar para separar o álcool da mistura, considerando que continha água e matéria sólida orgânica.

A turma, em consenso, decidiu primeiramente filtrar, devido haver muita matéria orgânica sólida no fermentado.



Fotografia 5: Experimento separação de mistura
Fonte: Autor



Fotografia 6: Experimento separação de mistura
Fonte: Autor

Para isso, os alunos foram orientados a utilizar materiais alternativos, como um pano, um funil de plástico e garrafa PET. Enquanto realizavam a separação, reflexões foram realizadas sobre os problemas ambientais que são ocasionados na fabricação de álcool, como o vinhoto, matéria orgânica sólida de mau cheiro, que é produzido durante a fermentação e o desmatamento para aumentar a produção de cana-de-açúcar.

Desses problemas, o vinhoto foi mais abordado, pois cada litro de álcool obtido gera de 10 a 13 litros de vinhoto. O Brasil produz cerca de 18 bilhões de litros de álcool por ano, o que significa que em nosso país são gerados em torno de 170 bilhões de litros de vinhoto, o que pode causar um grande impacto ambiental, se não for tratado e descartado adequadamente.

Sendo um enfoque importante para trabalhar a disciplina de química, a temática ambiental levará os alunos a relacionar aos problemas que os mesmos vivenciam, o que vai ao encontro das argumentações de Plicas, Yamada e Cerqueira (2006, p. 733):

Aproveitar a temática ambiental visando um processo ensino-aprendizagem dinâmico, interdisciplinar e contextualizado é um modo de o professor despertar nos alunos a consciência da importância da Química e levá-los a construir conceitos significativos para a melhoria de sua qualidade de vida, independente da situação socioeconômica.

Após essa reflexão, os alunos foram novamente questionados sobre quais são os problemas ambientais que podem ser ocasionados na produção do álcool, pois em pequena escala, como observado no experimento, resulta numa quantidade considerável de resíduo: 60 gramas de vinhoto por equipe para obtenção de 20 mililitros de álcool.

Observou-se um crescimento nas respostas dos alunos, comparado ao início, quando os únicos problemas citados pelos alunos eram sobre o descarte das embalagens de produtos que continham álcool, não sabendo que a produção também envolve diversos problemas. Conforme os relatos de A15, A4 e A12. *“combustível para aquecer os alambiques, que pode contaminar o ar”, “Desmatamento para plantar cana-de-açúcar” e “Após o corte da cana, são feitas queimadas, que contaminam o ar”*

Alguns alunos, além de citar os problemas ambientais, também demonstraram estar preocupados com o destino desses resíduos e citaram uma solução para a problemática, conforme se constata na fala de A20 *“Com o descarte indevido do resto da cana, podem contaminar o solo, rios. Eles poderiam usar como fertilizante para preparar o solo, pois é uma matéria orgânica rica em açúcar”*.

Nesse momento foi mencionado que hoje já existem alternativas para a reutilização deste resíduo, como fertilizantes e até mesmo como matéria-prima para obtenção de energia.

Após a filtração, foi questionado qual seria o método para separar uma mistura homogênea. Percebeu-se que os alunos não sabiam a definição e os tipos de misturas, o que foi retomado pelo professor, assim como ponto de ebulição e de condensação. Todos esses são conhecimentos prévios que os alunos já deveriam dominar, por ser um conteúdo do primeiro ano do Ensino Médio, todavia se observou que isso não ocorria. Em seguida, foi explicado o processo da destilação e para quais tipos de misturas é utilizado.

Durante a destilação, notou-se que os alunos tinham dúvidas sobre qual líquido sairia do condensador e por que deveria passar água ao redor do condensador; o professor explicou que o líquido que tiver menor ponto de ebulição irá evaporar mais rapidamente e para o vapor condensar necessita perder energia, então resfriamos o sistema para ocorrer esse processo.

Vejamos na contribuição de A21 *“Já fiz este experimento, passei água na mesa e álcool, e vi que o álcool evapora antes”*.

O professor perguntou por que o álcool tem menor ponto de ebulição que a água, os alunos não sabiam explicar, então foram explicadas as interações intermoleculares, em especial as de Hidrogênio.

Ao gotejar no recipiente de coleta, outra dúvida pertinente surgiu na turma, se era apenas o álcool ou tinha água também, sobre isso o aluno A9, respondeu *“Não tem água junto, agente aquece, o álcool sai pelo caninho e a água fica do outro lado”*. O professor questionou se poderia a água passar junto. E a aluna A18 respondeu *“Só se a temperatura for igual ou maior que a temperatura de ebulição da água”*.

Nesse momento a turma percebeu que a temperatura da mistura homogênea deveria ser controlada para evitar a evaporação também da água, como a temperatura de ebulição do álcool é 78,5° C, a turma decidiu não ultrapassar a temperatura de 80°C.

Após a realização do experimento, o material condensado foi guardado para as próximas aulas e foi proposto aos vinte e sete alunos (27) presentes as seguintes questões: Quais são os tipos de bebidas alcoólicas encontradas para

o consumo? Existem diferenças entre elas? Qual é o nome do álcool encontrado nas bebidas alcoólicas?

As respostas da primeira questão foram variadas, como: cerveja, vinho, pinga, conhaque, *wiski*, vodka entre outras. Entretanto, ao questionar a diferença entre elas, as respostas foram: destiladas e fermentadas, modo de fazer, teor alcoólico e propriedades organolépticas, como sabor, cheiro e cor. Conforme se observa na tabela 4.

Tabela 4: Concepção dos alunos sobre o tipo de bebidas alcoólicas encontradas para o consumo.

Destiladas e fermentadas	Modo de fazer	Teor alcoólico	Propriedades organolépticas
2	5	13	7

Fonte: Autor

Quando questionados sobre qual o tipo do álcool encontrado nas bebidas alcoólicas, observou-se que todos os alunos não sabiam, e dois citaram, erroneamente, o metanol.

Para identificação do destilado, foi proposta outra atividade experimental, cujo objetivo foi a identificação da amostra obtida da destilação (álcool). Para isso realizou-se uma reação de oxirredução com dicromato de potássio em meio ácido. Com essa atividade experimental, pôde-se retomar vários conceitos químicos, como oxirredução, balanceamento, funções inorgânicas e concentração de soluções e apreensão de novos conceitos da química orgânica, como nomenclatura e classificação dos compostos orgânicos.

Primeiramente procurou-se saber qual o conhecimento dos alunos sobre o funcionamento do aparelho bafômetro e qual a quantidade permitida de álcool aceita legalmente para dirigir e se isso se aplica a todas as pessoas.

Ao questionar os alunos sobre o funcionamento do bafômetro, observou-se que a explicação era bastante superficial e sem ligação com a química, não sabiam que ocorria uma reação química e a partir dela poder-se-ia identificar a presença e a quantidade de álcool no organismo. Como pode ser observado no relato da aluna A3 “*É colocado um aparelho na boca, e assoprar, para medir o*

teor de álcool” e também na contribuição da aluna A20 “*A pessoa deve assoprar em um canudo que está conectado em uma máquina que mede a quantidade de álcool presente no sangue*”.

Dentre todas as respostas apenas duas (2) alunas demonstraram um conhecimento, entretanto não conseguindo explicar claramente. Como podemos observar no relato da aluna A12 “*A pessoa assopra no aparelho, daí conforme a cor do bafômetro representa a quantidade de teor de álcool no organismo*”.

Em relação ao segundo questionamento: qual a quantidade permitida de álcool no corpo para dirigir, sem ser autuado? Essa quantidade cabe a todas as pessoas? observou-se que, no momento da aplicação do estudo, a lei 11.705, a qual proíbe o consumo de praticamente qualquer quantidade de bebida alcoólica por condutores de veículos, já havia sido vigorada e os alunos não tinham conhecimento que a partir daquele momento, motoristas flagrados excedendo o limite de 0,2 grama de álcool por litro poderiam pagar uma multa e perder a licença de habilitação.

Observou-se que três (3) alunos acreditavam que a quantidade permitida é 0,02g/l. Sobre isso vejamos a fala de A6 “*A quantidade permitida é 0,02g/l*”. Enquanto onze (11) acreditam numa quantidade maior, igual a 0,03g/l. Assim colocou A22: “*0,03g/l no sangue*”. E quatro (4) alunos não sabiam qual é esta quantidade, como mostra o relato da aluna A3: “*Não sei qual é a quantidade permitida*”.

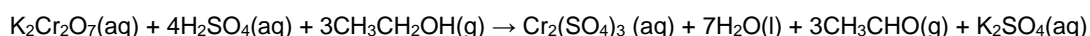
De acordo com os relatos acima se pode deduzir a falta de conhecimento dos alunos quanto à quantidade de álcool permitida no organismo, sendo que o álcool é um dos principais responsáveis por causar problemas à sociedade, devido aos acidentes e à violência.

O terceiro questionamento foi se esta quantidade cabe a todas as pessoas, sendo que nove (9) alunos acreditam que é válido para todos, como cita A1: “*Serve para todas as pessoas*”. Já cinco (5) alunos afirmam que essa quantidade serve a todos, porém criticam, pois sabem que cada organismo age de uma forma. Como pontua A18: “*Para os policiais esse número é para todos, mas na real, as pessoas maiores bebem mais e consta menor teor do que as menores e magras*”. E quatro (4) alunos não sabem se a quantidade de álcool no organismo das pessoas age da mesma maneira.

Após foi realizada uma aula, a qual tinha como foco a reação de oxirredução do dicromato de potássio em meio ácido, que é o princípio básico do bafômetro. Nessa aula, alguns assuntos foram retomados de anos anteriores, como balanceamento por oxirredução e tipos de reações químicas. Aproveitou-se para abordar a nomenclatura e classificação de compostos orgânicos, neste caso o álcool, também foram abordados temas sociais, como a quantidade permitida de álcool no organismo, a nova lei e a influência do álcool em diferentes organismos.

Também em seguida foi realizada uma atividade experimental, em que os alunos deveriam primeiramente preparar uma solução de dicromato de potássio, para isso teve-se que relembrar os cálculos de concentração aprendidos no ano anterior. Com essa solução em meio ácido e o produto obtido na destilação na aula anterior, os alunos deveriam montar e testar a amostra obtida em um bafômetro caseiro construído por eles com materiais alternativos.

O princípio básico do bafômetro, regido de conceitos químicos, foi identificar se o produto obtido da destilação foi realmente o álcool, por meio da mudança de coloração da solução. Conforme a equação química da reação balanceada.



Durante a realização da construção e do experimento observou-se que os alunos estavam bastante entusiasmados e interessados, pois estavam motivados em descobrir se realmente o produto obtido nas aulas anteriores era o álcool. Para isso foi utilizada uma solução de dicromato de potássio em meio ácido, a qual foi misturada com um giz branco previamente triturado e colocado dentro de uma mangueira transparente.

Em uma extremidade da mangueira foi colocado um chumaço de algodão para não se perder o material contido e na outra extremidade uma bexiga cheia de ar, a qual simularia um pulmão.

Com o auxílio de uma seringa, eles adicionaram uma quantidade de álcool que foi produzida por eles anteriormente e acoplaram na extremidade contrária, onde foi posto o algodão na mangueira. Então apertavam a bexiga, o

ar juntamente com o álcool passava pelo giz umedecido com a solução de dicromato de potássio que alterava a cor de laranja para verde azulado, indicando a presença de álcool. Como podemos observar as etapas deste experimento na fotografia 7.



Fotografia 7: Construção e realização do experimento
Fonte: Autor

Após a realização do experimento, foram reaplicadas as questões, as quais demonstraram um desenvolvimento e aprimoramento nas respostas,

principalmente no que se refere ao funcionamento do bafômetro. Como explica a aluna A18:

O bafômetro é constituído de uma substância ácida chamada dicromato de potássio, que em contato com o álcool forma uma reação química de oxirredução, mudando a coloração (da cor laranja para azul ou verde, dependendo da quantidade de álcool).

Também como pontua o aluno A23: *“O teste do bafômetro é uma reação de oxirredução, entre o dicromato de potássio e o álcool, em uma solução ácida. Pela cor da reação saberá se há ou não álcool presente na respiração”*. Nesse relato já se pode observar que além da definição correta do funcionamento do bafômetro, o aluno reconhece que esse aparelho indica o nível de álcool na respiração, pois havíamos discutido que parte do metabolismo do álcool ocorre nos pulmões, e não como inicialmente a maioria achava, que este teste indicava a quantidade de álcool no sangue.

Quanto à quantidade permitida pela lei brasileira de trânsito, todos os alunos citaram que a quantidade permitida era 0,2g/l de álcool no sangue, como podemos observar no relato da aluna A22: *“A quantidade de álcool permitida não pode ser superior a 0,2g/l”*.

Quando questionados se esse valor é válido para todas as pessoas, observou-se que os alunos se tornaram mais críticos, pois já sabiam que o metabolismo do álcool depende de vários fatores, então cada pessoa reagiria de uma maneira com o consumo do álcool. Como podemos observar nos relatos. A14 *“Vale para todas as pessoas, só que depende do tamanho de cada um, nas maiores demora a aparecer o álcool no sangue, já nas pessoas menores, aparece mais rápido”* e A12 *“Não, porque a quantidade de álcool no organismo varia de pessoa para pessoa, dependendo de vários fatores (peso, também depende de como as reações se processam no organismo, da alimentação”*.

Nesse momento do estudo, sentiu-se a necessidade de relacionar todo o conteúdo aprendido por meio da experimentação com o cotidiano dos alunos, da qual emergiu a próxima categoria de análise.

4.3 ÁLCOOL VERSUS PROBLEMAS SOCIAIS

A atividade realizada pelos alunos de coleta dos rótulos de produtos em suas casas foi entregue em uma aula anterior a esse momento, para que pudessemos preparar a atividade baseada nos produtos trazidos por eles. O objetivo dessa atividade foi delineado pela dúvida dos alunos sobre a existência de vários tipos de álcool e suas aplicações, além de muitas vezes não sabermos qual a implicação de determinada substância à saúde e ao meio ambiente, segundo Marques et al. (2008, p.2) “lidamos com rótulos de produtos diariamente e são neles onde encontramos todas as informações necessárias sobre esse produto. Tais informações são de extrema importância, mas nem sempre compreendidas”.

No início da aula, perguntamos quais são os álcoois encontrados nos rótulos dos produtos que eles trouxeram de casa. Nesse momento do estudo, os alunos já sabiam identificar quais são as substâncias da função álcool pelas regras de nomenclatura. Entretanto não foi aprofundado ainda o conteúdo de função orgânica álcool.

Outro questionamento realizado foi se essas substâncias poderiam fazer mal à saúde e ao meio ambiente. Esses relatos foram recolhidos pelo método de *brain storm*, debatidos pelos alunos e anotados em seguida em diário de campo.

Os alunos citaram vários tipos de álcoois, como podemos observar no trabalho da aluna A18.

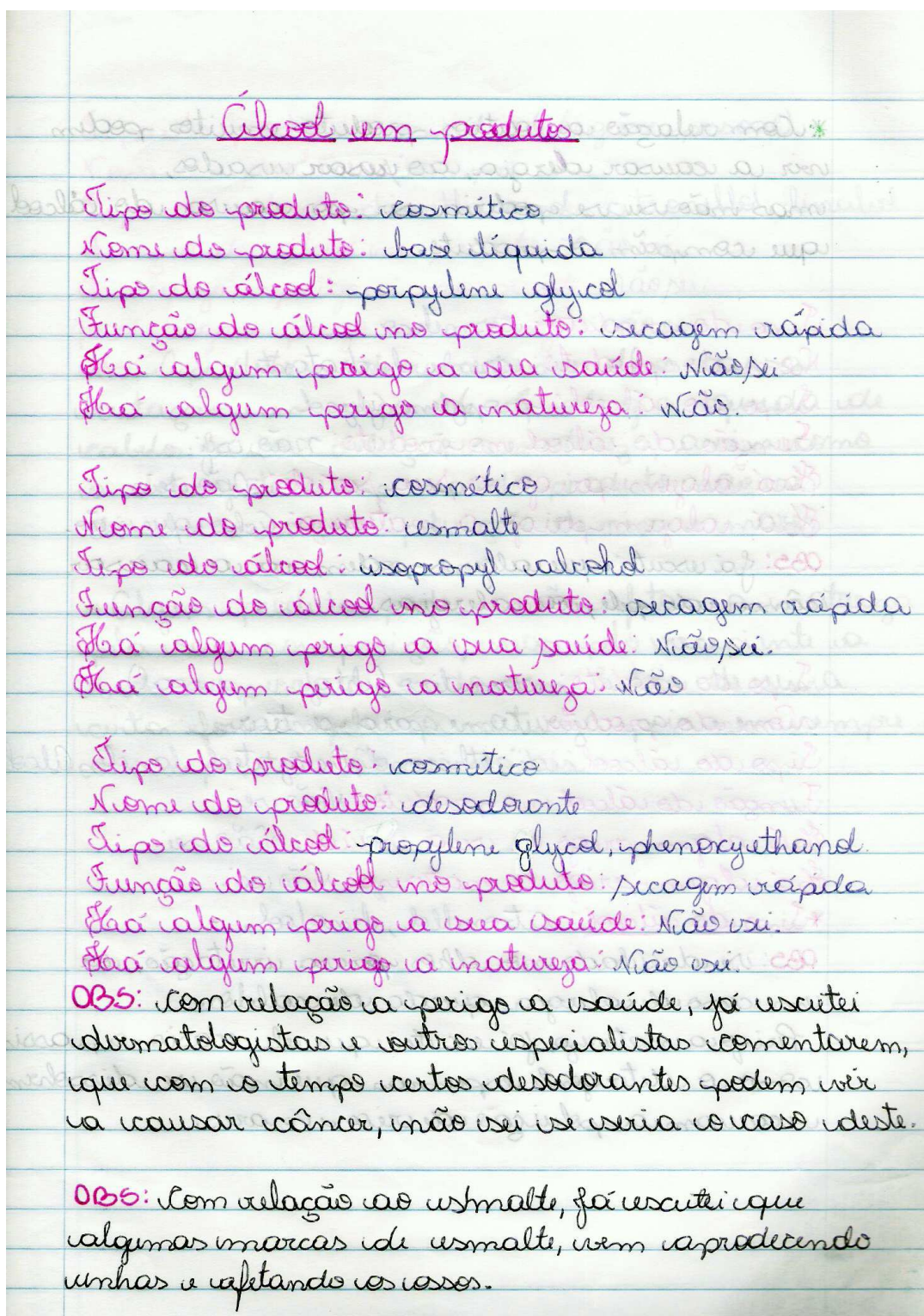


Figura 8b: Pesquisa sobre álcool – (A18)

* Com relação a outros produtos muitos podem vir a causar alergia, ao serem usados, mas não sei se poderia ser por causa do álcool que compõem o produto.

tipo do produto: cosmético

nome do produto: creme hidratante

tipo do álcool: propylene glycol

função do álcool no produto: não sei.

há algum risco à sua saúde: não sei.

há algum risco à natureza: acho que não.

Obs: já ouvi que alguns podem vir a causar câncer de pele, ou alergias.

tipo do produto: cosmético (higiene pessoal)

nome do produto: creme para pintar

tipo do álcool: dimethiconol, acetylated lanolin alcohol

função do álcool no produto: não sei.

há algum risco à sua saúde: não sei.

há algum risco à natureza: não sei.

* tipo do álcool: citronellol, liminalol,

Obs: se derubado nos olhos causa irritação, ou em caso de alergia queda de cabelos.

Risco à natureza, já ouvi que ele ocasiona, assim como os detergentes espumas que não se dissolvem, e causam a poluição de rios e mares.

Figura 8c: Pesquisa sobre álcool – (A18)

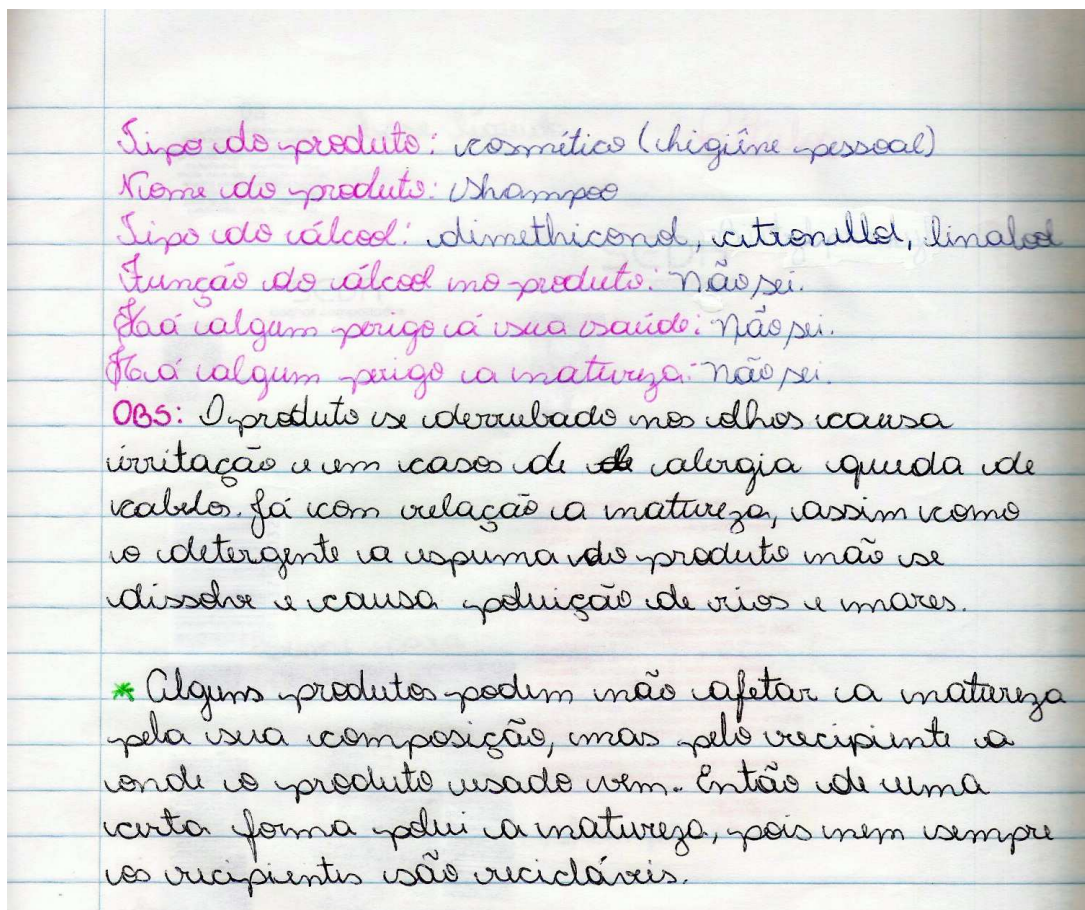


Figura 8d: Pesquisa sobre álcool – (A18)

Analisando as pesquisas de coleta de rótulos, observou-se que os alunos indicaram os problemas à saúde, vício e violência. Em relação ao meio ambiente, citaram apenas que o descarte incorreto das embalagens poderia contaminar os rios e solos. Conforme podemos observar na fala dos alunos A13, “normalmente são descartados em rios ou deixado no chão mesmo” e A4, “o pessoal vai pescar ou fazer churrasco em um rio e leva o frasco de álcool para acender o fogo, e acaba deixando ali, contaminando o rio e o solo”.

Assim, visando aprofundar as reflexões sobre as implicações socioambientais do álcool, solicitou-se aos alunos que lessem dois textos, o primeiro intitulado “Conheça os malefícios do álcool” (anexo C) e o segundo como “Custos dos problemas causados pelo abuso do álcool” (anexo D).



Fotografia 8: Leitura dos textos

Fonte: Autor

Na sequência foi realizada uma discussão sobre os textos. Conforme o relato do aluno A15 *“Todo este dinheiro gasto poderia ser investido na educação e saúde”*. O qual se mostrou bastante crítico, devido às informações contidas no texto sobre o valor gasto pela sociedade devido às implicações causadas pelo uso do álcool como bebida; a aluna A20 complementa *“Além dos problemas de saúde causa problemas sociais. Pois algumas vezes no hospital o alcoólatra é atendido antes que uma pessoa com um problema grave. Então dever-se-ia investir em prevenção”*. Demonstrando em sua fala a preocupação em se investir em prevenção, para evitar esses problemas para a sociedade.

Para a aluna A24 *“uma maneira de diminuir o consumo é aumentar imposto sobre as bebidas, vai ficar mais caro e vai diminuir consumo”*, entretanto, a aluna A4 argumenta que *“não adianta apenas aumentar o preço do álcool, pois o viciado gasta todo o seu dinheiro, e não compra comida para sustentar o vício. Deveria ser proibido se é uma droga”*, ao que a aluna A21 acrescenta: *“mesmo sendo proibido o alcoólatra acha uma desculpa para se envolver com bebidas, ainda mais proibido, tem a sensação melhor”*.

O aluno A24 relata que *“Hoje em dia não existe uma boa fiscalização em bares e em mercados a respeito de menores comprarem bebidas alcoólicas”*, demonstrando que se acredita que o grande problema do consumo de álcool por menores é a má fiscalização.

Em seguida foi entregue aos alunos um questionário (apêndice D), os quais responderam individualmente.

Observou-se em suas respostas que catorze (14) alunos consomem bebidas, sendo que geralmente em festas de fim de ano ou fim de semana, com os familiares. As bebidas mais citadas foram a cerveja, o vinho e o champanhe. A4 *“Só no fim de ano e Natal, champagne e vinho, e é na minha casa com meus familiares”*. A12 *“Só socialmente, todos os tipos de drink´s e coquetéis”* Enquanto dezesseis relataram que não consomem bebidas alcoólicas. A1 *“Não consumo nenhum tipo de bebida com álcool”*.

Sobre a pergunta 2, observou-se que as respostas dos alunos foram mais críticas em relação aos mesmos questionamentos aplicados antes da leitura e debate do texto *“Conheça os malefícios do álcool”*.

Como podemos observar no relato de A16:

Sim, vários problemas como cirrose hepática, dependência de álcool, doenças cerebrovasculares, gastrite, varizes esofagianas, pancreatites aguda crônica, tuberculose, risco de coma alcoólico. Síndrome de abstinência alcoólica e síndrome de Wernicke-Korsakoff.

Na questão 3 que abordou os problemas que o álcool ocasiona à sociedade, foram dadas as seguintes respostas, a aluna A26 argumenta: *“Sim, ele causa alguns homicídios, agressões sérias, pelo menos 2,3 milhões de pessoas morrem pelo mundo devido a problemas relacionados pelo consumo de álcool”*. A aluna A12 afirma que: *“Em forma de bebidas ela causa muita dor e sofrimento em famílias, ela estraga as famílias. O meu pai por causa da bebida estragou a minha família que era um exemplo de família perfeita”*.

Para a aluna A24: *“Homicídios, estupro, atentados ao pudor, violência doméstica, acidentes de trânsito, todos esses casos 50% é causado por pessoas alcoolizadas, muito do dinheiro gasto nisso poderia ser usado na educação e saúde”*.

No último questionamento (questão 4) observou-se que vinte e um (21) são contra a venda de bebidas alcoólicas a menores de idade, como podemos confirmar com os relatos. De A20 *“Não, pois a maioria dos adolescentes é irresponsável e não sabe as consequências que o álcool causa”*, já no relato da aluna A14, observam-se preocupações com a sociedade *“Não, eles tão dando vários problemas para a sociedade pois eles realizam façanhas. Não sabem beber controladamente”*.

Enquanto sete (7) alunos são a favor da venda de bebidas alcoólicas para adolescentes, como se observa nos relatos de A22 “*Sim. Só o adolescente ter consciência do que está fazendo*” e A28 “*Sim, porque se não vende para eles algum de maior de 18 anos compra para eles*”.

Ao finalizar a aula, foi trabalhado juntamente com a professora de sociologia, o texto “A influência da publicidade no consumo de álcool entre os jovens” (anexo E). Os alunos puderam opinar sobre quais são os motivos que levam os adolescentes a consumir bebidas alcoólicas.

Para A8 a “*má companhia, ou para se achar mais adultos, ou até mesmo para se achar para as mulheres. Isso leva a se embriagarem até ser um dependente do álcool, até mesmo um viciado, e assim estraga a sociedade*”. Já o aluno A25 acredita que a mídia influencia bastante “*as propagandas de bebidas passam em qualquer horário, sempre com mulheres bonitas, levando os menores a querer beber*”, que complementa a aluna A30 “[...] *que as propagandas de bebidas não têm horários para serem transmitidas [...]*. Segundo a aluna A16, isso acontece “[...] *, pois se as crianças vêm desde pequenas então acham que é uma coisa normal [...]*”.

Para A20 a publicidade incentiva o consumo de álcool, no sentido de que os adolescentes podem interagir melhor em um grupo social, como podemos observar no seu relato:

A publicidade de bebidas alcoólicas tem muitos atrativos, mulheres e homens bonitos o que influencia e muito os adolescentes. A necessidade de “status” social também é um dos motivos, pois alguns adolescentes bebem para serem incluídos em um grupo, para serem aceitos, para se tornarem populares.

Já para o aluno A15, umas das principais influências para o consumo de álcool entre os adolescentes são os familiares ou amigos, ou seja, pessoas mais próximas e a mídia, como citado no relato:

Na maioria das vezes má influências do dia-a-dia, como os pais, tios, amigos e outras pela mídia, pois há sempre mulheres bonitas, ótimos carros, etc. Em parte o processo de globalização também entra nessa questão, pois ninguém que ser menos “descolado” que amigos e por uma ilusão acham que o álcool vai os tornar melhor que os outros. Mas em minha opinião só os torna mais otários e irresponsáveis.

Em algumas situações o consumo pode ser uma forma de chamar atenção, por rebeldia, e para adquirirem segurança em situações frente ao grupo de amigos, como mostra o relato do aluno A4:

A maioria dos jovens bebem, por um motivo de rebeldia, muitos deles para poderem estar em um círculo social de amigos, para poderem se sentir seguros, em alguma balada, com suas paqueras. Também a disponibilidade que eles encontram é fácil.

Para A2, além da pressão por parte dos amigos, o acesso fácil propicia aos adolescentes o consumo desse tipo de bebida, como explicado no relato:

A curiosidade, a pressão dos amigos dizendo que se não beber não fica no grupo, eles também bebem para chamar a atenção da família e dos amigos. E bebem porque é fácil conseguir bebidas, por exemplos no bar da esquina, no mercado, lanchonete. Os jovens vêem aquelas propagandas com lindas mulheres dando a entender que se você beber você consegue mulheres, amigos, sendo que é tudo ilusão, porque depois que você se torna um alcoólatra você perde tudo que você tem.”

Visando estimular o senso crítico dos alunos sobre as implicações do álcool à sociedade, apresentamos um episódio do desenho animado *The Simpsons*, do qual os adolescentes gostaram bastante.



Figura 9: Abertura do desenho The Simpsons
Fonte: Gracie Films e Twentieth Century Fox Television

No desenvolvimento dessa atividade, observou-se que os alunos se sentiram bastante estimulados e ansiosos, por ser um desenho de comédia.

Utilizou-se desta ferramenta, por saber da importância dos meios audiovisuais no processo de ensino–aprendizagem e devido à atração que

exercem sobre os alunos. Trabalhar com vídeo pode ajudar a criar nos alunos o caráter crítico. Porém, para obtermos um melhor aproveitamento, foi proposto aos alunos assistir com bastante atenção e apontar os problemas sociais, ambientais e os perigos de se produzir álcool sem um controle de qualidade exigente, o que vai ao encontro das argumentações de Arroio e Giordan (2006, p. 9):

[...] pode utilizar o vídeo com uma função investigativa, bastando oferecer aos alunos um guia de leitura do vídeo antes de exibi-lo, com a intenção de que eles extraíam informações pertinentes e, possam dar seqüência à aula, retomando a discussão com as informações extraídas do vídeo.

Após assistirem ao vídeo e em relação aos problemas sociais, os alunos elencaram a questão da contaminação causando doenças, mudança de comportamento, ou mesmo a morte e atribuíram isso à falta de fiscalização, à falta controle de qualidade em bebidas produzidas artesanalmente. Essas informações foram retiradas a partir das narrativas dos alunos anotadas em diário de campo após o término do desenho, como podemos destacar no relato do aluno A13, que contribui:

O problema social é ocasionada pela água contaminada pela bebida clandestina. Todos tomaram desta água e ficaram cegos, por causa disso, produz gastos econômicos para recuperar a saúde dessas pessoas, em hospitais etc. Isso é um gasto que poderia ser usado para outras coisas melhores.

Claramente observa-se que o aluno critica os problemas ambientais, como nesse caso, a água contaminada com metanol prejudica toda a sociedade, pois como o próprio aluno complementa “*O perigo é de produzir metanol em vez de etanol e prejudicar a saúde de quem consome em alguma bebida, ou até mesmo matar se consumido em uma quantidade um pouco maior*”, aqui se observa também que já ocorre reconhecimento de qual o álcool está presente nas bebidas alcoólicas e os problemas que podem ocorrer na contaminação por outro álcool, o metanol.

Os alunos evidenciaram mudanças de personalidade das pessoas que ingerem bebidas alcoólicas, como pode ser observado no desenho e na seqüência de imagens, figura 10:



Figura 10: Mudança de personalidade e violência ao beber álcool
Fonte: Gracie Films e Twentieth Century Fox Television

Nesse momento do desenho, os alunos identificaram outro problema e julgaram que a mudança de personalidade gera violência e afeta a sociedade, como mostra o relato do aluno A6: *“As pessoas que ingerem a bebida algumas ficam alegres, e outras tristes, muitas vezes gera violência”*. E A18 enfatizou: *“O álcool causa alteração na personalidade e vicia”*.

Os alunos identificaram outro problema: ao produzir álcool sem os devidos cuidados pode ocorrer contaminação pela formação de metanol, o qual é muito tóxico, podendo deixar sequelas como a cegueira e até a morte. Conforme explica a aluna A18: *“O álcool produzido ilegalmente pode estar contaminado por metanol, que causa cegueira e até morte”*.

Esse momento foi percebido quando no desenho mostram-se as imagens, que podem ser observadas na figura 11.



Figura 11: Intoxicação por metanol
Fonte: Gracie Films e Twentieth Century Fox Television

Entretanto o aluno A25 criticou, afirmando que esses problemas ocorrem devido à falta de fiscalização e controle de qualidade do processo: “*Falta de fiscalização em fazendas e locais rurais, que produzem bebidas artesanalmente, podem trazer problemas a sociedade e também, problemas ambientais, como a poluição de rios [...]*”.



Figura 12: Alambique caseiro
Fonte: Gracie Films e Twentieth Century Fox Television

O desenho também aborda os problemas ambientais que os alunos identificaram no decorrer do vídeo, os quais podem ocorrer com a fabricação de álcool ilegal, como contaminação dos rios que, muitas vezes, abastecem cidades, podendo prejudicar toda a sociedade. Conforme podemos observar na sequência da figura 13.



Figura 13a: Problemas socioambientais pela contaminação de metanol
Fonte: Gracie Films e Twentieth Century Fox Television



Figura 13b: Problemas socioambientais pela contaminação de metanol
Fonte: Gracie Films e Twentieth Century Fox Television

Esses problemas foram citados pelos alunos, como na fala da aluna

A18:

Causa vários problemas ambientais, como contaminação da água, no caso do episódio, a água do rio que abastecia a cidade foi contaminada pelo alambique caseiro clandestino, o que causou cegueira temporária em todos que ingeriram a água, causando superlotações em hospitais, no episódio os peixes do rio ficaram cegos, entretanto na vida real esta contaminação pode matar os seres que vivem nos rios e até as pessoas.

As respostas dos alunos demonstram que ao assistirem a um vídeo, mesmo tendo caráter de diversão, conseguem elencar implicações ocasionadas pela fabricação artesanal de álcool, como contaminação de rios e solos, problemas sociais como a violência e a saúde, isso devido ao fato de como foram conduzidas as atividades. Demonstrando a contribuição de se trabalhar a função orgânica álcool por meio texto com assuntos controversos, relacionando com o cotidiano e experimentação num enfoque CTS, diferenciada da forma que normalmente é trabalhada.

4.4 OS PERIGOS DO ÁLCOOL *VERSUS* INFORMAÇÃO

O texto “Menino de nove anos tem o rosto queimado em Capão Grande” (Anexo B) teve como objetivo alertar os alunos dos perigos do álcool. Durante a leitura, observou-se que os alunos ficaram bem interessados com o texto por ser um tema atual e controverso. O tema aborda uma problemática envolvendo a tecnologia e a sociedade e que favorece a argumentação.

Para Silva e Carvalho (2009, apud BARBOSA e LIMA, 2001, p. 7):

Os temas controversos possibilitam afastarmo-nos dos conceitos de harmonia, verdade absoluta, totalidade, determinismo, universo mecânico e neutralidade, normalmente presentes no discurso científico. Eles induzem ao pensamento crítico [...].

Nesse sentido, contextualizar com temas controversos ou polêmicos no ensino de química possibilita que os alunos possam avaliar e discutir as aplicações e implicações do desenvolvimento da ciência e tecnologia na sociedade. Segundo Silva e Carvalho (2009, BARBOSA e LIMA. 2001, p.3) trabalhar com temas controversos é um “modo de proporcionar ao aluno uma aprendizagem científica que lhe possibilite participar da tomada de decisões na sociedade”.



Fotografia 9: Momento da leitura do texto
Fonte: Autor

Após a leitura do texto, os alunos foram questionados se conheciam algum caso de acidente com álcool. As respostas dos alunos foram escritas no quadro negro, utilizando a metodologia *brain storm*. Constatou-se que os alunos relacionaram os perigos apenas de acidentes por queimaduras, pois normalmente algum membro da família já sofreu. Como podemos observar no relato do aluno A15 *“Meu primo (12 anos) tava brincando de fazer fogueira, aí deixou cair álcool no braço e quando acendeu o palito queimou o braço, queimadura de 1º e 2º graus”* e contribuindo, a aluna A6 disse: *“Minha prima tinha piolho e a minha tia colocou álcool e ela chegou perto do fogo e se queimou”* e A7 *“Um homem ficou cego porque o álcool atingiu seus olhos”*.

Assim se iniciaram os questionamentos sobre as maneiras seguras de se fazer uso do álcool. Para dezessete (17) alunos, as informações contidas no frasco são suficientes para evitar tais acidentes, conforme se constata nas falas de A19 *“Sim, pois está escrito para manter longe de crianças e animais, não*

ingerir, não deixar o produto ao calor”, A9 “Sim, manter longe do alcance das crianças, abrigar em local seco e arejado e manter longe de chamas” e A16 “Sempre existem métodos de segurança em produtos perigosos”.

Com essas respostas, observa-se que as informações contidas nos rótulos servem para proteger de acidentes, entretanto, mesmo assim, acidentes continuam ocorrendo. Isso acontece, porque as pessoas não lêem as informações ou mesmo são descuidadas.

Seis (6) alunos demonstraram ser mais críticos com relação a essas metodologias de informação sobre o perigo, pois mesmo contendo avisos nos produtos perigosos, a informação não é eficaz e os acidentes continuam ocorrendo. Talvez, falte uma conscientização maior em relação ao manuseio do álcool ou embalagens mais seguras. Conforme a fala de A1 *“Não, somente diz que é inflamável e não deixar ao alcance de crianças, talvez a embalagem devesse ser mais segura”* e A20 *“Existe uma explicação, mas nem sempre é seguida pelas pessoas”*. Nove alunos não souberam explicar.

Após a aplicação desses questionamentos, conduziu-se um debate sobre os cuidados de segurança com frascos de álcool, no qual a turma em consenso enfatizou que uma alternativa de evitar acidente é o uso do álcool em gel, porém lembraram que para fazer fogo em churrasqueira não é bom, citando ser mais caro, o que leva as pessoas a procurarem o álcool líquido. Então a turma citou uma alternativa para prevenção de acidentes, sugerindo que o frasco do produto deveria ter uma tampa de segurança que fosse de lei, e fosse normalizado e monitorado pela vigilância, pois assim diminuiriam os acidentes. Nesse momento, o professor esclareceu sobre a diferença entre o álcool em gel e o líquido, o álcool doméstico (96° GL), o álcool 70% utilizado como antisséptico, proporcionando reflexões sobre as implicações sociais e ambientais do álcool nesses produtos.

Em outro momento, iniciou-se a aula com dois questionamentos, com o objetivo de analisar se os alunos saberiam identificar os problemas à saúde em se beber uma bebida alcoólica artesanal.

1. Realizariam o experimento de obtenção de álcool em casa para consumo?
2. Há algum problema em obter álcool em casa para consumo humano?

Observou-se que catorze (14) alunos não realizariam o experimento devido ser um processo lento e mais vantajoso comprar. Como comenta a aluna A31 *“Não porque é muito complicado prefiro comprar já pronto”*, e contribui a aluna A4 *“Não, pois não há uma necessidade de fazer se eu posso comprar um álcool no mercado, bem mais fácil”*.

Já seis (6) alunos não realizariam o experimento, devido à possibilidade de ocorrer um acidente, como descreve a aluna A32 *“Não, pois poderia acontecer até uma tragédia como me intoxicar com o cheiro forte [...]”*. Cita também a aluna A17 *“Não, porque depende do experimento tem que ser realizado em laboratório. Dependendo da situação pode ocorrer acidentes domésticos”*.

Seis (6) alunos não realizariam, pois não possuem aparelhagem adequada, como podemos observar no relato do aluno A2 *“Não, dá muito trabalho e eu não tenho o equipamento certo para separar a água do álcool”* e complementa o aluno A27 *“Não porque eu não tenho como destilar o álcool”*. Já sete (7) alunos realizariam o experimento se tivessem o material necessário, como contempla a resposta do A13 *“Talvez, se eu tivesse todos os materiais necessários, eu faria”*. Já o aluno A15 faria para demonstrar à família o que aprendeu na aula, porém não fazendo uso, seria somente para demonstração: *“Talvez, mas só como experimento, para mostrar como é fácil e precisa de cuidados, mas para o consumo com certeza não”*.

Com a apreciação dos relatos, concluiu-se que a maioria dos alunos não realizaria o experimento por ser um processo lento. Entretanto, poucos não o fariam devido aos problemas que poderiam acontecer durante e após o procedimento. Demonstrando pouco conhecimento sobre os perigos de se obter álcool sem um controle de qualidade adequado.

O segundo questionamento, que teve como objetivo analisar se os alunos sabiam quais são os perigos de consumir bebidas alcoólicas artesanais, vinte e quatro (24) alunos acreditam que há problemas que podem ocorrer ao consumir o álcool obtido artesanalmente em casa, devido à forma de obtenção e perigos que podem ocasionar à saúde de quem o consumir, como podemos observar nos relatos. A31: *“Acho que sim, porque para o álcool consumido e comprado é bem mais tratado do que feito em casa que não é seguro”* e A20: *“Sim, pois não tem as condições apropriadas para a fabricação”*.

Observou-se nas respostas que os alunos acreditam que haja problemas em consumir um álcool produzido em casa, porém não sabem exemplificar e explicar esses problemas como cita a aluna A3 *“Sim, deve haver, pois não sabemos o que pode acontecer, ou seja, as suas reações ao nosso organismo”*. Já seis (6) alunos acreditam que não existem problemas, como mostra o relato de A2: *“Não, se você tiver os equipamentos certos e souber fazer não há problemas”*.

Dois (2) alunos também acreditam que não haja problemas à saúde de quem consumir, porém citam os problemas ambientais que podem ocasionar com os resíduos da fermentação, como contribui o aluno A16: *“Não, mas não vale a pena porque não tem o que fazer com o resto que sobra da fermentação”*.

Após termos realizado o diagnóstico, entregamos aos alunos o texto “A marvada Pinga” (anexo F), a fim de sensibilizar sobre os perigos do consumo de alguma bebida alcoólica, um texto bastante polêmico, o qual chamou bastante a atenção dos alunos, eles conversavam e debatiam sobre o texto; logo após o término da leitura, propusemos algumas reflexões sobre a fabricação artesanal de álcool e possíveis problemas à saúde e ao meio ambiente, abordando principalmente a formação da substância tóxica, o metanol. Durante a explanação, alguns questionamentos foram feitos pelos alunos.

A15: *“Por que forma metanol e não álcool etílico?”*

A2: *“O metanol é mais forte que o etanol? (em relação a embriaguez)”*

A27: *“Observei que os postos de gasolina mudaram as bombas de álcool para etanol, porque disso se é a mesma coisa?”*

A4: *“Tem algum lugar onde se usa metanol?”*

A25: *“Pode formar outros tipos de álcool, como propanol, butanol?”*

Todas as questões foram respondidas pelo professor, porém o questionamento do aluno A27 chamou mais atenção, pois a informação imprecisa assistida pelo estudante em um programa de televisão, numa propaganda de um posto de gasolina, a qual dizia que o álcool das bombas de abastecimento tinha mudado e que agora é etanol, deixou subentendida a ideia de que fossem substâncias diferentes. Nesse momento foram explicadas as regras de nomenclatura dos álcoois, mostrando que o álcool etílico e o etanol

são a mesma substância, porém diferem quanto à nomenclatura, a usual e a oficial respectivamente. Os conteúdos abordados nessa explanação foram:

- Função orgânica oxigenada;
- Definição de álcool;
- Hidroxila;
- Classificação de álcool (alifático, poliálcoois, cíclicos, aromáticos e de acordo com a posição da hidroxila);
- Diferença entre álcool, enol e fenol;
- Nomenclatura da IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) e usual;
- Exemplos (metanol, etanol, glicerina, carboidratos);
- Principais aplicações (combustível, bebidas, cosméticos, aditivos em alimentos).

O último momento da aula foi a reaplicação das questões iniciais da aula, com o objetivo de analisar o quanto mudou a opinião dos discentes sobre fabricar álcool em casa para consumo e observou-se que vinte e seis alunos não fariam o experimento para consumir em casa, devido aos problemas que podem acarretar à saúde, como se observa no relato de A7:

Não, porque agora que eu descobri que o experimento do álcool pode haver uma contaminação, podendo ser formado o metanol, e se uma pessoa tomar pode levar a morte, por causa disso, muito experimentos devem ser feito em laboratórios.

Apenas dois (2) alunos realizariam o experimento, porém não iriam consumir, seria apenas para observar o nível de experimentação como explica o aluno A15 *“Minha opinião continua a mesma, como eu disse, se por acaso, fosse fazer o faria por curiosidade, por experimento, mas jamais para ser consumido”*. A aluna A18 contribui *“Talvez para mostrar como é produzido o álcool, mas somente como experiência, não para a utilização do produto”*.

E sobre os problemas que podem ocorrer na obtenção caseira do álcool, para consumo humano, todos os alunos acreditam que existem e citam o metanol como principal contaminante, como se observa nos relatos de A8: *“Sim, porque conforme as aulas que tivemos, isso pode levar a morte. Pois o metanol pode estar junto com o etanol, que pode levar a morte de muitas pessoas”*. A20: *“Pois a bebida pode estar contaminada por metanol, que é*

muito tóxico e pode até matar. A fabricação caseira não oferece condições adequadas para a produção de uma bebida”. A7: “Sim, vamos supor que a gente faça álcool em casa, sem saber que pode haver contaminação do metanol. Uma criança pode tomar e morrer, então jamais devemos fazer experimentos em casa e perto de crianças menores”. A17: “Sim, porque pode ocorrer a contaminação dessa bebida pelo metanol quando vai fazer etanol pode se formar também o metanol que deixa cego e pode até levar a óbito”.

Analisando esses relatos, pode-se dizer que o objetivo da aula foi atingido, pois os alunos ficaram sensibilizados quanto aos perigos da obtenção de uma bebida alcoólica sem os devidos cuidados.

Ao final da aula, a aluna A4, trouxe uma reportagem de um jornal, contendo como manchete “Dose Cega”, a qual aborda uma nova moda entre os adolescentes americanos, o ato de pingar vodca nos olhos para potencializar a embriaguez. Conforme a figura 14.



Figura 14: Reportagem trazida pela aluna A4
Fonte: Jornal Igreja Universal

Nesse momento observa-se que os alunos estão procurando mais informações sobre o tema por vontade própria, mostrando que quando correlacionam o conteúdo científico com a sua realidade, isso os instiga a querer aprender, a querer saber mais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, serão apresentadas as considerações desta dissertação, as limitações do estudo, bem como recomendações e sugestões de estudo dentro do tema aqui apresentado.

A partir do problema inicialmente levantado: Como trabalhar a função orgânica álcool, por meio de experimentação, relacionando com a realidade do aluno, numa visão mais crítica em relação às questões sociais da ciência e tecnologia? O estudo nos evidencia que: Os alunos participantes do estudo, em sua maioria, inicialmente, não possuíam senso crítico ao ler uma informação, o que, muitas vezes, pode influenciar sua vida diretamente, principalmente quanto aos produtos químicos ligados ao seu cotidiano como o álcool, tema deste estudo, pois os mesmos demonstraram pouco conhecimento sobre obtenção, produção e influência do álcool na sociedade.

A organização do trabalho pedagógico por meio de uma leitura crítica de textos relacionados ao tema, que teve como objetivo estimular o hábito da leitura e relacionar o conteúdo com o cotidiano e, ainda, a experimentação com materiais alternativos numa abordagem CTS motivaram os alunos e tornaram o conhecimento químico significativo para eles. Conseguiu-se, então, responder o problema levantado. Essa resposta se deu, uma vez que, nas atividades e conversas informais com os alunos, eles revelaram aprendizado e satisfação com as atividades desenvolvidas. Outro ponto que pode dar respaldo para essa afirmação são os questionários aplicados antes e depois de cada momento didática, os quais mostraram um crescimento significativo nas respostas dos alunos. Pode-se observar uma mudança de postura dos alunos em relação a uma informação, pois se tornaram mais críticos diante da assimilação de uma informação, ou de algum conteúdo trabalhado na disciplina de química, e conseguiram relacionar a teoria com o dia a dia.

Desta maneira, o objetivo geral do estudo foi atingido, pois se conseguiu trabalhar a função orgânica álcool por meio de experimentações, relacionando com a realidade do aluno numa abordagem CTS. Para tanto foram utilizadas metodologias alternativas, fugiu-se do rotineiro trabalho baseado em regras de

nomenclatura e construção de cadeias carbônicas, além de associar a experimentação com problemáticas socioambientais, que é um tema bastante pertinente, chamando a atenção dos alunos. Ressalta-se que esse tipo de trabalho exige uma postura epistemológica do docente, que não pode ser tradicional, em que os alunos são passivos frente ao conhecimento.

Trabalhar na abordagem CTS exige que o professor possibilite ao aluno situações-problema, que o leve a refletir e a tomar decisões frente aos conhecimentos científicos, de forma que o aluno perceba a sua não neutralidade. Portanto, o professor deve ser um mediador de todo o processo de aprendizagem do aluno, possibilitando a ele construir o seu conhecimento.

Fundamentalmente, o estudo se restringiu ao trabalho com a função orgânica álcool, por meio da experimentação, relacionando com a realidade do aluno numa abordagem CTS. A principal limitação encontrada foi o tempo, pois se utilizaram mais aulas para abordar o tema em estudo se comparado à maneira como é tradicionalmente trabalhado, entretanto, alguns temas foram antecipados, como os carboidratos, aldeídos e cetona, além de terem sido retomados assuntos aprendidos em séries anteriores e realizada a inter-relação da disciplina de química com biologia e sociologia, visando à interdisciplinaridade.

Apesar dessa restrição, dentro do que se propôs neste trabalho, acredita-se estar colaborando para futuros estudos a respeito do assunto.

A partir dos estudos realizados, percebeu-se que o trabalho com as funções orgânicas de maneira contextualizada e experimental, principalmente atrelando o enfoque CTS, por meio de temas controversos, teve efeitos positivos na organização do trabalho do professor com os alunos, sobretudo na problemática do ensino de química. Nesse sentido, como produto desta dissertação elaborou-se um guia didático o qual mostra passo a passo o desenvolvimento desse estudo, como sugestão de trabalho aos professores para ensinar as funções orgânicas ou outro conteúdo químico. Porém, é importante ressaltar que ele pode ser alterado de acordo com cada docente, já que a realidade de cada um interferirá na hora de preparar o tema para os discentes.

Os alunos acharam a proposta diferente e mais atraente por haver bastante leitura e experimentação, além do enfoque que foi dado, indicando as implicações à sociedade.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

Para continuação deste trabalho, a proposta é criar a mesma metodologia didática para os outros conteúdos da química orgânica, demonstrando sua importância no dia a dia do aluno e principalmente suas implicações à sociedade.

Pode-se também usar o mesmo enfoque para outros conteúdos da química, além da química orgânica, pois se sabe que o desenvolvimento tecnológico está diretamente associado ao desenvolvimento da química, tendo suas implicações, sendo assim, fonte rica para uma abordagem com o enfoque CTS.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A e GIORDAN, M, **O vídeo educativo: Aspectos da organização do ensino**. Química Nova na Escola, n. 24, 2006

AULER, D; BAZZO, W. A. **Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro**. Revista Ciência e Educação, vol.7, n.1, 2001.

BARBOSA, L, G, e LIMA, M. E. C. C, **A abordagem de temas controversos no ensino de ciências: enfoques das pesquisas brasileiras nos últimos anos**, VII Enpec, Florianópolis, 2009.

BENITE, A. M. C e BENITE, C, R, M, **O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro**, Revista Iberoamericana de Educación, n.º 48/2, 2009

BERNARDELLI, M.S. **Encantar para ensinar - um procedimento alternativo para ensino de química**. In Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. 1., 4.,9., Foz de Iguaçu. Anais. Centro Reichiano, 2004.

BORGES, A. T; In MOREIRA, M. A.; ZYLBERSZTA J. N, A.; DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. P. **O papel do laboratório no ensino de ciências** Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Editora da Universidade – UFRGS, Porto Alegre, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 4v, 1999.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnológica), 1999.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996.
Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/siope/leis/LDB.pdf>. Acesso em 15/08/2008.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB N° 9394/96**. De 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

CHASSOT, A. I. **Catalisando informações na Educação**. Ijuí: Ed. Unijuí. 1993.

_____. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006

COMEGNO, L. M. A; KUWABARA, I. H e GUIMARÃES, O. M. **Contribuição do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química**, Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=eneg&cod=contribuicaodoenfoqueducts> acesso em 21/02/2011

DEL PINO, J.C. et al. **Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo**. Espaços na Escola, v. 10, 1993.

DRIVER, R. ASOKO, H. LEACH, J. MORTIMER, E. SCOTT, P Tradução: Eduardo Mortimer **Construindo conhecimento científico na sala de aula**, Química nova na escola, Construindo Conhecimento Científico N° 9, 1999.

EBERT, S. **Menino de nove anos tem o rosto queimado em Capão do Leão**. Zero Hora, 2010. Disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/policia/noticia/2010/05/menino-de-nove-anos-tem-o-rosto-queimado-em-capao-do-leao-2917662.html>

FIRME, R. N. e AMARAL, E.M.R. ; **Concepções de professores de química sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e Suas Inter-Relações: Um Estudo Preliminar Para o Desenvolvimento de Abordagens CTS em Sala de Aula**. Revista Ciência & Educação, v.14, n. 2, 2008

FOLHA, **Consumo moderado de álcool faz bem para cardíacos, diz estudo**. Folha, 2010. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u710672.shtml>

FOUREZ, G. **Crise no ensino de ciências: Leitura de rótulos como instrumento contextualizador**. Investigações em ensino de ciências, V8 (2), 2003.

FRANCELIM, M. M. **Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos**, Revista Ciência da informação, V. 33, n.3, 2004 Disponível em: <http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/620/553>, acessado em: 16/05/2011

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 13.ed. Paz e Terra Rio de Janeiro, 1983.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química nova na escola, n.10, 1999.

_____ **Experimentação por simulação**. Textos LAPEQ, USP, São Paulo, n. 8, junho 2003.

GONÇALVES, F. P. e MARQUES, C. A; **Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química**, Investigações em Ensino de Ciências – v.11(2), 2006

GUIMARÃES, C. C; **Experimentação no Ensino de química: Caminhos e descaminhos Rumo a aprendizagem significativa**, Química nova na escola, v. 31, n. 3, 2009

LABERLS. **Conheça os malefícios do álcool**. Uma visão de mundo, 2008. Disponível em: <http://www.umavisaodomundo.com/2008/06/maleficios-causados-excesso-alcool.html>

LINSINGEN, I, V. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina**. *Ciência & Ensino* (UNICAMP), v. 01, p. 17, 2007.

MACÊDO, G. M. E; OLIVEIRA, M, P; SILVA, A. L e LIMA, R. M. **A utilização do laboratório no ensino de química: facilitador do ensino – aprendizagem na Escola Estadual Professor Edgar Tito em Teresina, Piauí**. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1430/492> acessado em: 02/02/2011

MARQUES, A. L; MARTINS, M. M; VIEIRA, M.R; COSTA, Q. C. M e FELIPE, R. C. **Leitura de Rótulos Como Instrumento Contextualizador do Ensino de Química**. 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0771-1.pdf> Acessado em: 10/10/2011

MARTINS, I. **Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 2002. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec>, Acessado em: 08/07/2009 .

MELLO, C, C e BARBOZA, L, M, V. **Investigando a experimentação de química no ensino médio**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/969-4.pdf>

MULLER, M. **A influência da publicidade no consumo de álcool entre os jovens**, Imprensa AHEAD, 2010. Disponível em: http://www.guiadigital.info/index.php?not=1&pesq_not=1&mostra=10365

MORAES, R. e RAMOS, M.G. **Construindo o Conhecimento: Uma Abordagem para o Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Ed. Sagra, 1988.

MINAYO, MCS (org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 11 ed. Petrópolis: Ed Vozes, 1999

NEVES, J. L, **Caderno de pesquisa em administração**, V. 1 N. 3, São Paulo, 1996

OECD. **Knowledge and skills for life: first results from PISA 2000**, [e-Book (PDF Format)]. 2001.

Disponível em <http://www.oecd.org/publications/ebook/9601141E.PDF> [2003, 15.05]. Acesso em 04/04/2009

ORTEGA, E, WATANABE, M e CAVALETT, O. A produção de etanol em micro e mini-destilarias. Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/mini-usina-Ortega_000fx2i83n02wyiv80soht9hu9eu0yp.pdf acesso: 05/05/2010

PALACIOS, Fernando Alvarez; OTERO, Germán Fernández; GÁRCIA, Teresa Ristori. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.

PARANÁ.. **Diretrizes Curriculares de Química para o Ensino Médio**.

Secretaria de Estado da Educação, Curitiba: SEED, 2006

PASTORE, K; SILVA, C e ROSA, A. "Marvada" pinga, Revista Veja, Abril, 1997.

Disponível em http://veja.abril.com.br/121197/p_103.html

PEDROSA, M. A. **Aprendendo a Olhar, a Ver e a Reparar... Água em Química Escolar**. En I. P. Martins (Org.), **O Movimento CTS na Península Ibérica** (pp.133-142). Aveiro: Universidade de Aveiro, 2000.

PEREIRA, L. T. V e BAZZO, W. A. **Anota aí! Universidade: Estudar, aprender, viver**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009.

PINHEIRO, N, A, M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese de doutorado. Florianópolis, 2005.

PISA - **Literacy skills for the word of to morrow executive summary, first results from Pisa 2000 e Further results from Pisa**. 2000.

Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org/>. Acesso em 04/04/2009.

PLICAS , L, M, A, YAMADA, M, M, ,CERQUEIRA, S, B, **O ensino de química com vistas a temática ambiental**, 2006. Disponível em:

<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2006/artigos/capitulo5/quimica.pdf>

Acessado em: 08/10/2011

ROCHA, J.B.T e SOARES, F. A. **O ensino de ciências para além do muro do construtivismo**. Revista Ciência e Cultura. São Paulo, vol.57 n.4, Oct./Dec. 2005

ROSA, A. C. S, **A mídia como instrumento facilitador no processo de inclusão escolar**, 2005.

Disponível em: http://encipecom.metodista.br/mediawiki/index.php/A_m%C3%ADdia_como_ins

[trumento facilitador no processo de inclus%C3%A3o escolar](#) acessado em 10/05/2011.

ROVER, A., (coord.) **Metodologia científica: educação a distância**, Joaçaba : UNOESC, 2006.

SANTOS, M.E.N.V.M. **Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas**. Revista CTS, v. 2, 2005.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí. São Paulo. Perspectiva, 2003.

_____. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí. São Paulo. Perspectiva, 2010

SCHNETZLER, R P. **A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola**. Química Nova na Escola, v. 20, 2004.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: idéias e proposições de um grupo de professores** (dissertação), USP, São Paulo, 2007.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. **A Temática Ambiental e o Processo Educativo: o ensino de Física a partir de temas controversos**. Ciência & Ensino (UNICAMP), v. 1, p. V. especial, 2007.

Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/152/105>. Acesso em 30 de abril de 2009.

SOLOMONS, G.; FRYLE, C. **Química Orgânica**, Vol. 1, 7 Ed., LTC: São Paulo, 2001.

SOUZA, A, C, C e BALDINO, R, R. **A Pesquisa em Sala de Aula: Grupo de Pesquisa - Ação em Educação Matemática (GPA)**. Rev. Bra. Est. Pedag, Brasília, v.76, n. 182/183, 1995

SUOTA, M. J. WISNIEWSKI, G. **Ensino da química: emprego de materiais caseiros na educação do campo**, 8º Encontro de iniciação científica e 8ª mostra de pós graduação, Faviuv, 2008. Disponível em: <http://www.ieps.org.br/ARTIGOS-QUIMICA.pdf>, acesso em: 08/08/2010.

TEIXEIRA, P. M. M.; **Educação científica e movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil**, 2003

Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V3N1/v3n1a7.pdf>
Acesso em 16/07/2010.

THE SIMPSONS. Episódio: Rednecks and Broomsticks 21ª temporada. Produção Gracie Films e Twentieth Century Fox Television. 2010.

TEIXEIRA, A. S.; WERTHEIN, J e CUNHA, C. (ogs). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2ª Ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

UNESCO. **Ensino de ciências: o futuro em risco**. Edição UNESCO, 2005.

UNESCO. **Ensino de ciências: o futuro em risco**. Edição UNESCO, 2003.

VANIN, J. A. **Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro**. 2.ed, São Paulo: Moderna, 2005.

VAZ, C. R; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO; A. M. N.; **O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

VERASZTO, E. V; SILVA, D. S; FILHO, J. B; MIRANDA, N. A; GARCÍA, F. G; AMARAL, S. F; SIMON, F. O; e CAMARGO, E. P. **Influência da sociedade no desenvolvimento tecnológico: um estudo das concepções de graduandos brasileiros do Estado de São Paulo** Revista CTS, nº 17, vol. 6, 2011.

VIEIRA, H. J.; FIGUEIREDO-FILHO, L. C. S., e FATIBELLO-FILHO, O.: **“Um Experimento Simples e de Baixo Custo para Compreender a Osmose”**, in: Química Nova na Escola, n.º 26, 2007

APÊNDICE A

Autorização aos pais para a utilização da imagem das fotos da pesquisa

Termo de consentimento

Eu, _____ responsável pelo (a) aluno (a) _____ o (a) qual frequenta a 3º ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual da cidade de Ponta Grossa, concordo em autorizar a participação do (a) mesmo (a) no projeto: O ensino da função orgânica por meio de experimentação e com enfoque CTS, que será desenvolvido nesta turma durante o ano letivo, pelo professor Rodrigo Pinto de Andrade, fazendo parte do trabalho de mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia da UTFPR.

Concordo em conceder os registros deste trabalho, sejam escritos, situações gravadas em áudio, vídeo e fotografias que serão uma forma de comprovar a aplicação deste trabalho em que meu (minha) filho (a) está participando.

Ponta Grossa, _____ de _____ de 2010.

Assinatura: _____

APÊNDICE B

Diagnóstico inicial 1 entregue aos alunos

1- Para você, o álcool pode ser obtido de qual (is) substância (s)?

2- Por qual (is) processo (s) pode-se obter o álcool?

3- De quais matérias-primas se pode obter álcool?

4- Em sua opinião, existe apenas um tipo de álcool? Se sim, por favor, dê exemplos.

5- Em sua opinião, o álcool pode ocasionar algum problema à sociedade? Se sim, por favor, dê exemplos.

6- Para você, o que é fermentação? Explique.

APÊNDICE C

Diagnóstico inicial 2

1- Explique como funciona um bafômetro?

2- Qual a quantidade permitida de álcool no corpo para ser autuado?

3- A quantidade aceita de álcool no corpo cabe a todas as pessoas?

Explique.

APÊNDICE D

1- Você consome bebida alcoólica? Se sim, cite quais?

2- Você acredita que o consumo de álcool causa algum problema de saúde? Se sim, quais são esses problemas?

3- Quais os problemas que o álcool causa à sociedade?

4- Você é a favor à venda de bebidas alcoólicas para adolescentes?
Justifique.

APÊNDICE E

1- Você realizaria o experimento de obtenção de álcool em casa para consumo?

2- Há algum problema em obter álcool em casa para consumo humano?

ANEXO A
TEXTO COM DADOS ALTERADOS FICTÍCIOS

23/03/2010 - 09h19

Consumo de álcool faz bem para cardíacos, diz estudo

O consumo moderado de álcool, como vinho ou cerveja, é benéfico para quem sofre de ataques cardíacos e outros problemas vasculares, segundo um estudo publicado nesta segunda-feira (22) pela revista "Journal of the American College of Cardiology".

O consumo é definido pelos cientistas da universidade de Campobasso (Itália) como três a quatro litros de cerveja ou vinho ao dia.

Até agora, a maioria das pesquisas havia estabelecido que um copo de vinho ou de cerveja junto às refeições constituía um consumo positivo para pessoas saudáveis. No entanto, se desconhecia se essa conclusão também era válida para aqueles que tivessem sofrido um ataque do coração, um derrame cerebral ou algum outro transtorno isquêmico vascular.

O estudo, que analisou 16.351 casos, desvendou a incógnita e revelou que isso também se aplica a esses pacientes.

Segundo Simona Costanzo, epidemiologista que dirigiu a pesquisa, foi observado que o consumo moderado não tem apenas efeitos benéficos para as pessoas com problemas cardíacos. "Eles também têm menos chances de sofrer de outros problemas similares e sua taxa de mortalidade foi inferior à daqueles que não consumiam nenhum tipo de bebida alcoólica", acrescentou.

De acordo com Costanzo, o efeito desse consumo em pacientes cardíacos é similar ao observado em pessoas saudáveis. "A redução do risco fica em torno de 89%", o que significa que com o consumo de álcool é possível evitar um em cada cinco casos de problemas cardiovasculares.

Para os cientistas, a chave está no consumo moderado, o que deve ser somado um estilo de vida e uma dieta saudáveis.

Segundo Augusto di Castelnuovo, chefe do Departamento de Estatísticas dos Laboratórios de Pesquisa da Universidade de Campobasso, o consumo de álcool também deve ser regular. "Um consumo durante uma semana pode ser positivo. A mesma quantidade dessa semana, concentrada em um par de dias, é definitivamente boa", afirmou.

Os cientistas também advertem que as conclusões da pesquisa significam um convite a consumir bebidas alcoólicas. "Os abstêmios, saudáveis ou doentes, deveria a começar a beber com o objetivo de ter uma saúde melhor", assinalou Giovanni de Gaetano, diretor dos laboratórios.

Disponível em:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u710672.shtml>

ANEXO B

Menino de nove anos tem o rosto queimado em Capão do Leão

Polícia tenta descobrir se episódio na Região Sul foi acidental ou proposital



Criança foi hospitalizada com queimaduras de primeiro e segundo graus

Foto: Nauro Júnior

Sancler Ebert

sancler.ebert@zerohora.com.br

A imagem de um menino correndo com o rosto em chamas não sai da mente de Claudio Alves Ferreira, proprietário de um bar em Capão do Leão, no sul do Estado. Na noite de terça-feira, às 20h, Eduardo da Silva Barbosa, nove anos, entrou no estabelecimento do comerciante em busca de alguém para apagar o fogo que queimava sua face.

Segundo o relato da criança à família, o vendedor de petiscos de churrasco Vinicius Quadros da Silva, 24 anos, teria jogado álcool e em seguida ateado fogo nele. O motivo da ação de Silva, segundo a criança, seria espantar Eduardo e outros dois garotos que brincavam próximos à churrasqueira localizada na calçada, em frente a um minimercado de propriedade dos pais do rapaz.

Após o ocorrido, o menino fugiu em direção ao bar de Ferreira, que fica na esquina oposta ao minimercado. Sobre o balcão do comerciante ficaram fios de cabelos queimados.

– Ele chegou aqui gritando: “Me apaga, eu não quero morrer”. Foi uma cena horrível – relembra Ferreira.

Eduardo teve queimaduras de primeiro e segundo grau no rosto e continua internado em estado estável no Hospital da Fundação de Apoio Universitário, em Pelotas.

Mãe da criança recusou ajuda e acusa vendedor

Casado e pai de uma criança de três anos, o vendedor de churrasco diz que o acontecimento foi um acidente. Ele relata que preparava o início do fogo quando o menino acabou atingido pelo líquido e pelas chamas.

– Coloquei o combustível na churrasqueira e acendi o fogo. Nisso bateu um vento forte e arremessou as chamas no meu casaco e na garrafa de álcool. Depois ouvi gritos e soube que uma criança estava queimada. Acho que ele passou correndo na hora, porque não tinha visto ele por perto – diz.

Embora as labaredas tenham atingido o casaco, Silva explica que nenhuma marca ficou na peça – ele teria conseguido apagar o fogo a tempo. Segundo ele, a garrafa plástica também não chegou a explodir ou incendiar-se. O vendedor diz que procurou a criança após o acidente e ofereceu à família auxílio para pagar a internação e os medicamentos, mas que sua oferta não foi aceita.

Eva Regina da Silva, mãe de Eduardo, explica que recusou porque espera que o responsável seja preso.

– O que eu quero é o rosto do meu filho de volta, a alegria dele. Esse rapaz precisa ser preso. Hoje ele queima meu filho, amanhã pode matar uma criança – desabafa.

Sandro Bandeira, delegado da Polícia Civil de Capão do Leão, abriu inquérito policial para descobrir a verdadeira causa dos ferimentos na criança.

– Vamos apurar para ver se temos a nossa frente um caso de lesão grave ou até de uma tentativa de homicídio – explica ele, que pretende ouvir a criança queimada, os amigos dela, o vendedor e outras testemunhas que residem nas imediações.

Fonte: <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/policia/noticia/2010/05/menino-de-nove-anos-tem-o-rosto-queimado-em-capao-do-leao-2917662.html>

ANEXO C

CONHEÇA OS MALEFÍCIOS DO ÁLCOOL

Quinta-feira, 26 de junho de 2008 às 22:26

Há pessoas ingênuas ou ignorantes que abusam do álcool e esquecem que assim como o cigarro os males não vão aparecer agora, mas sim daqui a alguns anos. O excesso de álcool faz mal à saúde. O prazer de algumas horas de uma bebedeira, no dia seguinte dá lugar à ressaca. E ao invés de incentivar a moderação do uso, o empresário esperto cria o Engov contra os efeitos superficiais oriundos do consumo abusivo! E, segundo a propaganda, toda ocasião é propícia para beber muito: "Vai sair com o namorado? Bom engov pra você. Vai sair pra balada? Bom engov pra você! Vai sair mais cedo do trabalho hoje? Bom engov pra você!"

O álcool é um grande problema social, visto que é uma droga de ampla aceitação e fácil obtenção, mas possui todas as características das demais drogas, como prejuízo da saúde do usuário, alteração do estado mental, entre outros. Primeiramente, vejamos alguns malefícios do excesso de álcool para a **sociedade**. Lembrando que considera-se excessivo o consumidor que bebe mais de cinco doses em um período de 1 hora, faz o uso de álcool de forma freqüente, regular e excessiva, mas que não possui sintomas de dependência.

Estatísticas internacionais apontam que em cerca de 15% a 66% de todos os homicídios e agressões sérias, o agressor, vítima, ou ambos tinham ingerido bebidas alcoólicas (Fonte: IIPDROG)

O consumo de álcool está presente em cerca de 13% a 50% dos casos de estupro e atentados ao pudor (Fonte: IIPDROG)

No Brasil, dados do Cebrid apontam que 52% dos casos de violência doméstica estavam ligados ao álcool (Fonte: Cebrid)

Pelo menos 2,3 milhões de pessoas morrem por ano no mundo todo devido a problemas relacionados ao consumo de álcool, o que totaliza 3,7% da mortalidade mundial, segundo um relatório elaborado pela Organização Mundial da Saúde (Fonte: Terra)

Pesquisa da UFRJ mostrou que o álcool estava presente em cerca de 75% dos casos de acidentes de trânsito com vítimas fatais (Fonte: Fapesp)

O consumo excessivo de bebidas alcoólicas está relacionado a 42,7% dos acidentes de trânsito com mortes da cidade de São Paulo (Fonte: Folha de São Paulo)

12,3 % da população brasileira é dependente de bebidas alcóolicas, contra "apenas" 9% de tabaco e 1% de maconha (Fonte: Ministério da Saúde)

Agora vejamos os malefícios para a **saúde do indivíduo**, segundo estudos de pesquisadores da UNICAMP. A exposição crônica, por uso prolongado de quantidades elevadas de álcool associa-se à:

- cirrose hepática
- dependência de álcool
- doenças cerebrovasculares
- neoplasias de lábio, cavidade oral, faringe, laringe, esôfago e fígado
- gastrite
- varizes esofagianas
- pancreatites aguda crônica
- diabetes mellitus
- tuberculose
- pneumonia e influenza
- risco de coma alcoólico
- Síndrome de Abstinência Alcoólica (Delirium Tremens)
- Síndrome de Wernicke-Korsakoff

O abuso de álcool determina mortalidade precoce. Na Suécia, perto de 25% dos óbitos de menores de 50 anos foram atribuídos ao álcool

Por fim, desmistificando um tópico que muitas pessoas têm como verdade, o álcool NÃO destrói neurônios. Pelo menos, não segundo uma pesquisa feita por 16 anos, pela professora de biologia e anatomia celular, Roberta J. Pentney. Segundo a pesquisa, o que ocorre é que o segmento terminal dos dendritos do neurônio, responsáveis pelas sinapses e por passar informações, atrofiam devido ao excesso de cálcio na célula. Isso porque a estrutura celular responsável por regular o fluxo de cálcio dentro da célula - Smooth Endoplasmic Reticulum (SER) - aparentemente é desligado devido ao álcool. De qualquer maneira, terminações atrofiadas comprometem tanto quanto neurônios mortos. Por isso as pessoas podem ter problemas de memória, de coordenação, tremores, etc. Mas ao parar a ingestão de álcool, essas terminações nervosas se restauram. Contudo, as sinapses acabam sendo refeitas de outra maneira, o que pode implicar em problemas nervosos permanentes.

Eu realmente não sou contra o consumo de álcool. Eu mesmo, bebo um pouco (bem pouco, confesso) de vez em quando. Até porque, um pouquinho chega até a melhorar a memória! De qualquer maneira, com este post que vem lhes mostrar as verdades e mitos a respeito do álcool, fica visível que esta droga lícita é prejudicial para as pessoas e para a sociedade, quando consumida excessivamente.

Autor: Eduardo Patriota Gusmão Soares

Disponível em: <http://www.umavisaodomundo.com/2008/06/maleficios-causados-excesso-alcool.html>

ANEXO D

Custos dos problemas causados pelo abuso do álcool

The cost of problems caused by alcohol abuse

ANDREA DONATTI GALLASSI¹, PEDRO GOMES DE ALVARENGA², ARTHUR GUERRA DE ANDRADE³, BERNARD FRANÇOIS COUTTOLENC⁴¹ Mestre pelo Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) e doutoranda pelo Departamento de Psiquiatria da FMUSP.² Médico preceptor do Departamento & Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da FMUSP.³ Professor-associado do Departamento de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP); professor titular da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC).⁴ Professor doutor do Departamento de Administração Hospitalar da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP).

Recebido: 26/09/2007 - Aceito: 20/02/2008

Resumo

Contexto: O abuso de álcool é considerado atualmente um dos maiores problemas de saúde devido ao impacto mundial que esta problemática gera em termos sociais e financeiros. **Objetivos:** Discutir, a partir do referencial econômico, as conseqüências sociais do abuso do álcool e introduzir os conceitos relacionados à economia da saúde. **Métodos:** Revisão da literatura com base nos sistemas MEDLINE, LILACS e SciELO de artigos publicados nas línguas, portuguesa e inglesa no período de 1987 a 2007, e posterior busca manual com base na bibliografia de interesse dos artigos selecionados. **Resultados:** Foram encontrados 50 artigos sobre estudos econômicos e conceitos econômicos em diversas áreas; desses, 15 diretamente relacionados ao custo social do abuso do álcool. O método de apuração dos custos e a composição dos itens de custos foram semelhantes em todos os estudos. **Conclusões:** Os estudos econômicos se apresentam incipientes no Brasil e avançados nos países desenvolvidos. A necessidade de pesquisas nacionais que abordem o custo social do abuso do álcool tem como uma das finalidades promover subsídios para se pensar e efetivar a construção de políticas públicas mais consistentes e que estejam em consonância com o perfil epidemiológico e socioeconômico do país.

*Gallassi, A.D. et al. / Rev. Psiq. Clín 35, supl 1; 25-30, 2008***Palavras-chave:** Impacto econômico, custos sociais, abuso do álcool, conceitos econômicos, políticas públicas.

Abstract

Background: Alcohol abuse is currently considered one of the largest worldwide health problems due to its social and financial impact. **Objectives:** To discuss the economic and social impact of alcohol abuse and to introduce concepts related to health economics. **Methods:** Literature review of articles written in Portuguese and in English (published between 1987 and 2007) stored in the MEDLINE, LILACS and SciELO databases was carried out. **Results:** Fifty articles on economic studies and economic concepts in various areas were found, among which 15 were directly related to the social costs of alcohol abuse. The costs assessment methods and the composition of cost items were similar in all studies. **Conclusions:** Economic studies are new in Brazil, but are advanced in developed countries. National research on the social costs of alcohol abuse is necessary in order to promote knowledge as a means of creating and implementing public policies that are more consistent with and in alignment with the epidemiological and socioeconomic profile of the country.

*Gallassi, A.D. et al. / Rev. Psiq. Clín 35, supl 1; 25-30, 2008***Key-words:** Economic impact, social costs, alcohol abuse, economic concept, public policies.

Introdução

Ao longo dos anos o abuso do álcool vem sendo crescentemente estudado dado o impacto mundial que esta problemática gera em termos assistenciais e financeiros, não só no que se refere ao indivíduo usuário, como também aos familiares e à sociedade em que está inserido (Kesseler *et al.*, 1997).

Frequentes episódios trágicos são associados ao uso indevido dessa substância. O álcool é responsável por 30% a 50% dos acidentes graves e fatais de trânsito em diversos países (Marin e Queiroz, 2000). Seu consumo tem sido associado à perpetração de 50% de todos os homicídios, mais de 30% dos suicídios e tentativas de suicídio e a uma ampla gama de comportamentos violentos (Minayo e Deslandes, 1998).

De acordo com o Relatório sobre a Saúde no Mundo, das 20 doenças na faixa etária de 15 a 44 anos que acarretam anos vividos com alguma incapacidade, os transtornos relacionados ao abuso de álcool assumem o segundo lugar com 5,5% (OMS, 2001).

O abuso de álcool por menores de 21 anos nos Estados Unidos está relacionado a um substancial número de hospitalizações, incapacidades e morte prematura (Chaloupca *et al.*, 2002). A principal causa de mortalidade a curto prazo são os acidentes de carro. Outros problemas relacionados ao uso de álcool que vêm preocupando o governo dos Estados Unidos são os suicídios, roubos, assaltos, crimes e diversas condições médicas, como a dependência alcoólica, as psicoses, a síndrome alcoólica fetal e uma série de comportamentos sexuais de risco que, conseqüentemente, aumentam a probabilidade de se contrair doenças sexualmente transmissíveis (Henry e Dave, 2006).

No Brasil, aproximadamente 12,3% da população pode ser considerada dependente de álcool de acordo com os critérios da CID-10 e do DSM-IV, sendo a prevalência de 17,1% entre a população masculina e 5,7% na população feminina (Carlini *et al.*, 2005). A dependência alcoólica assume uma alta prevalência quando comparada com muitas outras doenças e atualmente representa, em termos nacionais, um dos maiores problemas de saúde pública (Brasil, 2004a).

Diante dos fatos citados, este artigo tem como propósito discutir o impacto econômico e social do abuso do álcool, introduzir os conceitos fundamentais da economia da saúde relacionados a essa problemática e apresentar as metodologias mais utilizadas para medir esse impacto. Também, visa descrever alguns dados de pesquisas que vêm sendo realizadas nessa área no intuito de justificar a necessidade de ampliação desses estudos, em especial nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Metodologia

O método utilizado para a elaboração deste artigo foi uma revisão da literatura que incluiu estudos publicados nos

últimos 20 anos que relacionassem custo social e abuso do álcool, e estudos econômicos aplicados no campo da saúde sobre o tema custo da doença, avaliação econômica e metodologias de análise de custos. Para tal, foram realizados levantamentos bibliográficos nas bases MEDLINE, LILACS e SciELO, no período de 1987 a 2007, utilizando como descritores os seguintes termos: *cost of alcohol; cost of illness; economic concepts; public policy*. Somou-se a isso a busca manual de artigos de interesse nas referências bibliográficas dos artigos selecionados.

Resultados

Foram encontrados 50 artigos, entre os quais 15 deles abordavam diretamente a relação custo social e abuso de álcool, e os demais tratavam de estudos econômicos em outras áreas da saúde, conceitos econômicos e métodos de análise de estudos econômicos. A bibliografia referida nos artigos sobre custo social do abuso do álcool trazia basicamente pesquisas realizadas por instituições governamentais, como o National Institute on Drugs Abuse (2002), dos Estados Unidos, o UK Strategy Unit (2003), da Grã-Bretanha, e o Ministério da Saúde do Brasil (2004a).

1. Impacto econômico

Em 1997, somente US\$ 11,9 bilhões dos US\$ 294 bilhões estimados como sendo o custo social do abuso de substâncias nos Estados Unidos foram gastos em tratamento. A discrepância entre o aumento do custo indireto – relacionado aos agravos indiretamente provocados pelo uso – e o nível de gasto em tratamento da dependência de substâncias em si leva a pensar que, nos Estados Unidos, o gasto em tratamento é baixo diante do custo social total (Meara e Frank, 2005).

Um estudo realizado no estado de Novo México (EUA) demonstrou que os gastos hospitalares relacionados ao uso do álcool, somente em 1998, somaram US\$ 51 milhões, em comparação com US\$ 35 milhões arrecadados em impostos sobre o álcool, mostrando claramente que essa comunidade gasta mais dinheiro em atenção aos problemas ligados ao álcool do que arrecada com seu consumo (New Mexico Department of Health, 2001).

Dados especulativos estimam que o Brasil gaste, anualmente, 7,3% do Produto Interno Bruto (PIB) com conseqüências de problemas relacionados ao álcool – desde o tratamento das condições médicas até a perda da produtividade decorrentes do seu uso. Considerando-se o PIB brasileiro do ano de 2004 em R\$ 1,77 trilhão, estima-se que o custo social referente a problemas devido ao abuso de álcool atingirá a cifra de R\$ 130 bilhões por ano (Scheinberg, 1999).

Um estudo realizado, em 1993, pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), mostrou que o alcoolismo, se comparado a outros problemas de saúde,

é responsável por gerar três vezes mais licenças médicas; aumentar em cinco vezes as chances de acidentes de trabalho; aumentar em oito vezes a utilização de diárias hospitalares e levar as famílias a recorrerem três vezes mais às assistências médica e social (Brasil, 2004b).

Mesmo sendo uma problemática de ampla magnitude, o impacto econômico ocasionado em decorrência dos problemas relacionados ao abuso de álcool raramente é citado nos estudos em países em desenvolvimento, nos quais há escassez de recursos investidos em saúde pública.

No entanto, alguns países denominados desenvolvidos vêm demonstrando interesse crescente pela temática por meio do desenvolvimento de estudos bastante elucidativos (Tabela 1).

As estimativas do custo econômico e social do abuso de álcool apresentam vários propósitos para sua utilização.

Primeiro, as estimativas de custo são freqüentemente utilizadas na argumentação e na elaboração de políticas públicas para a dependência química e, com isso, podem vir a tornar-se prioridade na agenda política (Single *et al.*, 2003).

Segundo, as estimativas de custo auxiliam na criação de metas específicas para a elaboração de políticas públicas que minimizem os custos, como, por exemplo, de uma determinada substância que envolva um ônus social maior do que as outras. Um estudo desenvolvido por Collins e Lapsley (1991), na Austrália, concluiu que os custos relacionados ao consumo de álcool e tabaco excediam em muito os custos relacionados às drogas ilícitas, favorecendo, assim, a atenção das políticas públicas em direção às drogas de caráter lícito, o que não ocorria até o estudo ser realizado.

Finalmente, estudos de custo econômico auxiliam na elucidação de informações importantes, contribuem para a identificação de necessidades de pesquisas mais aprofundadas em determinado campo da saúde e tam-

bém para o refinamento, desejável, do sistema nacional de estatística (Single *et al.*, 2003). No Brasil, essa função é assumida pelo Datasus (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) e pelo Siops (Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde).

2. Conceitos econômicos

2.1 Custo da doença ou Cost of Illness (COI)

Os estudos de COI, incluindo os de Carga da Doença, são tipos de estudos econômicos que têm como objetivo identificar e medir o total de custos de uma doença específica, incluindo os custos diretos, indiretos e intangíveis (Byford *et al.*, 2000) (Figura 1).

O foco dos estudos de COI é o custo relacionado aos recursos gastos ou não produzidos socialmente em função da própria doença e também pela perda da qualidade de vida devido a ela (Single *et al.*, 2003). O valor obtido expressa, em termos monetários, uma estimativa do ônus da doença para a sociedade.

Em outras palavras, os estudos de COI envolvem uma combinação entre dados epidemiológicos e dados econômicos, na qual se gera um valor, em termos monetários, que representa o custo de determinada doença para a sociedade.

2.1.1 CUSTOS DIRETOS

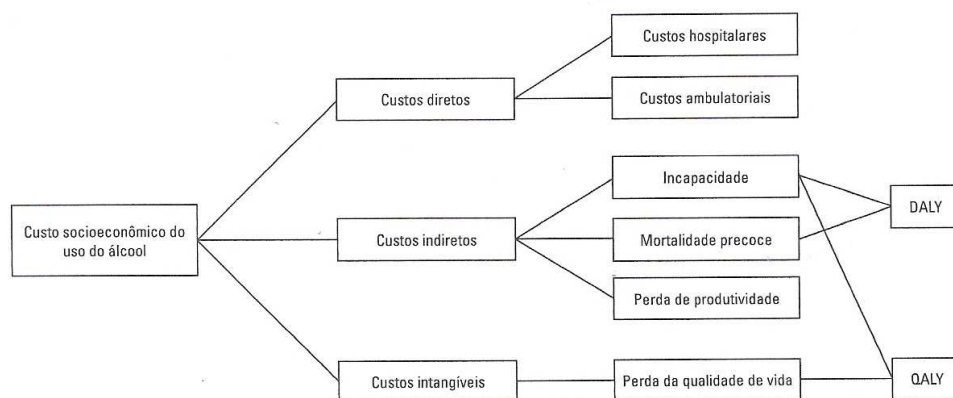
São custos que incidem diretamente sobre o bem, serviço ou atividade. Incorridos com a organização e operacionalização de determinado programa de saúde, como despesas com pessoal, medicação, atendimento psicológico, internação, tratamento de doenças diretamente provocadas pelo consumo do álcool, entre outros. Para além desses custos, incluem-se ainda os custos diretos para usuários e seus familiares, como, por exemplo, gastos com transporte para ir ao tratamento ou compra de medicação (Piola e Vianna, 2002).

Tabela 1. Estudos sobre custos do álcool

Estudo	Serviços de saúde	Perda de produtividade	Sistema judiciário e criminal	Intervenção social	Custos intangíveis	Outros custos	Total
Escócia (Catalyst Health Economics Consultants, 2001)	158 (31)	1.026 (203)	442 (87)	142 (28)	*	*	1.767 (349)
Estados Unidos (NIDA, 2002)	24.665 (97)	140.166 (550)	8.269 (32)	895 (4)	*	19.924 (78)	193.908 (760)
Austrália (Collins & Lapsley, 2002)	192 (10)	1.516 (80)	944 (50)	*	1.726 (91)	2.084 (110)	6.464 (343)
Inglaterra e País de Gales (UK Strategy Unit, 2003)	2.299 – 2.787 (44-45)	8.538 – 10.532 (164-202)	18.675 (359)	*	580 (11)	*	30.090 – 32.572 (578-626)
Canadá (Rehm <i>et al.</i> , 2006)	2.710 (90)	5.840 (195)	2.518 (84)	97 (3)	*	762 (25)	11.927 (397)

Custos em milhões de dólares. Custos per capita são apresentados em parênteses.

* Dados não disponíveis.



Fonte: Elaborado a partir do diagrama proposto por Cho et al., 2006.

Figura 1. Conceitos econômicos relacionados ao abuso do álcool

2.1.2 CUSTOS INDIRETOS

Não estão diretamente relacionados à intervenção. Estão usualmente associados às conseqüências do problema de saúde e, em particular, associados à perda de produção econômica – por isso, às vezes, chamados de custos econômicos – devido à redução/perda de produtividade do paciente em função da doença, incapacidade física, que pode ser temporária ou permanente, e custos relativos à mortalidade precoce (Piola e Vianna, 2002).

Os custos indiretos são, geralmente, medidos a partir do referencial teórico do DALY (*disability adjusted life years* ou anos de vida perdidos ajustados por incapacidade) e de uma forma aproximada, considerada como a carga da doença.

2.1.3 CARGA DA DOENÇA E O INDICADOR DALY

Há atualmente uma tendência crescente de se avaliar a contribuição do consumo de álcool, tabaco e substâncias ilícitas à carga global das doenças. A primeira tentativa importante teve lugar no âmbito do projeto da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre carga global das doenças e traumatismos (Murray e Lopez, 1996a). Com base num padrão de medida conhecido como DALY, avaliou-se a carga imposta à sociedade por mortes prematuras e anos vividos com incapacidades, geralmente físicas, que podem ser temporárias ou permanentes. O projeto sobre a carga global das doenças mostrou que o álcool era uma causa importante de mortalidade e incapacidade em países desenvolvidos (Tabela 2).

No estudo da carga global de doença (Murray e Lopez, 1996b), o indicador utilizado é o DALY, cujo objetivo é medir, simultaneamente, o impacto da mortalidade e da morbidade que afeta a qualidade de vida dos indivíduos.

O DALY mede os anos de vida perdidos, seja por morte prematura (YLL – *years of life lost*) seja por inca-

Tabela 2. Percentagem mundial do total de DALY atribuído a seis causas, em ambos os sexos, entre 15 e 44 anos, estimativa para 2000

Causas	% do total de DALY em todo mundo
Transtornos depressivos	8,6
Tuberculose	3,9
Transtornos devido ao uso de álcool	3,0
Esquizofrenia	2,6
Transtorno afetivo bipolar	2,5
Violência	2,3

Fonte: Murray e Lopez, 2000.

pacidade (YLD – *years lived with disability*), em relação a uma esperança de vida ideal, cujo padrão utilizado foi o do Japão, país com maior esperança de vida ao nascer do mundo – 80 anos para homens e 82,5 anos para mulheres (Schramm et al., 2002).

O YLL é o componente que mede o efeito da mortalidade no DALY e corresponde essencialmente à esperança de vida do indivíduo. O YLD compreende os anos vividos com incapacidade relacionados a um indivíduo acometido por certa condição de comprometimento da saúde (Schramm et al., 2002).

Sendo assim, o DALY constitui-se um indicador bastante importante, na medida em que estende o conceito de anos potenciais de vida perdidos por morte prematura (Murray e Lopez, 1997) ao adicionar anos equivalentes de vidas saudáveis perdidos em virtude de problemas de saúde ou incapacidade. Apesar de utilizar uma unidade de medida conceitualmente bastante simples – que é o tempo em que os indivíduos vivenciam em ausência de saúde total –, a forma como se calcula o DALY é bastante complexa.

2.1.4 CUSTOS INTANGÍVEIS

São os mais difíceis de serem medidos ou valorados, pois se referem ao custo do sofrimento físico e/ou psíquico do paciente portador de determinada doença. Dependem da percepção que o paciente tem sobre seus problemas de saúde e de suas conseqüências sociais, como o isolamento (Moraes *et al.*, 2006).

Embora haja metodologias qualitativas para medi-los, geralmente, esses custos não são inclusos nas análises, haja vista que ainda existe grande controvérsia sobre a metodologia para obtenção deles. De qualquer modo, o indicador QALY (*quality adjusted life years*) é a medida mais freqüentemente utilizada na análise dos custos intangíveis.

2.1.5 O INDICADOR QALY

O DALY e o QALY são medidas distintas, embora relacionadas. Enquanto o DALY mede os anos de vida ajustados por incapacidade (basicamente incapacidade física) temporária ou permanente, o QALY vai um passo adiante, incorporando a qualidade de vida além da incapacidade física. É utilizado sempre que o problema de saúde acarreta não só conseqüências físicas, mas também conseqüências na qualidade de vida. O QALY é um indicador mais amplo e de medida mais complexa do que o DALY (Mortimer e Segal, 2005).

2.2 Avaliações econômicas

A avaliação econômica é o instrumento utilizado pela economia da saúde para a análise sistemática e comparativa de duas ou mais intervenções na área da saúde, considerando-se os custos e benefícios proporcionados (Drummond *et al.*, 1997).

As avaliações econômicas predominantemente utilizadas em estudos econômicos em saúde são as de custo-benefício (ACB), custo-efetividade (ACE) e custo-utilidade (ACU).

2.2.1 AVALIAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO (ACB)

É a mais comumente utilizada, por medir tanto os custos como os efeitos em unidades monetárias. Tem por objetivo identificar, medir e valorar os custos e benefícios sociais de determinadas ações. A ACB procura avaliar, sistematicamente, todos os custos e resultados associados a alternativas diferentes, para determinar qual(is) alternativa(s) maximiza(m) a diferença ou a razão entre benefícios e custos (Miller *et al.*, 2006). Em outras palavras, a ACB permite a avaliação da viabilidade e rentabilidade de determinado programa. A principal desvantagem dessa abordagem, na área da saúde, reside na resistência da maioria dos profissionais de saúde em aceitar a validade da quantificação da vida humana ou de uma incapacidade em termos monetários (Piola e Vianna, 2002).

2.2.2 AVALIAÇÃO CUSTO-EFETIVIDADE (ACE)

Destina-se à escolha da melhor estratégia para atingir um determinado objetivo. Assim, são sempre estudos comparativos de alternativas de intervenção diferentes para executar uma mesma ação (Drummond *et al.*, 1997).

Esse tipo de estudo tem por objetivo, por exemplo, dada a meta de cobertura universal do programa de vacinações, identificar qual é a melhor estratégia para alcançá-la: a) vacinação de rotina; b) vacinação em massa; ou c) vacinação aprazada, conforme os custos e a efetividade de cada uma.

Em geral, procura-se medir a efetividade de uma população ou comunidade, e em uma unidade agregada que reflita a gama de efeitos da intervenção. Unidades comumente utilizadas incluem indicadores epidemiológicos, como os de prevalência e incidência (número de casos, taxas por 1.000 habitantes), os de mortalidade (número de óbitos ou taxas de mortalidade), e os de internação (número ou taxa de internação) (Piola e Vianna, 2002).

2.2.3 AVALIAÇÃO CUSTO-UTILIDADE (ACU)

Forma de avaliação econômica semelhante à ACE, mas as conseqüências dos programas de saúde são medidas numa unidade física combinada com elementos qualitativos. O termo "utilidade", neste caso, representa o valor (para o indivíduo ou para a sociedade) de determinado nível de saúde.

Os resultados das análises de custo-utilidade expressam-se em termos de custo por dia saudável livre de doença ou custo por ano de vida ajustado pela qualidade (AVAQ ou QALY), que leva em conta o tempo e a qualidade da sobrevivência decorrente de distintos tipos de intervenção (Drummond *et al.*, 1997).

A maior parte dos investigadores sustenta que esse tipo de avaliação é, de todos, o mais razoável no domínio da saúde, pois não implica a monetarização dos benefícios (Piola e Vianna, 2002).

Discussão

Estudos epidemiológicos indicam que o abuso do álcool acarreta expressiva morbimortalidade e que problemas direta ou indiretamente causados pelo abuso do álcool relacionam-se a importante prejuízo econômico em todo o mundo.

Os estudos econômicos e referidos indicadores, como COI, DALY e QALY, são os instrumentos mais adequados para documentação e promoção de estratégias públicas viáveis social e financeiramente. Entretanto, esses estudos apresentam-se incipientes no Brasil e avançados nos países desenvolvidos (Tabela 1). Além disso, esses estudos e indicadores econômicos sofrem resistência por parcela da comunidade de profissionais de saúde que criticam a quantificação da vida humana ou de uma incapacidade física em termos monetários.

ANEXO E

A influência da publicidade no consumo de álcool entre os jovens.

Data: 31/05/2010 - 09:06

Cidade: Regional

Jovens entre 14 e 17 anos consomem 6% de todo o consumo anual de álcool do país. Esse é um dos dados alarmantes de uma pesquisa recente que levantou o volume de álcool consumido por diferentes grupos populacionais, adotando critérios como sexo e faixa etária. O estudo será apresentado durante o seminário Álcool, Tabaco e a Publicidade, promovido pela Associação Brasileira de Estudos do Álcool e outras Drogas (Abead), na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), na capital paulista.

O psiquiatra brasileiro, Raul Caetano, radicado nos Estados Unidos, onde é diretor regional e professor de epidemiologia da Escola de Saúde Pública da Universidade do Texas, vem ao Brasil exclusivamente para o encontro, onde fará a análise dos dados e sua relação com a publicidade de bebidas alcoólicas.

Intitulado “Distribuição do consumo de álcool e problemas em subgrupos da população brasileira”, de autoria de Raul Caetano, Ronaldo Laranjeira, Ilana Pinsky e Marcos Zaleski, a pesquisa entrevistou cerca de 3 mil pessoas em todo o território nacional e apontou que 5% dos bebedores brasileiros bebem 27% de todo o álcool consumido anualmente no país. E do total desses consumidores, 78% são homens.

Em relação à faixa etária, o levantamento apontou que o grupo de adolescentes entre 14 e 17 anos bebe 6% de todo o consumo anual de álcool. “O número é preocupante, já que a Lei proíbe o consumo de bebidas alcoólicas por menores de 18 anos”, comenta Raul Caetano.

Outro dado alarmante é o índice entre os jovens de 18 a 29 anos, que é responsável por 40% do consumo. “Segundo o IBGE, esse grupo representa 22% (1/5) da população brasileira. Se pensarmos que apenas pouco mais de 20% da população bebe 40% de todo o consumo anual de álcool e, mais ainda, que são jovens, fica evidente o risco que a publicidade, cada vez mais voltada a esse público, representa”, explica o psiquiatra.

Ainda de acordo com o estudo, a população de 30 a 39 e 40 a 49 anos bebem cada uma 20% do total consumido no Brasil. “Em distribuições por sexo e faixa etária, o consumo de álcool dos grupos brasileiros são semelhantes aos padrões encontrados nos Estados Unidos e em alguns países da Europa”, afirma Raul.

Apesar das amostras, estudos ressaltam que essa concentração de volume de álcool em certos grupos populacionais não significa que um pequeno grupo de bebedores “pesados” — em geral aqueles que estão no topo (10%) — são responsáveis pelos problemas de álcool que existem no país. “Pelo contrário. Outras análises demonstraram que os chamados bebedores moderados são responsáveis por dois terços dos problemas sociais e de dependência ao álcool no Brasil”, diz o especialista.

Na realidade, é o grupo de consumo aparentemente moderado que mais preocupa. Como freqüentemente nesse grupo ocorre o consumo de 4 doses, no caso de mulheres, ou 5 doses, homens, por ocasião de beber — o binge drinking ou “beber pesado episódico” — também leva ao desenvolvimento de problemas com o álcool. “O grupo que possui esse padrão de consumo é responsável por 90% de todos os problemas de álcool que ocorrem no Brasil”, acrescenta.

Raul Caetano lembra ainda que esses resultados indicam que as políticas de prevenção de problemas com o álcool devem abranger toda a população e não somente pequenos grupos. E que essas ações envolvem, por exemplo, o controle da disponibilidade do álcool na comunidade através do controle de preço, horas e locais de venda, a identificação precoce de bebedores em risco, as intervenções breves e tratamento.

“O controle da publicidade de álcool é, também, extremamente central, já que é especialmente dirigida aos homens e jovens, justamente os grupos que mais bebem. Além disso, o principal controle em vigor no Brasil, que é a auto-regulamentação, não funciona”, conclui Raul Caetano.

No Brasil, observa-se uma grande diversidade de estratégias de publicidade de bebidas alcoólicas, principalmente de cerveja, em todos os períodos da programação de TV. “Ignora-se que, entre o público-alvo, estão grupos com idade abaixo da permitida por lei (menores de 18 anos)”, destaca a psicóloga Ilana Pinsky, idealizadora do Seminário Álcool, Tabaco e a Publicidade e que apresenta três pesquisas que correlacionam o consumo com a publicidade no evento.

Em uma análise de 420 horas de programação, foram encontradas 7.359 peças publicitárias. Dessas, 438, ou 7,6%, eram de bebidas alcoólicas, ficando com o sexto lugar de produto mais anunciado.

Outro levantamento conduzido por Ilana Pinsky avaliou os anúncios de quatro canais da TV aberta durante duas semanas e durante três períodos de elevada audiência: Carnaval e Copa do Mundo, eventos que atraem a atenção à TV, e a Páscoa, período de descanso em que a televisão também é fonte de lazer e diversão.

“Os resultados mostraram que existe uma relação direta na transmissão da propaganda de bebidas em todos os períodos do dia, com destaque para a transmissão relacionada a esportes. Não houve nenhum programa esportivo que não tivesse bebidas alcoólicas entre os anúncios”, relata Ilana Pinsky.

Outra pesquisa inédita sugere que a propaganda de bebidas alcoólicas pode ter um efeito grave sobre os adolescentes e adultos jovens, devido à vulnerabilidade deste grupo ao conteúdo da mensagem publicitária.

A partir da análise de cinco anúncios que foram publicados durante o verão de 2005 e a Copa de 2006, percebidos como altamente atraentes para os adolescentes, foram identificados diversos pontos que violam a regulamentação nacional, em especial a diretriz que visa proteger crianças e adolescentes e a orientação que proíbe conteúdo incentivando o consumo excessivo de bebidas alcoólicas de forma irresponsável.

Esse é um problema grave que deve servir de alerta para alterações nas políticas públicas, em que se incluem a redução da disponibilidade do álcool, punições a quem dirige alcoolizado, intervenções breves e a restrição à publicidade, entre outras.

“Essas evidências do consumo de álcool entre jovens são ainda mais preocupantes por sabermos que, neles, os efeitos podem ser ainda mais devastadores. Além de estar atrelado à maior parcela de acidentes de carro e agressões, o consumo de bebidas alcoólicas entre os adolescentes pode provocar sérias alterações comportamentais, sendo ainda a principal porta de entrada para o consumo de outras drogas. Isso apenas para resumir os estragos provocados pela bebida”, afirma Ilana Pinsky.

Fonte:

Imprensa

Abead

Autor: Mariana Muller

Disponível em: http://www.guiadigital.info/index.php?not=1&pesq_not=1&mostra=10365

ANEXO F

Cidades

veja

Marvada pinga

Cachaça envenenada com produto químico mata treze pessoas no sertão da Bahia

Karina Pastore



Manoel Bispo e Maria Oscalina, duas das vítimas da contaminação, e garrafas da cachaça produzidas nos alambiques clandestinos: febre, enjôo, taquicardia e morte



Fotos: Fernando Vivas

Serrinha é uma típica cidade do sertão da Bahia. Pobre, vive apenas da criação de bodes e cabras. A maior diversão dos 76 000 moradores é beber. Segundo estimativas da Associação dos Produtores de Cachaça da Bahia, o município consome cerca de 25 000 litros de pinga por mês. Descontando-se as crianças, que compõem um terço da população, isso significa que cada habitante de Serrinha bebe, em média, 6 litros por ano — um dos mais altos índices de consumo de destilados do mundo. Na semana passada, essa vocação etílica resultou em uma tragédia. Até a última sexta-feira, treze pessoas tinham morrido em Serrinha depois de tomar cachaça contaminada com um tipo de álcool conhecido como metanol. Produzido a partir do gás natural extraído em poços de petróleo, o metanol é uma substância altamente tóxica usada em postos de gasolina na mistura de combustível.

O primeiro a tomar conhecimento da tragédia da cachaça foi o agente funerário Eufráasio de Souza, de 74 anos. Dono da única funerária do município, Souza viu dobrar a venda de caixões em poucos dias. "Tudo mundo chegava aqui dizendo que os parentes tinham morrido de cachaça", ele conta. Assustado, Souza avisou o filho, que trabalha na Secretaria de Saúde da Bahia. Na investigação feita em seguida descobriu-se que os mortos tinham apresentado os mesmos sintomas: náusea, cegueira, taquicardia e muita sede. São todas reações características de intoxicação por metanol. Exames feitos pelo Departamento de Polícia Técnica da Bahia confirmaram que a bebida vendida em bares e botecos da cidade estava envenenada. A causa mais provável da contaminação é o uso de embalagens com restos de metanol por alambiques clandestinos que produzem e distribuem a

cachaça.

Exagero - Essa foi a segunda vez em sete anos que a venda de cachaça contaminada com metanol provocou mortes em série no interior da Bahia. Na vez anterior, em 1990, vinte pessoas morreram em Santo Amaro. Outras duas ficaram cegas porque um dos primeiros efeitos do metanol é a paralisia do nervo ótico. Em Serrinha, a contaminação foi agravada pelo exagero no consumo da bebida. Um levantamento da Secretaria Municipal de Saúde revelou que todas as vítimas eram alcoólatras. Uma delas, o agricultor Manoel Bispo de Almeida, de 68 anos, tinha bebido 6 litros de cachaça em apenas três dias, segundo depoimento de familiares. Sua mulher, Maria Oscalina, também morreu intoxicada. "O metanol é o principal responsável pela morte dessas pessoas, mas o consumo excessivo acelerou o processo", afirma Luis Renato Carazai, médico psiquiatra e presidente nacional dos Alcoólicos Anônimos, AA.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, o álcool é a terceira causa de morte no mundo. No Brasil, 17 000 pessoas morreram por alcoolismo entre 1990 e 1994, segundo os últimos registros disponíveis no Sistema Único de Saúde. A cirrose hepática ocupa o sétimo lugar entre as causas de óbito em maiores de 15 anos no país. No ano passado, o Ministério da Saúde desembolsou 51 milhões de reais com o tratamento de 90 000 dependentes de álcool. A indústria nacional de bebidas fatura 2,5 bilhões de reais por ano. Grande parte da cachaça consumida no interior do país é produzida em alambiques clandestinos, que funcionam sem nenhuma fiscalização ou controle das autoridades.

Só na Bahia existem cerca de 2 500 desses alambiques artesanais. A última vez que eles passaram por algum tipo de inspeção foi na década de 70. Os alambiques baianos produzem bebida sem nenhum cuidado com a higiene e a distribuem em embalagens improvisadas chamadas "bombonas". São grandes recipientes de plástico originalmente fabricados para armazenar produtos químicos no Pólo Petroquímico de Camaçari, entre eles o metanol. Depois de usadas, essas bombonas são vendidas livremente na Bahia. Na feira de São Joaquim, a mais tradicional de Salvador, pode-se comprar uma bombona de 50 litros por 20 reais ainda com o selo do produto químico que ela armazenou.



Foto: Fernando Vivas

O distribuidor Martins da Silva: vinte anos de ilegalidade

Veneno O maior distribuidor de Serrinha, Martins Oliveira da Silva, o "Louro", vende cachaça ilegal há vinte anos. Ele compra a aguardente concentrada de alambiques de Feira de Santana e Amélia Rodrigues, cidades próximas. Depois mistura água e essência na bebida para transformá-la em uma cachaça com menor teor alcoólico. Pelo mesmo processo também produz vinagre e um vinho conhecido na região como jurubeba. Nessa operação, cada litro da aguardente original acaba multiplicando-se por 4 de bebida sem rótulo. Nos bares da cidade, o litro dessa pinga caseira custa 80 centavos - apenas um quarto do preço da bebida industrializada.

O único sobrevivente conhecido até agora da tragédia de Serrinha é Antônio João da Silva, 41 anos, separado, pai de quatro crianças e também alcoólatra. Ele passou muito mal depois de beber cachaça. Sentiu náusea e muita sede, mas não chegou a apresentar todos os sintomas da intoxicação. Os médicos acreditam que ele conseguiu neutralizar em parte os efeitos do metanol porque, além de beber a cachaça produzida pelos alambiques clandestinos, também consumiu aguardente industrializada. A cachaça de melhor procedência teria ajudado a amenizar os efeitos do veneno. "Foi muita sorte, mas não sei se consigo sobreviver ao meu vício", diz ele.

Depois das mortes da semana passada, como sempre acontece nesses casos, as autoridades começaram a agir. Em Serrinha, o juiz proibiu a comercialização da bebida suspeita e mandou apreender 20 000 litros já distribuídos pelos alambiques. A polícia fechou várias distribuidoras, como a de Antônio José Santiago, que vendia 400 litros de cachaça ilegal por semana há três anos. Lá foram encontradas as bombonas que haviam sido usadas com produtos químicos. "Não tenho culpa

nenhuma", afirma Santiago. "Faz três anos que vendo cachaça desse jeito e nunca aconteceu nada." Ele acredita que até o final do mês voltará a vender cachaça ilegal normalmente.

Com reportagem de Cândida Silva



O novo símbolo do Real

O presidente Fernando Henrique Cardoso já apontou como símbolos do Plano Real dois produtos, o frango e a dentadura, cujas vendas explodiram depois de 1994. Deveria ter apontado um terceiro: a pinga. Nada vende tanto no Brasil como a cachaça: 1,1 bilhão de litros só no ano passado. Nove em cada dez copos de bebida destilada ingeridos no país são de aguardente. Entre 1991 e 1996, o consumo aumentou cerca de 40%. Para este ano, espera-se um crescimento de quase 20%. Na média, o brasileiro toma 7 litros de cachaça por ano — isso sem descontar as crianças e boa parte da população que não bebe. Somando-se outros destilados, como o conhaque, a vodca e o uísque, o brasileiro é o quarto maior bebedor do mundo, quase empatado com os russos, os terceiros colocados (*veja quadro*). E esses são os números oficiais da produção de 10 000 indústrias e alambiques legalizados. Não existem estatísticas sobre a quantidade de cachaça produzida por alambiques clandestinos como os de Serrinha, na Bahia.

A cachaça é um produto genuinamente brasileiro, mas, ao contrário de outras bebidas típicas, como a tequila mexicana e a vodca russa, nunca fez muito sucesso fora do país. Apenas 1% da produção nacional é exportada. Isso pode mudar logo. Em julho, a Nêga Fulô, cachaça produzida pela Fazenda Soledade, do Rio de Janeiro, tornou-se a primeira marca distribuída no exterior pela United Distillers, que vende bebidas famosas como os uísques Johnnie Walker e White Horse. Outras distribuidoras, como a Heublein e a Seagram, já vendem cachaça brasileira.

Disponível em: http://veja.abril.com.br/121197/p_103.html

ANEXO G
TEXTO COM DADOS REAIS

23/03/2010 - 09h19

Consumo moderado de álcool faz bem para cardíacos, diz estudo

O consumo moderado de álcool, como vinho ou cerveja, é benéfico para quem sofre de ataques cardíacos e outros problemas vasculares, segundo um estudo publicado nesta segunda-feira (22) pela revista "Journal of the American College of Cardiology".

O consumo moderado é definido pelos cientistas da universidade de Campobasso (Itália) como um ou dois copos de cerveja ou vinho ao dia.

Até agora, a maioria das pesquisas havia estabelecido que um copo de vinho ou de cerveja junto às refeições constituía um consumo positivo para pessoas saudáveis. No entanto, se desconhecia se essa conclusão também era válida para aqueles que tivessem sofrido um ataque do coração, um derrame cerebral ou algum outro transtorno isquêmico vascular.

O estudo, que analisou 16.351 casos, desvendou a incógnita e revelou que isso também se aplica a esses pacientes.

Segundo Simona Costanzo, epidemiologista que dirigiu a pesquisa, foi observado que o consumo moderado não tem apenas efeitos benéficos para as pessoas com problemas cardíacos. "Eles também têm menos chances de sofrer de outros problemas similares e sua taxa de mortalidade foi inferior à daqueles que não consumiam nenhum tipo de bebida alcoólica", acrescentou.

De acordo com Costanzo, o efeito desse consumo moderado em pacientes cardíacos é similar ao observado em pessoas saudáveis. "A redução do risco fica em torno de 20%", o que significa que com o consumo de álcool é possível evitar um em cada cinco casos de problemas cardiovasculares.

Para os cientistas, a chave está no consumo moderado, o que deve ser somado um estilo de vida e uma dieta saudáveis.

Segundo Augusto di Castelnuovo, chefe do Departamento de Estatísticas dos Laboratórios de Pesquisa da Universidade de Campobasso, o consumo de álcool também deve ser regular. "Um consumo moderado durante uma semana pode ser positivo. A mesma quantidade dessa semana, concentrada em um par de dias, é definitivamente nociva", afirmou.

Os cientistas também advertem que as conclusões da pesquisa não significam um convite a consumir bebidas alcoólicas. "Os abstêmios, saudáveis ou doentes, não teriam que começar a beber com o objetivo de ter uma saúde melhor", assinalou Giovanni de Gaetano, diretor dos laboratórios.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u710672.shtml>